

Criteri procedurali per il Trattamento Endovascolare degli Aneurismi Iliaci Isolati

Da: Standard of Practice for the Interventional Management of Isolated Iliac Artery Aneurysms.
Uberoi R, Tsetis D, Shrivastava V, Morgan R, Belli AM. Cardiovasc Intervent Radiol (2011) 34:3–13

**Traduzione italiana a cura della Dr.ssa Daniela Gabrielli e Dott. Francesco Taglialatela;
revisione a cura della Dott.ssa Rita Golfieri.**

Introduzione

Gli aneurismi isolati delle arterie iliache (Isolated iliac artery aneurysms, IIAA) sono rari, pari al 2-7% di tutta la patologia aneurismatica addominale [1-4]. La maggior parte degli IIAA sono asintomatici e vengono scoperti come reperto occasionale. Gli IIAA di maggiori dimensioni hanno un notevole rischio di rottura, associato ad alta morbilità e mortalità. Nonostante i miglioramenti nell'ambito anestesilogico e i progressi della tecnica chirurgica negli ultimi dieci anni, il trattamento chirurgico degli IIAA presenta ancora un tasso di mortalità $\leq 11\%$ [5-7], mentre il tasso di mortalità per il trattamento chirurgico in emergenza è del 40-60% [6, 8-10]. Il trattamento endovascolare degli IIAA si propone come una interessante alternativa alla chirurgia "open" in elezione ed è particolarmente vantaggioso nei pazienti anziani con multiple comorbidità. Il trattamento endovascolare di IIAA si è dimostrato sicuro ed efficace con buoni risultati a medio termine [5, 11]. Allo stato attuale, anche se sono disponibili case report e casistiche esigue di efficace trattamento endovascolare in regime d'urgenza di aneurismi iliaci in fase di rottura, i dati a disposizione sono insufficienti per fornire indicazioni sicure in tali condizioni morbose [4, 12-21]. Queste linee guida hanno lo scopo di delineare la gestione interventistica degli IIAA e affronteranno i seguenti argomenti:

- Definizione, epidemiologia, eziologia e patogenesi
- Storia naturale, evoluzione, e sintomi
- Diagnosi, valutazione pre-trattamento, indicazioni e controindicazioni
- Pianificazione della strategia interventistica
- Follow-up
- Risultati: successo tecnico, risultati clinici e complicanze.

Definizione, Epidemiologia ed Eziologia

Definizione

Un aneurisma è una dilatazione localizzata (focale) irreversibile di un'arteria, con diametro maggiore di almeno il 50% rispetto al diametro normale standard del vaso considerato. La "Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms of the Society for Vascular Surgery" definisce aneurisma dell'arteria iliaca (comune) una qualsiasi dilatazione irreversibile localizzata a livello dell'arteria iliaca con diametro >1.5 cm [22]. Un aneurisma dell'arteria iliaca (iliac artery aneurysm, IAA) è considerato come tale quando il diametro dell'arteria iliaca è >1.5 volte rispetto al diametro normale di tale vaso (Tabella 1).

Tabella 1: Diametri normali delle arterie iliache (Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms of The Society for Vascular Surgery) (1991)

Arteria	Diametro Normale (cm)	Diametro in caso di pat. aneurismatica
---------	-----------------------	--

Iliaca Comune	0.97-1.02 $\pm$ 0.15 (F)	≥ 1.5
	1.17-1.23 $\pm$ 0.2 (M)	≥ 1.7
Iliaca Interna	0.54 $\pm$ 0.15	≥ 0.8

Epidemiologia

Gli IIAA sono associati ad aneurismi dell'aorta addominale (AAA) in circa il 10-20% dei casi [2-4]. Tuttavia, l'incidenza degli IIAA è molto più bassa, pari a solo 0.9-2% di tutta la patologia aneurismatica addominale [2, 3]. L'incidenza degli aneurismi isolati dell'arteria iliaca interna è bassa (0.03-0.4%) [23, 24]. Gli IIAA sono più comuni nel sesso maschile (7:1) e la loro frequenza aumenta con l'età, con un più alto tasso d'incidenza nella settima e ottava decade di vita [4, 20, 24]. La maggior parte degli IIAA (70%) coinvolge principalmente l'arteria iliaca comune (common iliac artery, CIA), e solo circa il 20-25% interessa unicamente le arterie iliache interne. Nel 30% circa dei casi gli aneurismi iliaci isolati sono bilaterali [2, 24]. Gli aneurismi delle arterie iliache esterne sono estremamente rari, ciò potrebbe essere dovuto in parte alla differente derivazione embrionale [3, 4]. L'arteria iliaca esterna si sviluppa dal complesso arterioso ileo-femorale, mentre le arterie iliache comune ed interna originano dal complesso arterioso sciatico che inizialmente rappresenta il principale sistema di vascolarizzazione dell'arto inferiore; esso successivamente va incontro ad involuzione consentendo lo sviluppo del sistema iliaco-femorale [4].

Eziologia e Patogenesi

La patogenesi degli IIAA non è nota, ma è probabilmente simile a quella dell'aorta addominale. I meccanismi relativi alla formazione dell'aneurisma dell'aorta addominale (AAA) che possono contribuire alla malattia aneurismatica iliaca includono degradazione proteolitica del tessuto connettivo della parete aortica, l'infiammazione, lo stress biomeccanico di parete e la genetica molecolare. L'aterosclerosi è la causa principale più comune, altre meno comuni sono il trauma [2, 21], la displasia fibromuscolare [25], l'infezione [15, 26-28], la necrosi cistica della media [21, 29], la gravidanza (parto traumatico o mediante l'utilizzo di forcipe) [29-31], e collagenopatie vascolari [23].

