

Ruolo della Risonanza Magnetica nella diagnosi della rottura traumatica del pene

Roberto DE LUCCHI* - Laura RIZZO*
Alessandra RUBINO** - Elisabetta TOLA*

Scopo. Descrivere la nostra esperienza sull'impiego della RM nella valutazione pre-operatoria dei pazienti con rottura traumatica del pene.

Materiale e metodi. Nel periodo compreso tra gennaio 1998 e dicembre 2001 sono stati esaminati con RM 5 pazienti (età compresa tra 29 e 48 anni; età media 40 anni) giunti al Pronto Soccorso del nostro Ospedale con il sospetto di rottura traumatica del pene avvenuta in corso di attività sessuale. In tutti i casi sono state acquisite sequenze SE pesate in T1, FSE e GRE T2 dipendenti nei piani assiale, coronale e sagittale. L'indagine è stata eseguita senza ricorrere alla somministrazione ev di mdc paramagnetico ed in condizioni di detumescenza. In 4 casi è stata utilizzata una bobina di superficie di piccole dimensioni, la bobina "body" in uno. In tutti i pazienti vi era il sospetto clinico di rottura del pene con indicazione all'intervento chirurgico riparativo. L'esame RM è stato effettuato tra le 12 e le 48 ore dal trauma ed è stato richiesto per una più corretta pianificazione chirurgica.

Risultati. L'indagine RM è risultata sempre di buona qualità diagnostica. In tutti i pazienti è stata documentata una rottura monolaterale del corpo cavernoso. Tale reperto era associato alla presenza di un ematoma localizzato sia in sede sottocutanea sia all'interno del corpo cavernoso stesso. In nessun caso si è verificata la rottura di entrambi i corpi cavernosi. Solo in un paziente si è sospettata la rottura del corpo spongioso dell'uretra, confermata chirurgicamente così come gli altri reperti RM.

Discussione e conclusioni. Nella valutazione delle lesioni traumatiche del pene le metodiche di imaging a disposizione sono numerose: l'ecotomografia, l'eco color-Doppler, l'uretrografia, la cavernosografia, l'angiografia e la RM. Nella nostra esperienza la RM ha dimostrato, in accordo con i dati presenti in Letteratura, notevoli vantaggi nella valutazione dei traumi del pene in quanto la multiplanarità, la buona risoluzione spaziale e l'eccellente risoluzione di contrasto tra tessuti hanno consentito un più adeguato approccio chirurgico. A nostro giudizio, oggi, questa può essere considerata una metodica emergente in grado di fornire adeguate informazioni diagnostiche senza comportare rischi per il paziente.

PAROLE CHIAVE: Pene, frattura del pene - RM.

Magnetic resonance diagnosis of traumatic penile fracture

Purpose. To report our experience with MRI in the preoperative evaluation of patients with traumatic penile fractures.

Materials and methods. Between January 1998 and December 2001, we performed MRI examinations on five patients (aged 29-48 years; mean age 40 years) with suspected traumatic fracture of the penis occurred during sexual intercourse. In all cases, T1-weighted SE, T2-weighted FSE and GRE sequences in the axial, coronal and sagittal planes were acquired. The study was performed without IV administration of paramagnetic contrast agents and in conditions of detumescence. A small-sized surface coil was used in four cases and a body coil was used in one case. All patients had suspected penile fracture with indications for surgical repair. The MR examination was performed within 12 to 48 hours of the trauma and was requested to aid surgical planning.

Results. The MR image quality was adequate in all cases. The examination documented unilateral rupture of the corpus cavernosum in all patients. This finding was associated with haematoma located both subcutaneously and inside the corpus cavernosum itself. In no case was there rupture of both corpora cavernosa. In only one patient was there a suspicion of injuries to the urethral corpus spongiosum, which was confirmed by surgery along with the other MR findings.

Discussion and conclusions. Many imaging methods are available to evaluate traumatic penile lesions: ultrasound, colour-Doppler ultrasound, urethrography, cavernosography, angiography and MRI. In agreement with the literature, our experience shows that MRI is useful in evaluating penile injuries owing to its multiplanar capabilities, its good spatial resolution and its excellent tissue contrast resolution. These characteristics enabled a more adequate surgical approach. In our view, MRI can be regarded as an emerging method to obtain helpful diagnostic information, with no risks for the patient.

KEY WORDS: Penis, penile fracture - MR.

Introduzione

La frattura del pene si verifica, generalmente, per trauma diretto in erezione per lo più in corso di attività sessuale e, sebbene si tratti di un'evenienza relativamente rara, deve essere considerata un'emergenza urologica [1].

Nella maggior parte dei casi un improvviso aumento della pressione all'interno dei corpi cavernosi, causato da una

Introduction

Penile fractures are typically caused by direct injury to the erect penis during sexual intercourse and, although relatively rare, they must be regarded as urological emergencies [1]. In most cases a sudden increase in pressure inside the corpora cavernosa (CC) resulting from an external force acting on the penis dorsum causes laceration of the tunica

*UOA Radiodiagnostica I - Ospedale San Giovanni Battista - Torino - **UOADU Radiologia Diagnostica - Ospedale San Luigi Gonzaga - Orbassano - Torino.

