

## Dissezione dei vasi epiaortici: clinica e potenzialità delle tecniche di imaging

Riccardo BERLETTI - Enrico CAVAGNA  
Nicola CIMINI\* - Giuseppe MORETTO\*  
Francesco SCHIAVON

**Scopo.** Analizzare i principali quadri radiologici e clinici delle dissezioni dei vasi epiaortici, valutando le potenzialità delle tecniche di imaging alla luce degli orientamenti emersi in letteratura nel corso degli ultimi anni.

**Materiale e metodi.** Abbiamo osservato 9 dissezioni (7 lesioni carotidiche e 2 vertebrali) in 9 pazienti, 5 donne e 4 uomini di età compresa tra 30 e 56 anni, giunti alla nostra osservazione tra il settembre 1999 e il giugno 2002. Le lesioni erano tutte di tipo steno-ostruttivo a localizzazione cervicale, con estensione intracranica in 2 pazienti. Di ciascun caso sono state considerate le caratteristiche morfologiche con ECD, TC, RM o angiografia convenzionale, correlandole con la clinica, la terapia e l'evoluzione a distanza. L'ECD dei vasi del collo è stato eseguito in 4 pazienti; lo studio angioTC dei vasi intracranici e del collo è stato condotto in 4 pazienti con apparecchio spirale monostrato e tecnica a bolo singolo di mdc, dopo l'esame cerebrale diretto; l'angio-RM è stata effettuata dopo l'esame di base in 6 pazienti con l'impiego di sequenze flusso-dipendenti e/o similangiografiche; infine l'angiografia convenzionale è stata eseguita in 7 pazienti. Le manifestazioni cliniche d'esordio sono state di tipo neurologico periferico in 5 casi e di tipo ischemico centrale negli altri 4. Abbiamo trattato tutti i pazienti con terapia medica (anticoagulanti o antiaggreganti). Il follow-up è stato condotto con ECD, RM e/o angio-RM; in 6 pazienti è stata effettuata anche un'angiografia convenzionale di controllo a 6-9 mesi. L'evoluzione a distanza è stata valutata in base al grado di ricanalizzazione vascolare e alla sintomatologia residua.

**Risultati.** Le tecniche angio-RM e angio-TC sono risultate diagnostiche in tutti i casi: in particolare, la diagnosi è stata ottenuta con angio-RM in 4 pazienti e con angio-TC in altri 3. L'angiografia convenzionale ha consentito la diagnosi in 2 casi, sottoposti in precedenza soltanto a TC cerebrale diretta o a RM senza studio dei vasi del collo. L'esame ECD ha evidenziato alterazioni parietali e flussimetriche non specifiche in 2 casi, che hanno richiesto ulteriore approfondimento diagnostico. Nei pazienti con quadro clinico d'esordio di tipo neurologico centrale la diagnosi è stata raggiunta nell'arco delle prime 48-72 ore; invece nei pazienti con sintomatologia iniziale di tipo periferico i tempi diagnostici si sono sensibilmente allungati (fino a 10 giorni), per la scarsa specificità del quadro clinico e/o per il mancato rilievo dei sintomi d'allarme. La terapia medica non ha prodotto alcuna complicanza di rilievo. L'evoluzione a distanza dei pazienti è stata complessivamente buona: 6 casi di guarigione completa e 3 con deficit neurologici residui lievi o moderati.

**Discussione e conclusioni.** La dissezione dei vasi epiaortici va sempre considerata quale possibile causa di ischemia cerebrale negli adulti di età compresa tra 20 e 50 anni, soprattutto in assenza di fattori di rischio per malattia vascolare. L'analisi clinica dei pazienti riveste grande impor-

## *Dissection of epiaortic vessels: clinical appearance and potentiality of imaging techniques*

**Purpose.** To analyse the major radiological and clinical features of dissections of the epiaortic vessels and evaluate the potential of imaging techniques on the basis of the findings reported in the literature over the last few years.