Storia naturale ed evoluzione

A differenza della nota evoluzione degli aneurismi aortici, non sono a disposizione studi prospettici su larga scala che abbiano approfondito la storia naturale degli aneurismi iliaci isolati. La velocità di crescita è lenta per aneurismi iliaci di dimensioni <3 cm (1.1mm/anno) ma è notevolmente più alta per aneurismi iliaci con diametro di 3-5 cm (2.6 mm/anno), simile agli aneurismi dell'aorta addominale [6, 32]. La dimensione media degli aneurismi, al momento della diagnosi, è di 5-6 cm. Come per gli aneurismi aortici, le dimensioni sembrano essere il fattore più importante nel determinarne la rottura. La dimensione media degli IIAA rotti varia da 6 a 6.8 cm, rispetto ai 4-4.8 cm degli IIAA non rotti [24, 33]. Sulla base dei dati disponibili in merito alla storia naturale degli IIAA, si raccomanda un costante monitoraggio mediante esame ecografico e tomografia computerizzata (TC) di aneurismi del diametro di 3-3.5 cm, ad intervalli di 6 mesi, mentre il trattamento in elezione deve essere considerato per aneurismi di diametro ≥ 3.5 cm in pazienti a rischio. Con il diffondersi delle procedure endovascolari, molti operatori considerano il diametro dell'aneurisma >3 cm come valore soglia per il trattamento in elezione. Gli IIAA sintomatici e quelli >5 cm dovrebbero essere tempestivamente trattati [32].

Sintomi

La maggior parte degli IIAA sono asintomatici (65-70%), e molti sono reperti occasionali documentati in corso di indagini d'imaging eseguite per altre indicazioni o, occasionalmente, durante cateterismo angiografico. Come con gli aneurismi dell'aorta addominale, gli aneurismi iliaci possono andare incontro a trombosi, embolizzazione, rottura o provocare sintomi dovuti a compressione esterna. Comuni sono i dolori ai quadranti addominali inferiori ed al fianco. Altre manifestazioni cliniche che si verificano a causa della compressione delle strutture adiacenti comprendono pielonefriti e sepsi da ostruzione ureterale [34, 35], dolore alla defecazione per compressione rettale [36], dolore all'anca [37] e parestesie dell'arto inferiore da compressione dei nervi pelvici [29, 38]. Poiché questi sintomi non sono direttamente attribuibili a patologia vascolare, la diagnosi è spesso ritardata.

Valutazione pre-trattamento

Diagnosi e valutazione pre-trattamento

L'Angio-TC è essenziale per la pianificazione pre-trattamento. Essa consente di effettuare una valutazione dell'aorta addominale e delle dimensioni degli IIAA così come il coinvolgimento di entrambi gli assi iliaci [39-41]. L'accuratezza diagnostica dell'esame è maggiore se eseguito con TC spirale multidetettore e completato con ricostruzioni tridimensionali, come ricostruzioni multiplanari (multiplanar reconstruction, MPR), MPR curve e ricostruzioni MIP (maximum intensity projection). L'Angio-RM viene utilizzata come alternativa e può essere eseguita come primo esame. L'ecografia addominale è veloce, di semplice esecuzione, e non utilizza radiazioni ionizzanti. E' utile sia nella fase diagnostica che nel follow-up e nel monitoraggio degli IIAA. In mani esperte, l'ecografia B-mode mostra una buona correlazione con l'Angio-TC; tuttavia, l'ecografia è di scarsa o nulla utilità nella pianificazione del trattamento [32, 42].

Trattamento Endovascolare

Indicazioni

Le indicazioni per il trattamento endovascolare degli IIAA sono dimensioni >3.5 cm (per aneurismi con dimensioni <3.5 cm, si consiglia follow-up con Angio-TC o ecografia ogni 6 mesi [32]) ed aneurismi sintomatici.

Controindicazioni

Non ci sono controindicazioni assolute al trattamento endovascolare. Le controindicazioni sono quelle relative a qualunque accesso vascolare percutaneo (infezioni a livello della regione inguinale, diatesi emorragica o grave coagulopatia).

Controindicazioni relative

Le controindicazioni relative comprendono terapia anticoagulante, allergia al mezzo di contrasto (possono essere usati come mezzi di contrasto alternativi il biossido di carbonio o il gadolinio), e grossolane calcificazioni concentriche dei vasi iliaci.

Strategie del trattamento endovascolare

L'obiettivo principale del trattamento endovascolare è di escludere la sacca aneurismatica mediante l'utilizzo di diverse strategie terapeutiche [11-20, 26-29, 43-54]. Le opzioni dipendono

principalmente dall'anatomia dell'aneurisma. Fattori anatomici che influenzano la strategia di trattamento endovascolare includono: (1) estensione della "landing zone" (zona di ancoraggio) prossimale e distale; (2) concomitante coinvolgimento dell'arteria iliaca interna; (3) malattia aneurismatica bilaterale/unilaterale; (4) presenza o meno di concomitante aneurisma aortico.

La lunghezza della landing zone prossimale e distale è cruciale: la lunghezza minima di arteria sana richiesta per un adeguato atterraggio prossimale e distale è di almeno 1.5 cm, al fine di garantire un'adeguata adesione ("sealing") dello stent ed impedire la comparsa di un endoleak [20, 21]. Sulla base dell'anatomia e morfologia dell'aneurisma iliaco, i pazienti possono essere suddivisi in cinque categorie [24]:

- A. Non vi è alcuna zona di atterraggio prossimale di 1.5 cm in arteria iliaca comune. La porzione più craniale dell'aneurisma dell'arteria iliaca comune si estende sino alla biforcazione aortica (o a meno di 1.5 cm da essa) e sino (o oltre) l'origine dell'arteria iliaca interna omolaterale (Fig. 1).

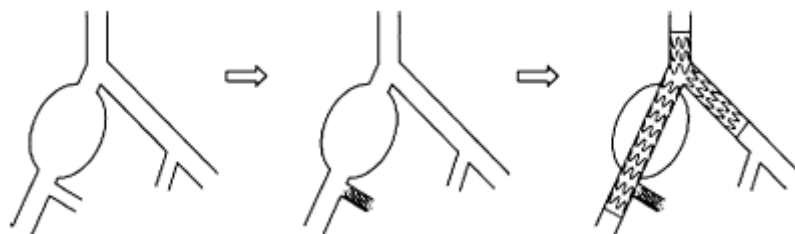


Fig.1: Strategia di trattamento dell'aneurisma iliaco isolato (Anatomia tipo A)

- B. L'aneurisma dell'arteria iliaca comune mostra un colletto prossimale sufficiente, in assenza tuttavia di una landing zone distale (di 1.5 cm o più), tra la porzione più caudale dell'aneurisma e l'arteria iliaca interna omolaterale (Fig. 2).