Pervenuto alla Redazione il 14.3.2003; revisionato il 5.5.2003; restituito corretto il 10.7.2003; accettato per la pubblicazione il 25.7.2003.

Indirizzo per la richiesta di estratti: Dott.ssa L. Rizzo - UOA di Radiodiagnostica I - Ospedale San Giovanni Battista - Molinette - Corso Bramante, 88/90 - 10126 Torino TO - Tel. 011/6335761 - 011/6334366 - E-mail: risonanza@hotmail.com

TABELLA I. — Reperti RM.

Rottura monolaterale del corpo cavernoso (destra 3; sinistra 2)	5
Rottura bilaterale del corpo cavernoso	0
Ematoma intracavernoso	5
Ematoma sottocutaneo	5
Coinvolgimento del corpo spongioso	1
Ematoma scrotale	3

forza esterna diretta sul dorso del pene, provoca una lacerazione della tunica albuginea (TA), tuttavia possono essere coinvolti anche il corpo spongioso (CS) e l'uretra [2].

La diagnosi di frattura del pene è, in genere, clinica e le manifestazioni sono [3, 4]: dolore improvviso, perdita istantanea dell'erezione, edema, ematoma diffuso e deviazione del pene verso il lato opposto rispetto alla lesione. L'ematoma può estendersi e coinvolgere lo scroto, il perineo e le cosce.

La frattura è più spesso unilaterale trasversa in corrispondenza della porzione prossimale del pene e, tipicamente, interessa meno della metà della circonferenza dei corpi cavernosi. Può localizzarsi anche a livello dei 2/3 distali del pene ma raramente interessa entrambi i corpi cavernosi e l'uretra.

La lesione dell'uretra comporta ematuria e disuria [1, 5-7].

Sebbene le fratture acute del pene possano essere trattate con terapia conservativa, l'intervento chirurgico eseguito precocemente (in fase acuta) può prevenire complicanze tardive come la formazione di placche fibrose e l'angolazione del pene oltre che ridurre il tempo di convalescenza.

Un'accurata valutazione della sede e della severità della lesione è essenziale per determinare l'estensione ed il punto più favorevole per l'approccio chirurgico, tuttavia la presenza di dolore locale severo e di edema possono impedire l'esame obiettivo del pene [2, 8].

Pertanto, la diagnostica per immagini è di grande ausilio ai fini di garantire un intervento chirurgico immediato e mirato al fine di ottenere una completa restitutio ad integrum.

In questo lavoro si descrivono le caratteristiche di 5 casi esaminati mediante Risonanza Magnetica (RM) con lo scopo di riportare la nostra esperienza sull'impiego di tale metodica nella valutazione pre-operatoria dei pazienti con rottura traumatica del pene.

Materiale e metodi

Nel periodo compreso tra gennaio 1998 e dicembre 2001 sono stati esaminati con RM 5 pazienti (età compresa tra 29 e 48 anni; età media 40 anni) giunti al Pronto Soccorso del nostro Ospedale con il sospetto di rottura traumatica del pene avvenuta in corso di attività sessuale.

Tutti gli esami sono stati effettuati con magneti operanti a 1,0 Tesla (General Electric Medical System, Milwaukee, Wisconsin, USA), utilizzando una bobina di superficie di morfologia triangolare di circa 20 cm (quella abitualmente impiegata nello studio della spalla) in 4 casi e la bobina "body" in uno. La parte pendula del pene è stata immobilizzata contro la parete addominale con opportuno bendag-

TABLE I.—Magnetic resonance findings.

Unilateral rupture of the corpus cavernosum (right 3; left 2)	5
Bilateral rupture of the corpus cavernosum	0
Intracavernous haematoma	5
Subcutaneous haematoma	5
Involvement of the corpus spongiosum	1
Scrotal haematoma	3

albuginea (TA) and sometimes of the corpus spongiosum (CS) and urethra [2].

The diagnosis of penile fracture is generally clinical and the manifestations are [3, 4]: sudden pain, instantaneous loss of erection, oedema, diffuse haematoma and deviation of the penis towards the side contralateral to the lesion. The haematoma may extend to involve the scrotum, the perineum and the thighs.

The fracture is more often transverse and unilateral in correspondence to the proximal penis and typically involves less than half the circumference of the corpora cavernosa. It may also be located at the distal two-thirds of the penis but involvement of both the corpora cavernosa and of the urethra is rare.

A urethral lesion entails haematuria and dysuria [1, 5-7].

Although acute penile fractures can be treated conservatively, early surgical intervention (in the acute phase) may prevent such late complications as the development of fibrous plaques and penile angulation, as well as shortening recovery time. Accurate evaluation of the site and severity of the lesion is essential to determine the extent and the best site for the surgical approach; however, severe local pain and oedema may hinder examination of the penis [2, 8].

Therefore, diagnostic imaging is an extremely useful aid that enables surgery to be performed immediately thereby ensuring complete restitutio ad integrum.

This paper describes the characteristics of five cases examined with Magnetic Resonance (MR) and is aimed at reporting our experience with this method in the pre-operative evaluation of patients with traumatic penile fractures.