**Materials and methods.** We evaluated 9 dissections (7 carotid lesions and 2 vertebral lesions) in 9 patients (5 women and 4 men; age range: 30-56 years) who came to our attention between September 1999 and June 2002. These were all stenoses and obstructions located in the cervical region and, in two patients, extended intracranially. The morphologic features were assessed in each case by colour-Doppler US, CT, MR or conventional angiography and correlated with clinical, therapeutic and distant progression patterns. Colour-Doppler US of the neck vessels was performed in 4 patients; CT angiography of neck and intracranial vessels was performed in 4 patients using a single-slice spiral scanner and a single contrast medium bolus injection, following unenhanced examination of the brain; MR angiography was performed in 6 patients after baseline examination using flow-dependent and/or angiographic sequences; conventional angiography was performed in 7 patients. Clinical manifestations at onset were peripheral neurological lesions in 5 cases and central ischaemic lesions in the remaining 4 cases. All patients underwent medical therapy (anticoagulants or antiaggregants). The follow-up was done by colour-Doppler US, MR and/or MR angiography; follow-up conventional angiography at 6-9 months was also performed in 6 patients. Distant progression was assessed on the basis of the degree of vascular re-canalization and the residual signs and symptoms.

**Results.** MR- and CT-angiography were diagnostic in all cases. In particular, diagnosis was obtained by MR-angiography in 4 patients and by CT-angiography in 3 patients. Conventional angiography yielded a diagnosis in 2 cases which had previously undergone non-contrast brain CT or MR without examination of neck vessels alone. Colour-Doppler US revealed non-specific wall and flow alterations in 2 cases, thus requiring further diagnostic studies. In patients with central neurological symptoms at onset the diagnosis was obtained within 48-72 hours, whereas in patients with initial peripheral neurological symptoms the time to diagnosis was significantly longer (up to 10 days) due to the poor specificity of the clinical picture and/or failed detection of the warning symptoms. Medical treatment gave rise to no major complications. Overall, distant progression was good: 6 patients recovered completely and 3 had mild to moderate residual neurological deficits.

**Discussion and conclusions.** Dissection of epiaortic vessels should always be considered as a probable cause of cerebral ischaemia in adults aged 20-50 years, particularly in the absence of vascular risk factors. Clinical assessment is fundamental for the diagnosis and treatment. Currently,

UOA di Radiodiagnostica - \*UOA di Neurologia - Ospedale Civile S. Martino - Belluno.

Pervenuto alla Redazione il 31.12.2003; revisionato il 25.6.2003; restituito corretto il 25.6.2003; accettato per la pubblicazione il 25.7.2003.

Indirizzo per la richiesta di estratti: Dott R. Berletti - UOA di Radiodiagnostica - Ospedale Civile S. Martino - Viale Europa 22, 32100 Belluno BL - Tel. 0437/216130 - Fax 0437/216229 - E-mail: riccardo.berletti@ulss.belluno.it

tanza per l'iter diagnostico e terapeutico. Attualmente le tecniche di imaging TC e RM rappresentano strumenti diagnostici affidabili, con un contenuto informativo simile, da impiegare per dirimere in tempi brevi ed in modo non invasivo i casi clinici sospetti. L'angiografia conserva un ruolo importante nel bilancio complessivo della gravità del quadro patologico, al fine di un eventuale trattamento endovascolare o chirurgico delle complicanze.

PAROLE CHIAVE: Arteria carotide interna, dissecazione - Arteria vertebrale, dissecazione - Angio-TC - Angio-RM - Angiografia convenzionale.

CT and MR imaging techniques providing similar information are reliable diagnostic tools that can rapidly and non-invasively clarify suspicious clinical cases. Nevertheless, angiography continues to have an important role in the overall evaluation of disease severity in view of the possible endovascular or surgical treatment of complications.

KEY WORDS: Internal carotid artery, dissection - Vertebral artery dissection - CT angiography - MR angiography - Conventional angiography.

## Introduzione

Le dissezioni arteriose dei vasi epiaortici sono una causa relativamente frequente di ictus nei giovani e negli adulti (20% dei casi), con sequele neurologiche talvolta gravi e invalidanti. L'incidenza annuale è di 2,5-3 casi per 100.000 abitanti/anno per il circolo carotideo e di 1-1,5 per il circolo vertebro-basilare, senza differenze significative di sesso [1, 2].

I meccanismi eziopatogenetici sono riconducibili a fattori traumatici solo in una percentuale minore di casi (10% circa), mentre il più delle volte sono chiamati in causa alterazioni connettivali e difetti strutturali di parete non sempre ben definibili [1].

Il riscontro di queste lesioni è aumentato progressivamente nel corso degli ultimi due decenni per lo sviluppo e la diffusione delle tecniche di imaging non invasivo — eco Doppler, TC e RM — che hanno ampliato le possibilità diagnostiche e reso possibile un maggior approfondimento clinico e terapeutico [3].