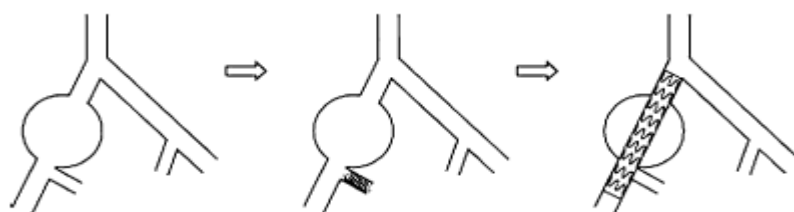


Fig.2: Strategia di trattamento dell'aneurisma iliaco isolato (Anatomia tipo B)

- C. Presenza di adeguato colletto prossimale e distale: il solo posizionamento di stent ricoperto a livello dell'aneurisma è sufficiente per escludere lo stesso dalla circolazione sistemica (Fig. 3).

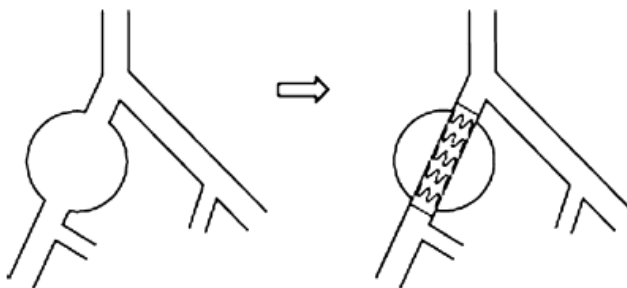


Fig.3: Strategia di trattamento dell'aneurisma iliaco isolato (Anatomia tipo C)

- D.** Aneurisma isolato dell'arteria iliaca interna che non si estende all'origine della stessa, ma mostra un colletto prossimale di almeno 1 cm (Fig. 4).

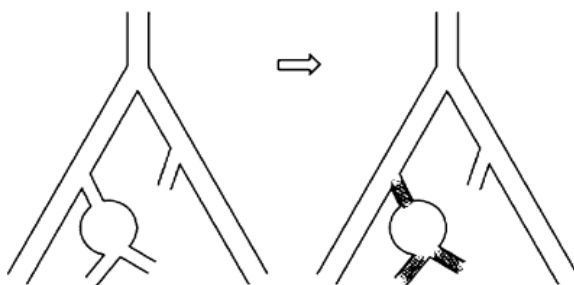


Fig.4: Strategia di trattamento dell'aneurisma iliaco isolato (Anatomia tipo D)

- E.** Aneurisma dell'arteria iliaca comune esteso all'arteria iliaca interna omolaterale (Fig. 5).

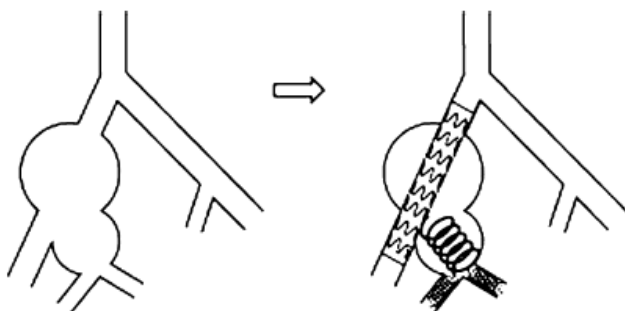


Fig.5: Strategia di trattamento dell'aneurisma iliaco isolato (Anatomia tipo E)

Tecnica

La procedura può essere effettuata o in sala angiografica o in una sala ibrida. La scelta dipenderà dalla dotazione della struttura ospedaliera e dall'organizzazione locale. Quando si utilizza uno stent-graft vengono somministrati, all'inizio della procedura, antibiotici e 3.000-5.000 U di eparina. Ciò non è necessario se viene eseguita soltanto una procedura di embolizzazione.

Stent-Grafts

Sono disponibili diversi stent-graft iliaci sia espandibili con palloncino (es. Jostent Peripheral

Stentgraft [Jomed, Cheshire, UK] o Advanta [Atrium Medical International, Manchester, UK]), auto-espandibili (es. Fluency [Bard Crawley, West Sussex, UK]), Haemobahn o Viabahn [Gore, Flagstaff, AZ]). Inoltre per il trattamento di aneurismi iliaci isolati possono essere posizionate branche protesiche utilizzate per aneurismi dell'aorta addominale. Gli stent auto-espandibili sono da preferire perché si adattano meglio all'anatomia tortuosa del vaso e consentono l'eventuale successivo rimodellamento. Nei casi in cui l'arteria iliaca comune prossimale mostri calibro ampio, es. >12 mm, può essere possibile utilizzare una branca protesica invertita o un'endoprotesi aorto-monoiliaca per consentire un adeguato ancoraggio prossimale. Stent-graft progettati specificamente per le arterie iliache sono ora disponibili con lunghezza ≤ 12 cm, mentre le branche protesiche utilizzate per aneurismi aortici hanno un più ampio range.

La maggior parte dei device e stent-graft di piccole dimensioni possono essere posizionati attraverso introduttori relativamente piccoli, es. introduttore 10F per un Fluency stent-graft (Bard Crawley) di 13.5 mm. Tuttavia, quando vengono utilizzati introduttori di calibro maggiore per il posizionamento di stent-graft (es. >14F) è opportuno effettuare un'arteriotomia femorale oppure utilizzare sistemi di chiusura intravascolare, es. Perclose o Prostar (Abbot Vascular, Maidenhead, UK). L'approccio bilaterale può essere utile in quanto permette di effettuare controlli angiografici durante la procedura. L'accesso percutaneo è effettuato previa anestesia locale, mentre sia l'anestesia epidurale che generale è richiesta in caso di approccio chirurgico arteriotomico [21]. Una volta effettuato l'accesso, è necessario posizionare un introduttore di dimensioni sufficienti a consentire il posizionamento di uno stent-graft o l'utilizzo di materiali embolizzanti. Gli stent-graft sono solitamente posizionati attraverso approccio omolaterale alla lesione su guida rigida di lunghezza adeguata, es. Amplatz superstiff da 180 o 260 cm (Boston Scientific, Natick, MA) o Lunderquist (William Cook Europe, Bjaeverskov, Denmark).