Materials and methods

Between January 1998 and December 2001, we performed MRI examinations on five patients (aged between 29 and 48 years; mean age 40 years) who presented at the Emergency Department of our hospital with suspected traumatic fracture of the penis that had occurred during sexual intercourse.

All examinations were carried out with a 1.0-Tesla magnet (General Electric Medical System, Milwaukee, Wisconsin, USA), using a 20-cm triangular surface coil (normally employed in the study of the shoulder) in four cases and a body coil in one. The pendulous portion of the penis was fixed against the abdominal wall with a suitable

Fig. 1. — Scansione sagittale FSE-T1 (A); scansione sagittale GRE-T2* (B). Evidenza, in prossimità della radice del pene, di ampia interruzione di continuità dell'albuginea e della fascia di Buck coinvolgente sia il margine superiore sia quello inferiore (freccie). Si associa ematoma non organizzato del pene e dello scroto (isointenso in T1 e in T2).

Sagittal FSE T1-weighted (A) and GRE-T2 (B) images show a rupture of the albuginea and Buck tunica involving the upper and lower margins (arrows). The lesion is associated with a non-organised penile and scrotal haematoma that appears isointense in T1- and T2-weighted sequences.*

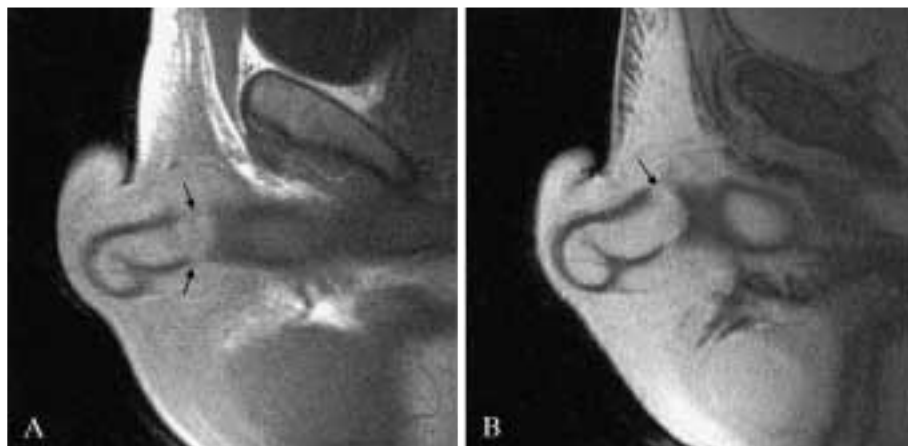


Fig. 2. — Scansione trasversale, parallela alla crura. Sequenza FSE-T1(A). Rottura del corpo cavernoso di sinistra (freccia) con ematoma posto a cavaliere della lesione, a sviluppo intracavernoso e sottocutaneo (asterisco). Sequenza GRE-T2*(B). L'ematoma appare meglio dissociabile dal CC.

Coronal plane (cross section of the penis) images.

The FSE-T1-weighted sequence (A) shows a rupture of the left corpus cavernosum (arrow) associated with subcutaneous and intracavernous haematoma straddling the lesion (). GRE T2-weighted sequence (B): the haematoma can be better distinguished from the corpus cavernosum.*

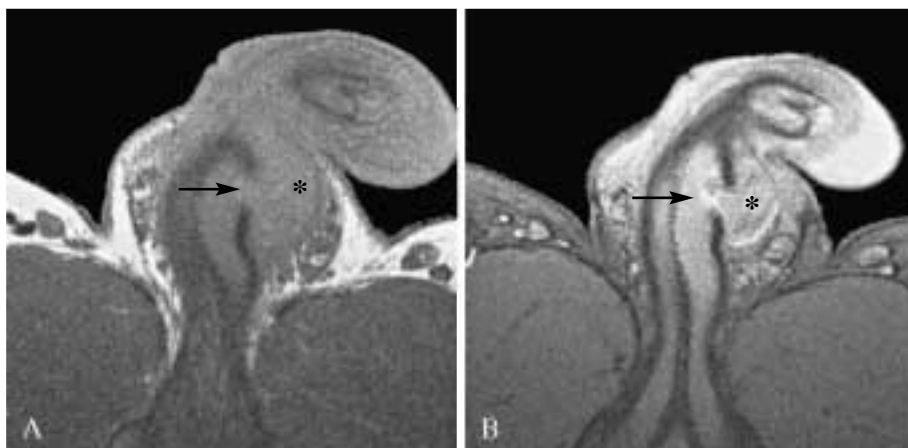


TABELLA II. — Correlazione tra aspetto RM dell'ematoma e tempo intercorso dal trauma.

Tempo intercorso dal trauma	12-18 ore	Circa 24 ore	36-48 ore
N. pazienti	2	1	2
Ematoma penieno e scrotale non ancora organizzato isointenso con il CC in T1 e T2	++	-	-
Ematoma organizzato sottocutaneo debolmente iperintenso in T1	--	+	--
Ematoma organizzato sottocutaneo marcatamente iperintenso in T1	--	-	++
Ematoma organizzato sottocutaneo marcatamente iperintenso in T2	-	+	++

TABLE II.—Correlation between MRI haematoma patterns and time after injury.