È importante per il radiologo generale conoscere i principali aspetti clinici e diagnostici delle dissezioni per giungere nel più breve tempo possibile alla diagnosi, soprattutto nei pazienti con sintomatologia dubbia o sfumata, per i quali è poco proponibile il ricorso in prima istanza al neuroradiologo o all'interventista.

Scopo di questo lavoro è riportare la nostra esperienza clinica nella gestione di questo tipo di lesioni, analizzando i principali quadri clinici e le potenzialità delle tecniche di imaging alla luce dei dati emersi in letteratura nel corso dell'ultimo decennio.

## Materiale e metodi

Tra il settembre 1999 e il giugno 2002 sono giunti alla nostra osservazione 9 pazienti — 5 donne e 4 uomini di età compresa tra 30 e 56 anni (età media di 44 anni) — con dissezione dei vasi epiaortici. In particolare, abbiamo riscontrato 7 dissezioni della carotide interna (5 lesioni extracraniche e 2 extra-intracraniche) e 2 delle arterie vertebrali (entrambe del tratto cervicale). Tutte le lesioni erano di tipo steno-ostruttivo (tab. I).

Di ciascun caso sono state considerate le caratteristiche morfologiche valutate con eco color-Doppler (ECD), TC, RM e angiografia digitale (DSA), correlandole con la clinica, la terapia e l'evoluzione a distanza.

Lo studio ECD è stato condotto in 4 pazienti poco dopo l'esordio clinico con apparecchio Technos (Esaote, Genova, Italia) o Power Vision (Toshiba, Tokyo, Giappone).

L'esame TC cerebrale diretto è stato effettuato in 8 pazienti.

## Introduction

*Arterial dissections of epiaortic vessels are a relatively frequent cause of stroke in both young subjects and adults (20% of cases), with at times severe and disabling neurological complications. The annual incidence is 2.5-3 cases per 100,000 inhabitants for the carotid circulation and 1-1.5 for the vertebro-basilar circulation, with no significant sex-based predilection [1, 2].*

*Traumatic events account for only a small percentage of cases (approximately 10%) in the pathogenesis of the disease, whereas connective tissue alterations and structural wall defects, not always well defined, are the most common cause [1].*

*The finding of these lesions has progressively increased during the last two decades due to the development and widespread use of non-invasive imaging techniques, such as Doppler US, CT and MRI which have extended the diagnostic possibilities and improved the clinical and therapeutic analysis [3].*

*It is important for the general radiologist to know the major clinical and diagnostic features of dissections to be able to reach a diagnosis rapidly, particularly in patients with doubtful or subtle symptoms in whom examination by a neuroradiologist or interventionalist is unlikely in the first instance.*

*The aim of this study is to report our clinical experience in the management of such lesions by analysing the major clinical features and the potential of the imaging techniques with reference to the data reported in the literature over the last decade.*

## Materials and methods

*Nine patients (5 women and 4 men, age range: 30-56 years, mean age: 44 years) with dissection of the epiaortic vessels came to our attention between September 1999 and June 2002. Seven internal carotid artery dissections (5 extracranial and 2 extra-intracranial lesions) and 2 vertebral artery dissections (both at the level of the cervical tract) were detected. The lesions were all stenoses-obstructions (Table I).*

*The morphologic features were assessed in all cases using colour-Doppler US, CT, MR and digital angiography (DSA) and correlated with clinical, therapeutic and distant progression patterns.*

*Colour-Doppler US was performed in 4 patients soon after onset using either a Technos (Esaote, Genoa, Italy) or a Power Vision (Toshiba, Tokyo, Japan) unit.*

TABELLA I. — Casistica clinico-radiologica.

Id/Sesso/ età	Sede	Esordio clinico	Diagnosi	Intervallo esordio clinico/ diagnosi (giorni)	Outcome	Reperti ultimo controllo
1/M/51	CI extra/intracr.	Cefalea seguita da afasia ed emiplegia	TC+ECD+angio RM	5	DL	RC
2/F/43	CI extracr.	TIA seguita da afasia ed emiparesi	TC+ECD+DSA	3	GC	RC
3/F/41	CI extracr.	Emiparesi ad esordio improvviso	TC+RM+angio RM	2	GC	RC
4/F/49	V extracr.	Deficit campo visivo, faciale e disfagia, emisin-drome piramido-atassica	RM+DSA	3	DM	RP
5/M/45	CI extracr.	Cervicalgia, cefalea, TIA recidivanti e infine deficit focali motori	TC+angio TC	5	GC	RC
6/M/32	CI extracr.	Stato confusionale ed afa-sia ad esordio improvviso	TC+angio TC	2	GC	RC
7/F/50	V extracr.	Cervicalgia e cefalea seguite da deficit sensitivo arto superiore	RM+angio RM	10	GC	RP
8/M/56	CI extracr./intracr.	Cefalea seguita da sindrome di Horner e da emiparesi	TC+angio TC	5	DL	RP
9/F/30	CI extracr.	Cefalea seguita da crisi mo-torie focali	RM+angio RM	8	GC	RC