Embolizzazione

Alcuni aneurismi, es. tipo D, possono essere trattati esclusivamente con tecniche di embolizzazione. Più spesso l'embolizzazione è contestuale al posizionamento di uno stent-graft. Le procedure possono essere organizzate o eseguite contemporaneamente, a seconda dell'organizzazione interna e di altri fattori, es. necessità di anestesia generale, funzionalità renale, disponibilità della sala angiografica e complessità della procedura. Quando la procedura endovascolare prevede l'embolizzazione dell'arteria iliaca interna sarebbe preferibile ricorrere ad un approccio controlaterale. In queste circostanze è utile posizionare un introduttore lungo controlaterale come Balkan, Ansel (William Cook Europe, Bjaeverskov, Denmark), o Destination (Terumo, Tokyo, Japan). Gli introduttori lunghi possono essere usati anche quando si esegue un'embolizzazione attraverso accesso omolaterale e sono necessari per il posizionamento del più grande Amplatzer vascular plugs (AGA Medical, Plymouth, MN).

Diversi agenti embolizzanti possono esser utilizzati, come spirali metalliche, Amplatzer vascular plugs [55], colla/Lipiodol (GEM, Viareggio, Italia) [20], trombina (500 IU/ml; Tisseel Lyo, Baxter AG, Vienna, Austria) [56]. In tutti i casi l'obiettivo è quello di mantenere la pervietà della maggior parte dei rami distali dell'arteria iliaca interna per evitare la necrosi dei tessuti, e dovrebbe essere utilizzata estrema cautela nella somministrazione degli agenti embolizzanti liquidi. L'embolizzazione di aneurismi iliaci bilaterali comporta un rischio di complicanze ischemiche, come la claudicatio glutea nonché l'ischemia del colon e del midollo spinale. Sembra che non ci sia un sostanziale vantaggio dal punto di vista del tasso di complicanze, in caso di embolizzazione di aneurismi iliaci bilaterali, nell'effettuare la procedura in step sequenziali o nella stessa seduta [43, 57].

Tecniche specifiche per il trattamento di aneurismi iliaci isolati dal tipo A al tipo E

Tipo A

Il primo step della procedura endovascolare è l'embolizzazione all'origine dell'arteria iliaca interna omolaterale per ridurre il rischio di potenziali endoleak, ed il posizionamento di un'endoprotesi aorto-bisiliaca per escludere l'aneurisma dell'arteria iliaca comune, estendendo la branca protesica iliaca in arteria iliaca esterna. L'embolizzazione all'origine dell'arteria iliaca interna, come descritto precedentemente, può essere effettuata mediante spirali metalliche o Amplatzer plugs (Fig. 1) [44]. L'endoprotesi aorto-bisiliaca può anche essere utilizzata per il trattamento di aneurismi bilaterali delle arterie iliache comuni.

Tipo B

Si esegue embolizzazione all'origine dell'arteria iliaca interna omolaterale, e uno stent-graft viene posizionato con l'estremità craniale al terzo prossimale dell'arteria iliaca comune ed estremità caudale a valle dell'origine dell'arteria iliaca esterna, in modo da escludere completamente la formazione aneurismatica (Fig. 2).

Tipo C

Data la presenza di adeguate landing zone in corrispondenza del terzo prossimale e distale dell'arteria iliaca comune, è possibile escludere l'aneurisma dalla circolazione, utilizzando soltanto uno stent ricoperto (Fig. 3). Un'altra opzione terapeutica potrebbe essere l'occlusione dell'origine dell'arteria iliaca comune e dell'arteria iliaca interna e successivo confezionamento di un by-pass crociato femoro-femorale. Questa tecnica potrebbe essere utilizzata anche per il tipo B.

Tipo D

I rami arteriosi distali all'aneurisma devono essere embolizzati con spirali o plugs per prevenire la riperfusione retrograda della sacca aneurismatica. Una volta occlusi tali vasi, si procede ad embolizzazione all'origine dell'arteria iliaca interna mediante spirali metalliche o plug.

Tipo E

I rami distali che originano dall'arteria iliaca interna vengono embolizzati come descritto in precedenza, e uno stent-graft viene quindi posizionato ad escludere l'aneurisma dell'arteria iliaca comune con "landing zone" distale in arteria iliaca esterna. Se la porzione più prossimale dell'aneurisma iliaco si estende a meno di 1.5 cm dalla biforcazione aortica, dovrebbe essere utilizzata un'endoprotesi aorto-bisiliaca.

I principi di trattamento descritti sono gli stessi per il trattamento in urgenza di rottura di IAA. In condizione di emergenza, possono essere gonfiati palloni occludenti nella porzione prossimale del vaso al fine di arrestare l'emorragia e lasciare il tempo per la procedura di embolizzazione. Allo stato attuale, non ci sono abbastanza dati disponibili per confrontare i risultati del trattamento endovascolare in urgenza con la chirurgia "open", ma non c'è ragione di supporre che questo dato sia sostanzialmente differente da quello ottenuto per il trattamento endovascolare in urgenza di aneurismi aortici.

Follow-up

L'Angio-TC viene eseguita prima della dimissione, poi ad intervalli di sei mesi nel primo anno e successivamente ogni anno [5, 11, 20, 45-47, 56]. Se il paziente diventa sintomatico o la sacca aneurismatica aumenta di dimensioni, l'Angio-TC dovrebbe essere eseguita più frequentemente e non ad intervalli di sei mesi. Un aumento delle dimensioni ≥ 5 mm è considerato significativo e richiede nuovo trattamento o stretta sorveglianza. Oltre alla TC, un esame radiografico nelle due proiezioni antero-posteriore e latero-laterale sono utili per valutare una eventuale rottura dello stent.

Nei pazienti con insufficienza renale e nefropatie contrasto-indotte, il follow-up può essere eseguito mediante esame eco-color-Doppler (ECD). Non sono disponibili dati di confronto tra ECD ed Angio-TC nel monitoraggio post-trattamento di aneurisma iliaco, ma recenti dati ottenuti dal monitoraggio di aneurismi all'aorta addominale suggeriscono che l'ECD sia una valida alternativa con significativa riduzione a lungo termine della dose di radiazioni al paziente. Una potenziale strategia potrebbe essere quella di utilizzare l'ECD nel follow-up di tutti i pazienti con Angio-TC pre-dimissione negativa.

Qualora l'esame ecografico risultasse positivo o non diagnostico, si dovrebbe ricorrere all'Angio-TC [47]. Nel follow-up a breve e medio termine (1-3 anni), gli IIAA hanno mostrato una modesta riduzione media del diametro del 20.2% (range 6.9-83%) [5, 11, 20, 45-47, 56].