Time from injury	12-18 h	Around 24 h	36-48 h
No. of patients	2	1	2
Still unorganised penile and scrotal haematoma isointense to with CC in T1-and T2-weighted sequences	++	-	-
Slightly T1 hyperintense organised subcutaneous haematoma	--	+	--
Markedly T1 hyperintense organised subcutaneous haematoma	--	-	++
Markedly T2 hyperintense organised subcutaneous haematoma	-	+	++

gio, cercando, per quanto consentito dalla tumefazione e dal dolore, di eliminarne le curvature; la bobina di superficie è stata applicata sopra il pene facendo in modo che sia la par-

bandage, trying, as far as the tumefaction and the pain allowed, to eliminate the curvatures. The surface coil was applied over the penis ensuring that both the mobile and

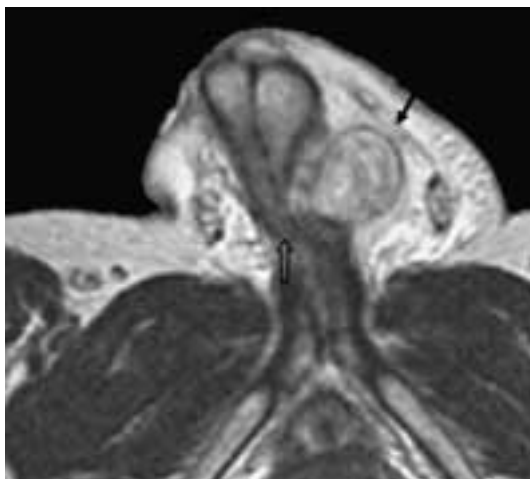


Fig. 3. — Scansione trasversale; sequenza FSE-T2. Rottura e ampia perdita di sostanza del corpo cavernoso di sinistra con ematoma sottocutaneo iperintenso, delimitato da un sottile orletto ipointenso (freccia). Dislocazione verso destra del setto intercavernoso e del corpo cavernoso controlaterale (freccia vuota).

Cross section FSE T2-weighted sequence. Left corpus cavernosum rupture associated hyperintense subcutaneous haematoma, delimited by a thin hypointense line (arrow). The soft tissue haematoma displaces the intercavernous septum and the contralateral corpus cavernosum (white arrow).

te mobile che quella fissa rientrassero nel campo di indagine. In un paziente la cospicua tumefazione non ha consentito l'impiego della bobina di superficie.

Sono state acquisite scansioni orientate sui tre piani dello spazio utilizzando sequenze Spin Echo (SE) pesate in T1 (TR=600 ms; TE=12 ms; Nex=2), sequenze Fast Spin Echo (FSE) T2 dipendenti (TR=4000 ms; TE= 90 ms; Nex=3), sequenze Gradient Recalled Echo (GRE) T2 (TR=500 ms; TE=11 ms; FA=20°) con spessore di strato di 3 e 5 mm e gap di 0,5 mm, campo di vista (FOV) di 28 cm, matrice 256×224.

L'esame è stato eseguito sempre senza ricorrere alla somministrazione *ev* di mezzo di contrasto (mdc) paramagnetico e in condizioni di detumescenza in quanto l'erezione farmacologica è controindicata in queste condizioni.

In tutti i pazienti vi era il fondato sospetto clinico di rottura con indicazione all'intervento chirurgico riparativo; l'esame RM è stato richiesto per una più corretta pianificazione chirurgica ed è stato effettuato tra le 12 e le 48 ore dal trauma; solo in un caso è stato preliminarmente eseguito un esame ecografico.

Risultati

Nella tabella I sono riassunti i principali rilievi emersi dalle indagini RM della nostra casistica.

In tutti i pazienti è stata documentata la rottura monolaterale del corpo cavernoso, con dimostrazione della interruzione di continuità della linea di ipointensità di segnale rappresentata dall'albuginea e dalla fascia di Buck (fig. 1 A, B). L'estensione dell'interruzione dell'albuginea, misurata sul piano longitudinale, variava tra 7 e 20 mm. La lesione era localizzata in corrispondenza del III medio in un caso ed in prossimità della radice nei restanti.



Fig. 4. — Scansione frontale GRE-T2*. Scarsa visualizzazione dell'albuginea del corpo spongioso con apparente discontinuità del profilo sinistro (freccia).

Coronal GRE T2-weighted image. The tunica albuginea of the corpus spongiosum is scarcely visible and is associated with apparent discontinuity of the left profile (arrow).

fixed portions were included in the field of study. In one patient massive tumefaction did not allow the use of the surface coil.

Scans oriented in the three spatial planes were performed using T1-weighted Spin Echo (SE) sequences (TR=600 ms; TE=12 ms; NEX=2), T2-weighted Fast Spin Echo (FSE) (TR=4000 ms; TE= 90 ms; NEX=3) sequences, T2-weighted Gradient Recalled Echo (GRE) sequences (TR=500 ms; TE=11 ms; FA=20°) with 3 and 5 mm slice thickness and 0.5 mm gap, 28 cm field of view (FOV), and 256×224 matrix.