Risultati

Risultati tecnici e clinici

Il successo tecnico per il trattamento endovascolare in elezione è del 100% [11, 21, 46, 48, 49]. La pervietà primaria a 2 anni varia dall'81 al 95% [5, 11, 56] e a 3 anni dall'86 al 97.5% [45-47]. Il tasso di reintervento per endoleak e occlusione/inghinocchiamento del graft varia da 0 al 26% [20, 21, 47, 50, 51], il più tardivo dei quali effettuato a 5 anni dalla prima procedura (Tabella 2).

Sulla base delle esperienze a disposizione finora, si possono ottenere buoni risultati a medio termine con il trattamento endovascolare degli IIAA. I dati a disposizione più numerosi sono a 24 mesi [11, 45, 46, 56], con solo quattro studi in cui è stato documentato il tasso di pervietà oltre 2 anni, uno a 30 mesi [48], due a 36 mesi [45, 46], e uno a 5 anni [56] (Tabella 3). Ulteriori esperienze e follow-up più lunghi sono necessari per perfezionare ancora di più le indicazioni e determinare la durata delle tecniche endovascolari nel trattamento di pazienti con IIAA.

Complicanze

Il trattamento endovascolare in elezione di IIAA asintomatici è associata ad un tasso di mortalità compreso tra 0 e 5.5% [51-54]. Non si sono verificati decessi correlati alla procedura entro 30 giorni [47].

E' stato segnalato un caso di decesso entro 30 giorni in paziente con nota funzione cardio-respiratoria gravemente compromessa, che è stato quindi correlato alle sottostanti comorbidità piuttosto che alla procedura endovascolare [58].

Sebbene Boules et al. [11], in un ristretto numero di pazienti, abbia mostrato una significativa riduzione della mortalità rispetto alla chirurgia "open", i numeri sono troppo esigui per poter trarre una conclusione definitiva.

L'incidenza di complicanze peri- e post-procedurali varia dal 12 al 20% [20, 47]. La complicanza più comune è la claudicatio gleea, che si verifica nel 19.3% dei pazienti (Tabella 3). In tutti i casi, la

claudicatio glutea è di grado lieve e si risolve con il tempo. Altre complicanze comprendono l'ischemia degli arti inferiori dovuta sia a trombosi endoprotetica che ad embolizzazione arteriosa distale, l'ischemia di rami viscerali da interruzione della vascolarizzazione ipogastrica, complicanze a livello del sito di accesso, tra cui infezione, ematoma, e pseudoaneurisma, ed inguinocchiamento/occlusione del graft.

In tutti i casi d'ischemia colica, tranne uno, i sintomi sono stati lievi e si sono risolti nel tempo. In questo unico caso, il paziente è stato sottoposto a resezione del colon ed è deceduto per complicanze 2 mesi dopo il trattamento endovascolare dell'aneurisma iliaco [5]. I casi di trombosi parziale o completa occlusione del graft sono stati trattati sia con trombolisi intra-arteriosa locale che con bypass chirurgico. Gli endoleak identificati mediante Angio-TC post-procedura vengono monitorati con stretto follow-up, e in caso di aumento dimensionale della sacca aneurismatica (≥ 5 mm), i pazienti possono essere sottoposti a trattamento endovascolare (Tabella 4).

Gestione degli Endoleak

Gli endoleak di tipo 1 sono di solito trattati mediante posizionamento di ulteriore stent-graft. Gli endoleak tipo 2 sono di solito trattati solo in caso di significativo aumento dimensionale della sacca aneurismatica. Se l'endoleak di tipo 2 è dovuto ad incompleta embolizzazione dell'arteria iliaca interna, il trattamento di questo tipo di leak può essere tecnicamente difficile se un graft è stato posizionato a copertura dell'ostio. Questi leak di tipo 2 possono essere trattati mediante embolizzazione di vasi collaterali di pertinenza dell'arteria iliaca interna controlaterale o dalle arterie iliaca esterna e femorale comune omolaterali. Queste procedure possono essere tecnicamente impegnative, e i dati a riguardo sono trascurabili. E' tecnicamente possibile eseguire anche la puntura diretta della sacca aneurismatica esclusa e la sua successiva embolizzazione sotto guida TC e/o fluoroscopica [59, 60].

Conclusioni

Con il crescente sviluppo tecnologico e delle tecniche interventistiche, si è avuta un'evoluzione nel trattamento endovascolare degli aneurismi iliaci isolati che ha permesso il trattamento della maggior parte di essi. L'approccio interventistico ha un tasso di mortalità e di complicanze a 30 giorni inferiore rispetto alla chirurgia "open". Il suo principale svantaggio è la necessità di stretto follow-up a lungo termine, con la comparsa di alcune complicanze alcuni anni più tardi [58]. Nonostante ciò, il trattamento endovascolare degli aneurismi iliaci è una valida opzione terapeutica mini-invasiva e dovrebbe essere considerato il trattamento di prima scelta in questi pazienti.

Tabella 2: Studi per trattamento endovascolare degli IIAA

Studio (luogo/anno)	Descrizione dello studio	Media (range) del F-U (mesi)	N° complicanze (%)	Risultato tecnico e pervietà primaria (%)	Mortalità a 30 giorni	Riduzione della sacca aneurismatica (%)
Strompouli et al. [21] (London, UK/2007)	n=.21 (tutti in elezione)	51.2	-Sito inguinale 2/21 (9.5) -Claudicatio glutea 2/21 (9.5) -Endoleak 1 4/21 -Endoleak 2 3/21	Successo tecnico e clinico 100	0/21	Dati non disponibili
Boules et al. [11] (United States/2006)	n=45 (tutti in elezione)	22 (0–60)	-Sito inguinale 1/45 - Trombosi del graft 2/45 -Endoleak 2 5/45 -Endoleak 3 1/45 -Endoleak ind. 2/45 -Claudicatio glutea 9/45 -Rottura tardiva 0/45	-Successo tecnico 100 - Pervietà primaria a 2 e 95	0/45	Riduzione media dell'aneurisma a 1, 6, 12, 24 e 36 mesi= 9, 13, 14, 16, 20 mm, rispettivamente
Pitoulis et al. [46] (Germany/2007)	n=32	35.3 ± 21.3	-Sito inguinale 2/32 -Claudicatio glutea 4/32 -Ischemia colica 4/32 -Trombosi del graft 1/32 -Endoleak 0/32 -Rottura tardiva 0/32	-Successo tecnico 100 - Pervietà primaria a 3 e 97	0/32	23/32 (72) non hanno mostrato riduzione dimensionale dell'aneurisma; 9/32 (28) riduzione <10%
Tsilimparis et al. [49] (Germany/2009)	n=9 (diam. medio dell'aneurisma 53 mm [range 32–64])	18 (5–42)	-Trombosi del graft 2/9 -Nefropatia da mdc 1/9 -Infezione sito inguinale 1/9 -Claudicatio glutea 3/9 -Endoleak 0/9	Successo tecnico e clinico 100	0/9	A 18 mesi, 2 aneurismi hanno mostrato una riduzione dimensionale, mentre 7 sono rimasti invariati
Sahgal et al. [48] (United States/2001)	n=31(diam. medio dell'aneurisma 4.6 ± 1.6)	31 (13–72)	-Ischemia colica 1/31 -Embolizzazione distale 1/31 - Inginocchiamento del graft e necessità di altro stent 3/31 -Ematoma inguinale 1/31 -Endoleak 1/31 -Rottura 2/31 (entrambi trattati	Successo tecnico 100	0/31	Riduzione media del diametro 0.516±0.01 cm/anno per il primo anno

			con successo mediante chirurgia "open")			
--	--	--	---	--	--	--

Tabella 2: Studi per trattamento endovascolare degli IAA (continuazione)

Studio (luogo/anno)	Descrizione dello studio	Media (range) del F-U (mesi)	N° complicanze (%)	Risultato tecnico e pervietà primaria (%)	Mortalità a 30 giorni	Riduzione della sacca aneurismatica (%)
Chaer et al. [5] (NY, United States/2008)	n=52 (3/52 per aneurisma rotto; età media 73 ± 2 anni; diam. medio dell'aneuris ma 4.3±0.1 cm)	17 ± 2	-Endoleak 1 3/52 (6) -Claudicatio glutea 34/52 (65) -Infezione della cicatrice 0/52 -Ematoma inguinale 0/52 -Embolizzazione distale 0/52 - Inginocchiamento/ occlusione della branca 2/52	Successo tecnico 100	1/3 degli aneurismi rotti; 0/49 in elezione	Dati non disponibili
Patel et al. [56] (MI, United States/2009)	n=32 (1/32 per rottura IAA)	36	-Endoleak 3 1/32 (a 72 mesi) -Claudicatio glutea 6/32 (19) -Occlusione della branca=1/3 -Infezione ferita = 0/32 -Mortalità a 30 giorni=0/32 Non decessi correlati alla procedura durante il F-U	-Successo tecnico 200 -Pervietà primaria a 5 e 96	-0/31 in elezione -1/1 per rottura di aneurisma	7/32 diametro invariato; 21/32 riduzione diam.; 4/32 persi al F-U
Wolf et al. [21] (Austria/2008)	n=20 (età media 69±8.9 anni; dimensione media 5.4±2.9 cm)	14.1	-Claudicatio glutea 4/20 (20) -Endoleak 2/20 -Ischemia intestinale 0/20 -Embolizzazione distale 0/20 -Complicanze ferita 0/20	-Successo tecnico primario 65 -Successo tecnico secondario 91	0/20	12/20 riduzione del 6.9% del diam. medio aneurisma; 8/20 persi nel F-U
Tielu et al. [47] (Netherlands/2 006)	n=35 (5/35 in emergenza; età media 71.3 anni; diam. medio aneur. 4.4 cm)	31.2	-Endoleak 1 1/35 (a 46 mesi) -Occlusione stent 1/35 (a 5 mesi) -Claudicatio glutea 3/35 -Mortalità a 30 giorni 0/35	Pervietà primaria 97.5	0/35	Riduzione del diam. aneur. da 4.49 a 3.19 cm (28)
Parsons et al. [45] (NY,	n=28 (età media 74	24 (3–49)	-Embolizzazione distale 1/28	-Successo tecnico 100	0/28	90% degli aneurismi con

United States/1999)	anni; diam. medio aneur. 4.4 cm [range 3.1-7.8])		-Ischemia colon 1/28 -Disfunzione sessuale/Infezione ferita 1/28 – 0/28 -Occlusione /trombosi stent 2/28 -Inginocchiamento del graft 3/28	-Pervietà primaria a 3 e 86		riduzione del diametro <5%; 10% degli aneurismi con diametro invariato
Marin et al. [61] (NY, United States/1995)	n=11 (età media 72 anni; diam. medio aneur. 4.7 cm [range 2.9-9])	11 (3–21)	-Inginocchiamento dello stent 1/11 -Ischemia colon 1/11 -Embolizzazione distale arto controlaterale 1/11	Successo tecnico 100	0/11	Dati non disponibili
Razavi et al. [58] (CT, United States/1995)	n=19 (età media 72 anni [range 53-84 anni])	21 (da 2 settimane a 48 mesi)	-Endoleak 4/19 -Claudicatio glutea 1/19 -Complicanze ferita 0/19 -Embolizzazione distale 0/19 -Trombosi venosa profonda 2/19	Successo tecnico 100	No decessi correlati alla procedura; 1 decesso entro 14 giorni per compromissione cardiaca (pre-esistente)	Dati non disponibili
Lagana et al. [53] (Varese, Italy/2007)	n=13 (età media 71.8 anni)	25 (6-60)	-Endoleak 2/13 -Occlusione stent 1/13	Successo tecnico 100	0/13	4/13 riduzione del diam. aneur.; 5/13 diam. aneur. invariato; 2/13 aumento diam. aneur.