All examinations were performed without the IV administration of paramagnetic contrast material and in a detumescent state since pharmacological erection is contraindicated in these conditions.

In all patients there was a strong clinical suspicion of penile fracture with indication for surgical repair. The MR study had been requested to improve surgical planning and was performed within 12 to 48 hours of the trauma. Only one patient was studied by a preliminary ultrasound scan.

Results

Table I summarizes the main findings of the MR examinations performed on our patients.

In all patients MRI documented the unilateral rupture of the corpus cavernosum by demonstrating the interruption of the signal hypointensity line of the tunica albuginea and Buck fascia (fig. 1 A, B). Extension of the tunica albuginea interruption, measured in the longitudinal plane, ranged from 7 to 20 mm. The lesion was located at the middle third in one case and near the root in the remaining cases.

Si è verificata sempre la coesistenza di un ematoma posto a cavaliere della lesione, localizzato sia all'interno del corpo cavernoso sia in sede sottocutanea (fig. 2 A, B). Le caratteristiche di segnale dell'ematoma erano variabili e sono state riassunte nella tabella II.

Si è evidenziata una lieve prevalenza di lesioni a carico del corpo cavernoso destro (3/5).

In nessun caso vi è stata la rottura di entrambi i corpi cavernosi, ma in un paziente la dislocazione verso destra del setto intercavernoso comprimeva il corpo cavernoso omolaterale, integro (fig. 3). In un caso si è sospettata la lesione del corpo spongioso dell'uretra (fig. 4).

In tutti i pazienti sono state evidenziate tumefazione e imbibizione fluida del connettivo adiposo sottocutaneo; in 3 casi coesisteva una raccolta ematica scrotale.

La porzione intraperineale dei corpi erettili appariva integra in tutti i reperti.

L'intervento chirurgico ha confermato tutti i quadri RM, compresa la lesione dell'uretra sospettata in un paziente.

Discussione

La diagnosi di frattura del pene si basa in genere sulla sintomatologia (dolore intenso, perdita dell'erezione, tumefazione, talora ematuria o ritenzione urinaria) [1, 2] e sull'esame clinico (tumefazione, ecchimosi del pene e dello scroto, deviazione del pene dal lato opposto alla lesione, presenza di una depressione palpabile in corrispondenza della lacerazione) [1]. Le metodiche di imaging possono essere richieste nella pianificazione del trattamento chirurgico [9].

Nella valutazione delle lesioni traumatiche del pene le metodiche a disposizione sono numerose [2]: l'ecotomografia, l'eco color-Doppler [1, 10], l'uretrografia, la cavernosografia, l'angiografia e la RM.

L'ecotomografia è in grado di identificare correttamente la sede della lacerazione della TA, ma il reperto può essere di difficile interpretazione per la presenza di edema e di ematoma sottocutaneo [2, 11].

L'eco color-Doppler e l'angiografia sono indicate nella valutazione della disfunzione erettile [1, 12] ma, in fase acuta, non trovano indicazione nei pazienti con rottura del pene.

L'uretrografia, indicata solo nel sospetto di coinvolgimento dell'uretra peniena, è di difficile esecuzione in fase acuta e non sempre è in grado di identificare una lesione uretrale [1, 5, 6, 13].

La cavernosografia identifica la lacerazione della TA ma è una metodica invasiva e non scevra da complicanze precoci e tardive come il priapismo, le reazioni allergiche al mdc e la fibrosi dei corpi cavernosi [1, 14, 15]. Non sono inoltre rari i casi di falsi negativi [1, 16, 17].

La RM grazie alla multiplanarità, alla buona risoluzione spaziale e all'eccellente contrasto tra tessuti [2, 18-20] si è rivelata uno strumento molto efficace nello studio della patologia peniena e si è imposta nella diagnosi di alcune condizioni patologiche quale i tumori benigni e maligni, l'induratio penis plastica (malattia di Peyronie), gli ascessi periuretrali, la valutazione delle protesi peniene [21].

Nei pazienti con trauma l'eventuale rottura del corpo cavernoso viene messa in evidenza dalla perdita di continuità della tonaca albuginea [1, 2, 9]. La tonaca albuginea è una lami-

In all cases the lesion was straddled by a haematoma, extending both within the corpus cavernosum and subcutaneously (fig. 2 A, B). The signal characteristics of the haematoma varied and are summarised in Table II.

A slight predominance of lesions involving the right corpus cavernosum was observed (3/5).

No case showed rupture of both corpora cavernosa, although in one patient the right dislocation of the intercavernous septum compressed the intact ipsilateral corpus cavernosum (fig. 3). In one case the lesion of the urethral corpus spongiosum was suspected (fig. 4).

All patients showed tumefaction and fluid in the subcutaneous adipose tissue. Three cases also had scrotal blood collections.

The intraperineal portion of the erectile bodies appeared intact in all cases.

Surgery confirmed all of the the MRI findings, including the suspected urethral lesion in one patient.

Discussion

The diagnosis of penile fracture is generally based on symptoms (intense pain, erectile loss, tumefaction, sometimes haematuria or urinary retention) [1, 2] and on the clinical examination (tumefaction, penile and scrotal ecchymosis, deviation of the penis to the side contralateral to the lesion, presence of a palpable depression in the lacerated area) [1]. Imaging studies may be required to aid surgical planning [9].

The methods available for the evaluation of traumatic penile lesions are many [2]: ultrasound, colour-Doppler ultrasound [1, 10], urethrography, cavernosography, angiography and MRI.

Ultrasound can correctly identify the site of laceration of the tunica albuginea, but the finding may be difficult to interpret given the presence of oedema and subcutaneous haematoma [2, 11].

Colour-Doppler US and angiography are suitable for evaluating erectile dysfunction [1, 12] but are not indicated for examining patients with penile fracture in the acute phase. Urethrography, only applicable if there is suspected involvement of the penile urethra, is difficult to perform in the acute phase and is not always able to identify urethral lesions [1, 5, 6, 13].

Cavernosography identifies tunica albuginea lacerations but is invasive and carries a risk of early and late complications such as priapism, allergic reactions to contrast material and fibrosis of the corpora cavernosa [1, 14, 15]; in addition, false negative cases are not infrequent [1, 16, 17].

MRI, with its multiplanar capabilities, good spatial resolution and excellent tissue contrast [2, 18-20] has proved to be a highly effective tool in the study of penile disorders and has established itself in the diagnosis of some pathological conditions, such as benign and malignant tumours, induratio penis plastica (Peyronie's disease), periurethral abscesses, and in the evaluation of penile prostheses [21].

In trauma patients, any rupture of the corpus cavernosum is depicted by the loss of continuity of the tunica albuginea

na di tessuto fibroso che circonda i corpi cavernosi ed il corpo spongioso; è più spessa a livello dei corpi cavernosi e sottile in corrispondenza del corpo spongioso. La fascia peniena o di Buck avvolge la parte esterna dei corpi erettile e si frappona tra corpi cavernosi e corpo spongioso.

In RM la tonaca albuginea e la fascia di Buck hanno basso segnale sia in T1 sia in T2 e, nelle aree in cui sono contigue, non sono tra loro differenziabili. La rottura delle tonache risulta ben riconoscibile in tutte le sequenze (fig. 1); alcuni autori riportano un più facile riconoscimento della lesione con le sequenze pesate in T1 rispetto a quelle pesate in T2 [9, 18-20], ma nella nostra esperienza tale differenza non appare significativa.

Nella fase acuta la rottura del corpo cavernoso si accompagna alla presenza di un ematoma che si estende sia in sede intra che extracavernosa.

Nella nostra casistica l'ematoma intracavernoso appariva sempre circoscritto, localizzato nella sede della lacerazione. Nei pazienti studiati a più di 24 ore dal trauma l'ematoma risultava evidente sia in T1 che in T2, ma meglio riconoscibile nelle sequenze T2, in quanto il segnale appariva iperintenso rispetto al corpo cavernoso; in fase precoce, essendo isointenso, l'ematoma risultava scarsamente differenziabile, ma si rendeva evidenziabile con le sequenze GRE, dotate di maggiore suscettibilità magnetica (fig. 2 A, B).

Alcuni autori hanno fatto ricorso alla somministrazione ev di mdc paramagnetico per la chiara identificazione dell'ematoma intracavernoso, ma nei casi da noi studiati non vi è stata difficoltà nel riconoscimento di questo reperto neanche nelle immagini basali [9].

In Letteratura [9] vengono riportati casi di ematoma intracavernoso isolato, non associato a rottura dell'albuginea, che si manifestano con la presenza di focolai di elevato segnale nel contesto del corpo cavernoso.

L'ematoma extracavernoso che si sviluppa in sede sottocutanea, nella nostra casistica, era sempre piuttosto esteso; il segnale dell'ematoma era variabile, dipendendo dal tempo intercorso dal trauma. Nei pazienti studiati entro le 24 ore dal trauma l'ematoma risultava scarsamente strutturato, indissociabile dall'imbibizione del connettivo sottocutaneo e dall'ematoma scrotale. Il segnale appariva isointenso a quello del corpo cavernoso in tutte le sequenze, con intensità intermedia in T1 ed elevata in T2. Nei pazienti studiati a più di 24 ore dal trauma l'ematoma risultava organizzato, ben delimitabile ed aveva struttura eterogenea, con segnale iso o iperintenso in T1 ed iperintenso in T2.

Nel 22-30% delle fratture peniene vi è anche una lesione dell'uretra [3, 9, 13, 16, 22]; il ruolo della RM nella dimostrazione delle lesioni uretrali non è chiaro. Nella nostra esperienza il coinvolgimento del corpo spongioso dell'uretra è stato sospettato in un caso, poi confermato dalla chirurgia. Il reperto rilevato è stato di disomogeneità di segnale del CS con difficoltà a definirne il profilo mal dissociabile dai tessuti molli, tumefatti. Tale limite origina dal fatto che il tessuto connettivo che avvolge il CS non è dimostrabile alla RM, contrariamente all'eccellente visualizzazione della TA che circonda i corpi cavernosi [9].