Tab 3: Pervietà dei graft iliaci

Durata del follow-up (anni)	Pervietà primaria (%)
2	81–95 [5, 11, 49, 56]
3	86-97.5 [45-47]
5	97 [21]

Tab 4: Dati degli studi riportati in Tabella 2 riuniti per ottenere incidenza media e range

Complicanze	Incidenza media (%) (range)	Incidenza media (%) $\pm$ (SD)
Endoleak	6.6 (2.8–33)	11.7 $\pm$ 3.26
Occlusione/inghinocchiamento del graft	9.1 (2.8–38)	11.7 $\pm$ 11.53
Claudicatio glutea	19.3 (5.2–65.3)	21.8 $\pm$ 19.1
Complicanze sito d'accesso	6 (2.2–57)	12.9 $\pm$ 19.6
Ischemia colica	6.3 (3.2–12.1)	6.97 $\pm$ 4.36
Embolizzazione distale	3.5 (3.2–9)	5.23 $\pm$ 3.2
Rottura	0	0
Decesso correlato alla procedura (entro 30 giorni)	0	0

Bibliografia

1. Nachbur BH, Inderbitzi RG, Bar W (1991) Isolated iliac aneurysms. Eur J VascSurg 5(4):375–381
2. Richardson JW, Greenfield LJ (1988) Natural history and management of iliac aneurysms. J Vasc Surg 8(2):165–171
3. McCready RA, Pairolero PC, Gilmore JC, Kazmier FJ, Cherry KJ Jr, Hollier LH (1983) Isolated iliac artery aneurysms. Surgery 93(5):688–693
4. Sandhu RS, Pipinos II (2005) Isolated iliac artery aneurysms. SeminVasc Surg 18(4):209–215
5. Chaer RA, Barbato JE, Lin SC, Zenati M, Kent KC, McKinsey JF (2008) Isolated iliac artery aneurysms: a contemporary comparison of endovascular and open repair. J VascSurg 47(4):708–713
6. Krupski WC, Selzman CH, Florida R (1998) Contemporary management of isolated iliac artery aneurysms. J Vasc Surg 28:1–11
7. Dorigo W, Pulli R, Troisi N, Alessi Innocenti A, Pratesi G, Azas L et al (2008) The treatment of isolated iliac artery aneurysm in patients with non-aneurysmal aorta. Eur J Vasc Endovasc Surg 35(5):585–589
8. Minato N, Itoh T, Natsuaki M, Nakayama Y, Yamamoto H (1994) Isolated iliac artery aneurysm and its management. Cardiovasc Surg 2(4):489–494
9. Soury P, Brisset D, Gigou F, Saliou C, Angel F, Laurian C (2001) Aneurysms of the internal iliac artery: management strategy. AnnVascSurg15(3):321–325
10. Weimann S, Tauscher T, Flora G (1990) Isolated iliac artery aneurysms. AnnVasc Surg 4(3):297–301
11. Boules TN, Selzer F, Stanziale SF, Chomic A, Marone LK, Dillavou ED et al (2006) Endovascular management of isolated iliac artery aneurysms. J Vasc Surg 44(1):29–37
12. Borioni R, De Luca L, Maspes F, Sciuto F, Garofalo M (2009) Emergency endovascular

treatment of a ruptured internal iliac artery aneurysm long after abdominal aortic aneurysm surgical repair. *Vasa* 38(1):91–93

13. Huang WY, Huang CY, Chen CA, Hsieh CY, Cheng WF (2008) Ruptured pseudoaneurysm of the external iliac artery in an advanced cervical cancer patient treated by endovascular covered stent placement. *J FormosMedAssoc* 107(4):348–351
14. Maras D, Papas TT, Gekas CD, Psathas C, Kotsikoris I, Nikolaou A et al (2009) Combined endovascular/surgical management of a ruptured para-anastomotic aneurysm of the left common iliac artery. *Open Cardiovasc Med J* 3:143–146
15. Mofidi R, Bhat R, Nagy J, Griffiths GD, Chakraverty S (2007) Endovascular repair of a ruptured mycotic aneurysm of the common iliac artery. *Cardiovasc Intervent Radiol* 30(5):1029–1032
16. Panayiotopoulos YP, Sandison AJ, Reidy JF, Adam A, Taylor PR (1996) Endovascular repair of residual iliac artery aneurysms following surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 12(4):482–486
17. Williamson AE, Annunziata G, Cone LA, Smith J (2002) Endovascular repair of a ruptured abdominal aortic and iliac artery aneurysm with an acute ilio caval fistula secondary to lymphoma. *Ann Vasc Surg* 16(2):145–149
18. van Kelckhoven BJ, Bruijninx BM, Knippenberg B, van Overhagen H (2007) Ruptured internal iliac artery aneurysm: staged emergency endovascular treatment in the interventional radiology suite. *Cardiovasc Intervent Radiol* 30(4):774–777
19. Ricci MA, Najarian K, Healey CT (2002) Successful endovascular treatment of a ruptured internal iliac aneurysm. *J Vasc Surg* 35(6):1274–1276
20. Wolf F, Loewe C, Cejna M, Schoder M, Rand T, Kettenbach J et al (2008) Endovascular management performed percutaneously of isolated iliac artery aneurysms. *Eur J Radiol* 65(3):491–497
21. Stroumpouli E, Nassef A, Loosemore T, Thompson M, Morgan R, Belli AM (2007) The endovascular management of iliac artery aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* 30(6):1099–1104
22. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, Shah DM, Hollier L, Stanley JC (1991) Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg* 13(3):452–458
23. Brunkwall J, Hauksson H, Bengtsson H, Bergqvist D, Takolander R, Bergentz SE (1989) Solitary aneurysms of the iliac arterial system: an estimate of their frequency of occurrence. *J Vasc Surg* 10:381–384
24. Hiromatsu S, Hosokawa Y, Egawa N, Yokokura H, Akaiwa K, Aoyagi S (2007) Strategy for isolated iliac artery aneurysms. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 15:280–284
25. Atsuta Y, Inaba M, Goh K, Azuma N, Akasaka N, Asada H et al (2003) Isolated iliac artery aneurysm caused by fibromuscular dysplasia: report of a case. *Surg Today* 33(8):639–641
26. Woodrum DT, Welke KF, Fillingner MF (2001) Candida infection associated with a solitary mycotic common iliac artery aneurysm. *J Vasc Surg* 34(1):166–168
27. Feinsod FM, Norfleet RG, Hoehn JL (1977) Mycotic aneurysm of the external iliac artery. A triad of clinical signs facilitating early diagnosis. *JAMA* 238(3):245–246
28. Tsunozuka Y, Urayama H, Ohtake H, Watanabe Y (1998) A solitary iliac artery aneurysm caused by Candida infection Report of a case. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 39(4):437–439
29. Dix FP, Titi M, Al-Khaffaf H (2005) The isolated internal iliac artery aneurysm—a review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 30: 119–129
30. Priddle HD (1952) Rupture of an aneurysm of the left external iliac artery during pregnancy.