Anche se viene abitualmente riportata la possibilità di riconoscere l'uretra come linea di iperintensità di segnale in T2 all'interno del corpo spongioso, nella nostra esperienza tale rilievo non è stato agevole, a causa soprattutto della dif-

[1, 2, 9]. *The tunica albuginea is a lamina of fibrous tissue surrounding the corpora cavernosa and the corpus spongiosum. It is thicker at the level of the corpora cavernosa and thinner at the corpus spongiosum. The penile, or Buck's, fascia envelops the external portion of the erectile bodies and stands between the corpora cavernosa and the corpus spongiosum.*

At RMI, the tunica albuginea and Buck fascia have low signal intensity in both T1- and T2-weighted sequences and, in those areas where they are contiguous, they cannot be distinguished. The rupture of the tunicae is well identifiable in all sequences (fig. 1). Some authors have reported easier identification in T1- compared to T2-weighted sequences [9, 18-20], but in our experience this difference was not significant.

In the acute phase, rupture of the corpus cavernosum is accompanied by a haematoma extending both within and outside the corpora cavernosa. In our case series the intracavernous haematoma always appeared circumscribed and located at the laceration site. In the patients studied over 24 hours after the injury, the haematoma was evident in both T1- and T2-weighted sequences. Nonetheless, it was better identifiable in T2 sequences, as the signal appeared hyperintense as compared to the corpus cavernosum; in the early phase, being isointense, the haematoma was poorly distinguishable, but it was well depicted in the GRE sequences, which have a greater magnetic susceptibility (fig. 2 A, B).

Some authors have used intravenous paramagnetic contrast agents to identify the intracavernous haematoma, but in our series there was no problem detecting this finding even in the unenhanced images [9].

Previous reports [9] have described cases of isolated intracavernous haematoma, not associated with rupture of the tunica albuginea, which manifested with the presence of high signal-intensity foci within the corpus cavernosum.

The subcutaneous extracavernous haematoma in our series was always fairly extensive; the haematoma signal varied depending on the time elapsed from the injury. In the patients examined within 24 hours, the haematoma was poorly structured, and could not be differentiated from the imbibition of the subcutaneous tissue and from the scrotal haematoma. The signal appeared isointense compared to that of the corpus cavernosum in all sequences, with intermediate intensity in T1 and high intensity in T2. In the patients studied after more than 24 hours the haematoma was organised, well localized and had a heterogeneous structure, appearing iso-to-hyperintense on T1 images and hyperintense on T2 images.

A total of 22-30% of penile fractures is accompanied by a urethral lesion [3, 9, 13, 16, 22]. The role of MRI in confirming urethral lesions is not clear. In our experience the involvement of the urethral corpus spongiosum was suspected in one case, and later confirmed by surgery. MRI detected an inhomogeneous signal of the corpus spongiosum but had difficulty defining the profile as it was barely separable from the swollen soft tissues. This limitation stems from the fact, unlike the excellent visualisation of the tunica albuginea around the corpora cavernosa, the connective tissue enveloping the corpus spongiosum cannot be depicted by MRI [9].

Although it has been frequently reported that the urethra is recognisable as a high signal intensity line within the cor-

ficoltà di ottenere l'allineamento verticale dell'asta traumatizzata e a causa dell'ematoma sottocutaneo che determina la distorsione dei corpi erettili.

In tutte le casistiche il terzo prossimale del pene è quello più frequentemente coinvolto nelle lesioni traumatiche [2]; 4 dei nostri pazienti avevano una lesione in tale sede, mentre uno presentava una lesione in corrispondenza del terzo medio.

La lacerazione dell'albuginea avviene in genere sul piano trasversale coinvolgendo meno della metà della circonferenza del corpo cavernoso; nella nostra serie l'estensione trasversale interessava circa la metà della circonferenza del corpo cavernoso in 2 pazienti, mentre negli altri casi non superava 1/3 della circonferenza stessa. L'estensione longitudinale è inizialmente modesta ma può accrescersi per l'azione esercitata dall'ematoma [2]. Inoltre l'estensione sul piano longitudinale variava da un minimo di 7 a un massimo di 20 mm (quest'ultimo reperto in un paziente con ematoma molto cospicuo). Per valutare correttamente l'estensione della lacerazione sui piani longitudinale e trasversale occorre eseguire scansioni opportunamente angolate, tenendo conto della sede della lesione e dell'orientamento del pene.

Conclusioni

Nella nostra esperienza la RM ha dimostrato, in accordo con i dati presenti in Letteratura, notevoli vantaggi nella valutazione dei traumi del pene in quanto la visualizzazione sui tre piani dello spazio e l'impiego di sequenze T2 pesate permettono una buona risoluzione spaziale e di contrasto, consentendo un più adeguato approccio chirurgico che deve essere il più possibile mirato e di tipo conservativo, al fine di limitare l'instaurarsi di una fibrosi post-traumatica.

Riteniamo che oggi la RM rappresenti una metodica emergente, non invasiva e di semplice esecuzione.