Am J Obstet Gynecol 63(2): 461–463

31. Parry DJ, Kessel D, Scott DJA (2001) Simplifying the internal iliac artery aneurysm. *Ann R Coll Surg Engl* 83:302–308
32. Santilli SM, Wernsing SE, Lee ES (2000) Expansion rates and outcomes for iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg* 31(1 Pt 1):114–121
33. Bolin T, Lund K, Skau T (1988) Isolated aneurysms of the iliac artery: what are the chances of rupture? *Eur J Vasc Surg* 2(4): 213–215
34. Guru KA, Sarle RC, Reddy D, Peabody JO (2003) Iliac artery aneurysm: a fatal cause of urinary retention. *J Endourol* 17(4):221–222
35. Metcalfe MJ, Hanna MS, Gill S, Burfitt NJ, Mitchell AW, Franklin IJ (2010) Hydronephrosis after embolization of internal iliac artery aneurysms. *J Vasc Interv Radiol* 21(4):571–573
36. Wu C, Nguyen BD, Regan F (2000) An internal iliac artery aneurysm masquerading as a rectal mass. *Clin Radiol* 55(4): 319–320
37. Ijaz S, Geroulakos G (2001) Ruptured internal iliac artery aneurysm mimicking a hip fracture. *Int Angiol* 20(2):187–1189
38. Perdue GD, Mittenthal MJ, Smith RB, Salam AA (1983) Aneurysm of the internal iliac artery. *Surgery* 1983:243–246
39. Rozenblit AM, Cynamon J, Maddineni S, Marin ML, Sanchez LA, Yuan J et al (1998) Value of CT angiography for postoperative assessment of patients with iliac artery aneurysms who have received endovascular grafts. *AJR Am J Roentgenol* 170(4):913–917
40. Philpott JM, Parker FM, Benton CR, Bogey WM, Powell CS (2003) Isolated internal iliac artery aneurysm resection and reconstruction: operative planning and technical considerations. *Am Surg* 69(7):569–572
41. Zuckerman DA, Yucel EK (1993) Iliac artery aneurysms. Radiographic evaluation. *Clin Imaging* 17(3):213–221
42. Marcus R, Edell SL (1980) Sonographic evaluation of iliac artery aneurysms. *Am J Surg* 140(5):666–670
43. Bratby MJ, Munneke GM, Belli AM, Loosemore TM, Loftus I, Thompson MM et al (2008) How safe is bilateral internal iliac artery embolization prior to EVAR? *Cardiovasc Intervent Radiol* 31(2):246–253
44. Ratnam LA, Walkden RM, Munneke GJ, Morgan RA, Belli AM (2008) The Amplatzer vascular plug for large vessel occlusion in the endovascular management of aneurysms. *Eur Radiol* 18(9):2006–2012
45. Parsons RE, Marin ML, Veith FJ, Parsons RB, Hollier LH (1999) Midterm results of endovascular stented grafts for the treatment of isolated iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg* 30(5):915–921
46. Pitoulis GA, Donas KP, Schulte S, Horsch S, Papadimitriou DK (2007) Isolated iliac artery aneurysms: endovascular versus open elective repair. *J Vasc Surg* 46(4):648–654
47. Tielliu IF, Verhoeven EL, Zeebregts CJ, Prins TR, Oranen BI, van den Dungen JJ (2006) Endovascular treatment of iliac artery aneurysms with a tubular stent-graft: mid-term results. *J Vasc Surg* 43(3):440–445
48. Sahgal A, Veith FJ, Lipsitz E, Ohki T, Suggs WD, Rozenblit AM et al (2001) Diameter changes in isolated iliac artery aneurysms 1 to 6 years after endovascular graft repair. *J Vasc Surg* 33(2):289–295
49. Tsilimparis N, Alevizakos P, Yousefi S, Laipple A, Hagemann J, Rogalla P et al (2009) Treatment of internal iliac artery aneurysms: single-centre experience. *ANZ J Surg* 79(4):258–264
50. Casana R, Nano G, Dalainas I, Stegher S, Bianchi P, Tealdi DG (2003) Midterm experience with the endovascular treatment of isolated iliac aneurysms. *Int Angiol* 22(1):32–35
51. Fahrni M, Lachat MM, Wildermuth S, Pfammatter T (2003) Endovascular therapeutic options



for isolated iliac aneurysms with a working classification. *Cardiovasc Intervent Radiol* 26(5):443–447

52. Esposito G, Franzone A, Cassese S, Schiattarella GG, Capretti G, Pironti G et al (2009) Endovascular repair for isolated iliac artery aneurysms: case report and review of the current literature. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 10(11):861–865
53. Lagana D, Carrafiello G, Recaldini C, Fontana F, Caronno R, Castelli P et al (2007) Endovascular treatment of isolated iliac artery aneurysms: 2-year follow-up. *Radiol Med* 112(6):826–836
54. Kasirajan V, Hertzer NR, Beven EG, O'Hara PJ, Krajewski LP, Sullivan TM (1998) Management of isolated common iliac artery aneurysms. *Cardiovasc Surg* 6(2):171–177
55. Pellerin O, Caruba T, Kandounakis Y, Novelli L, Pineau J, Prognon P et al (2008) Embolization of the internal iliac artery: cost-effectiveness of two different techniques. *Cardiovasc Intervent Radiol* 31:1088–1093
56. Patel NV, Long GW, Cheema ZF, Rimar K, Brown OW, Shanley CJ (2009) Open vs. endovascular repair of isolated iliac artery aneurysms: a 12-year experience. *J Vasc Surg* 49(5):1147–1153
57. Engelke C, Elford J, Morgan RA, Belli AM (2002) Internal iliac artery embolization with bilateral occlusion before endovascular aortoiliac aneurysm repair—clinical outcome of simultaneous and sequential intervention. *J Vasc Interv Radiol* 13(7):667–676
58. Razavi MK, Dake MD, Semba CP, Nyman UR, Liddell RP (1995) Percutaneous endoluminal placement of stent-grafts for the treatment of isolated iliac artery aneurysms. *Radiology* 197(3):801–804
59. Krueger K, Zaehring M, Gawenda M, Brunkwall J, Lackner K (2003) Successful treatment of a type-II endoleak with percutaneous CT-guided thrombin injection in a patient after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Eur Radiol* 13(7):1748–1789
60. Rogoff PA, Stock JR (1985) Percutaneous transabdominal embolization of an iliac artery aneurysm. *AJR Am J Roentgenol* 145(6):1258–1260
61. Marin ML, Veith FJ, Lyon RT, Cynamon J, Sanchez LA (1995) Transfemoral endovascular repair of iliac artery aneurysms. *Am J Surg* 170(2):179–182