Bibliografia/References

- 1) Eke K: Fracture of the penis. *Br J Surg* 89: 555-565, 2002.
- 2) Moon-Hae C, Bohyun K, Jeong-Ah R *et al.*: MR imaging of acute penile fracture. *RadioGraphics* 20: 1397-1405, 2000.
- 3) Orvis BR, McAninch JW, Macchia RJ: Penile rupture. *Urol Clin North Am* 16: 369-375, 1989.
- 4) Nehru BM, Hendry D, Ai SN: Rupture of the dorsal vein mimicking fracture of the penis. *Br J Urol Int* 84: 179-180, 1999.
- 5) Asgari MA, Hosseini SY, Safarinejad MR *et al.*: Penile fracture: evaluation, therapeutic approaches and long term results. *J Urol* 155: 148-149, 1996.
- 6) Dincel C, Caskurlu T, Resim S *et al.*: Fracture of the penis. *Int Urol Nephrol* 30: 761-765, 1998.
- 7) De Rose AF, Giglio M, Carmignani

- G: Traumatic rupture of the corpora cavernosa: new physiopathologic acquisitions. *Urology* 57: 319-322, 2001.
- 8) Suzuki K, Shimizu N, Kurokawa K *et al.*: Fracture of the penis: magnetic resonance imaging of the rupture of the corpus cavernosum. *Br J Urol* 76: 803-804, 1995.
- 9) Uder M, Gohl D, Takahashi M *et al.*: MRI of penile fracture: diagnosis and therapeutic follow-up. *Eur Radiol* 12: 113-120, 2002.
- 10) Catala Deniz L, Rapariz Gonzalez MA, Valera Puerta J *et al.*: Fracture of the penis: value of echo-Doppler-color. *Arch Esp Urol* 51: 831-834, 1998.
- 11) Koga S, Saito Y, Arakaki Y *et al.*: Sonography in fracture of the penis. *Br J Urol* 72: 228-229, 1993.
- 12) Wespes E, Libert M, Simon J, Schulman CC: Fracture of the penis: conservative versus surgical treatment. *Eur Urol* 13: 166-168, 1987.
- 13) Nicolaisen GS, Melamud RD,

pus spongiosum in T2-weighted sequences, we found that this pattern was not easy to identify, given the difficulty in obtaining the vertical alignment of the injured penis and because the subcutaneous haematoma causes distortion of the erectile bodies.

In all reports the proximal third of the penis is the portion most frequently involved in traumatic lesions [2]. This was true for four of our patients, whereas one had a lesion at the level of the middle third.

Laceration of the tunica albuginea usually occurs in the transverse plane and involves less than half of the circumference of the corpus cavernosum. In our patients, the laceration extended to about half of the circumference of the corpus cavernosum in two patients, while in the remaining cases it did not exceed one-third of the circumference. The longitudinal extension is initially modest but may increase as a result of the action of the haematoma [2]. The longitudinal extension in our series ranged from 7 to 20 mm (the latter in a patient with a substantial haematoma). In order to correctly evaluate the extension of longitudinal and transverse laceration, appropriately angled scans should be performed, taking into account the site of the lesion and the orientation of the penis.

Conclusions

In agreement with previous reports, our experience shows that MRI provides considerable benefits in evaluating penile traumas since visualisation in the three spatial planes and the use of T2-weighted sequences provide a good spatial and contrast resolution and allow a more adequate surgical approach, which needs to be targeted and conservative in order to prevent the development of post-traumatic fibrosis. MRI is today an emerging method which is non-invasive and easy to perform.

- McAnich JW: Rupture of the corpus cavernosum: surgical management. *J Urol* 130: 917-919, 1983.
- 14) De Stefani S, Stubinski R, Ferneti F *et al.*: Penile fracture associated with urethral injury. *Digital Urology Journal* 1999.
- 15) Pliskow RJ, Ohme RK: Corpus cavernosography in acute "fracture" of the penis. *AJR* 133: 331-332, 1979.
- 16) Mydlo JH, Hayyeri M, Macchia RJ: Urethrography and cavernosography imaging in a small series of penile fractures: a comparison with surgical findings. *Urology* 51: 616-619, 1998.
- 17) Dever DP, Saraf PG, Catanese RP *et al.*: Penile fracture: operative management and cavernosography. *Urology* 22: 394-396, 1983.
- 18) Rahmouni A, Hoznek A, Duron A *et al.*: Magnetic resonance imaging of penile rupture: aid to diagnosis. *J Urol* 153: 1927-1928, 1995.
- 19) Fedel M, Venz S, Andreessen R *et al.*: The value of magnetic resonance ima-

- ging in the diagnosis of suspected rupture of the corpus cavernosum. *J Urol* 155: 1924-1927, 1996.
- 20) Boudghene F, Chhem R, Wallays C, Bigot JM: MR imaging in acute fracture of the penis. *Urol Radiol* 14: 202-204, 1992.
- 21) Pretorius ES, Siegelman ES, Ramchandani P, Banner MP: MR imaging of the penis. *RadioGraphics* 21: S283-S298, 2001.
- 22) Cendron M, Whitmore KE, Carpinello V *et al.*: Traumatic rupture of the corpus cavernosum: evaluation and management. *J Urol* 144: 987-991, 1990.

*Dott.ssa L. Rizzo
UOA di Radiodiagnostica I
Ospedale San Giovanni Battista
Molinette
C.so Bramante, 88/90
10126 Torino TO
Tel. 011/6335761 - 011/6334366
E-mail: risonanza@hotmail.com*