CI: carotide interna. V: vertebrale. GC: guarigione completa. DL: deficit lieve. DM: deficit moderato. RC: ricanalizzazione completa. RP: ricanalizzazione parziale.

TABLE I.—*Clinical and radiological data.*

Patient/ Sex/Age	Site	Clinical onset	Diagnosis	Interval between clinical onset and diagnosis (days)	Outcome	Findings at last follow-up
1/M/51	Extra/intracr. IC	Headache followed by apha-sia and hemiplagia	CT+CD-US+MR angio-graphy	5	SD	CR
2/F/43	Extracr. IC	TIA followed by aplasia and hemiparesis	CT+CD-US+DSA	3	FR	CR
3/F/41	Extracr. IC	Sudden hemiparesis	TC+RM+angio RM	2	GC	RC
4/F/49	Extracr. V	Visual and facial deficits, dysphagia, unilateral ce-rebellar ataxia	MR+DSA	3	MD	PR
5/M/45	Extracr. IC	Cervical pain, headache, recurrent TIA and focal motor deficit	CT+CT angiography	5	FR	CR
6/M/32	Extracr. IC	Mental confusion, aphasia, sudden onset	CT+CT angiography	2	FR	CR
7/F/50	V extracr.	Cervical pain and headache followed by sensory deficit of the arm	MR+MR angiography	10	FR	PR
8/M/56	Extra/intracr. IC	Headache followed by Hor-ner's syndrome and hemi-paresis	CT+CT angiography	5	SD	PR
9/F/30	Extracr. CI	Headache followed by fo-cal motor crises	MR+MR angiography	8	FR	CR

IC: internal carotid artery. V: vertebral artery. FR: full recovery. SD: slight deficit. MD: moderate deficit. CR: complete re-canalization. PR: partial re-canalization.

In 4 pazienti è stato condotto anche uno studio angio-TC con apparecchio spirale monostrato Hispeed (General Electric, Milwaukee, Wisconsin, USA) e tecnica a bolo singolo di mdc (150 ml di mdc iodato iniettati in unica soluzione alla velocità di 3 ml/s): la scansione della regione della sella turcica è stata realizzata con spessore di collimazione di 2 mm, intervallo di ricostruzione di 1 mm, pitch di 1 e ritardo di 15-20 s dall'inizio dell'iniezione del mdc; subito a seguire è stata acquisita la regione del collo con spessore di collimazione di 3 mm, intervallo di ricostruzione di 2 mm, pitch di 1,5 e successive ricostruzioni elettroniche MIP.

Lo studio RM è stato effettuato in 6 pazienti con apparecchio Gyroscan T5 NT (Philips, Eindhoven, Olanda) e magnete di 0,5 Tesla; per lo studio vascolare sono state impiegate sequenze flusso-dipendenti (TOF) e/o similangiografiche (CEMRA).

Infine la DSA è stata eseguita in 7 pazienti con apparecchio digitale Philips Integris (Eindhoven, Olanda).

Nessuno dei pazienti presentava al momento della diagnosi fattori di rischio vascolari né malattie connettivali o elementi clinici suggestivi per patologia emboligena. Un solo paziente aveva riportato un trauma diretto al capo nel corso di un incidente sportivo, mentre gli altri non presentavano in anamnesi alcun fatto traumatico recente. Ad una successiva disamina, però, un paio di pazienti hanno riferito di aver effettuato l'uno bruschi movimenti di flessione-estensione del capo durante esercizi ginnici e l'altro manovre chiropratiche di poco antecedenti al ricovero.

La sintomatologia d'esordio è stata di tipo neurologico periferico in 5 pazienti, seguita a breve da disturbi del visus o da attacchi ischemici transitori. In 4 pazienti sono state invece riscontrate fin dall'inizio manifestazioni ischemiche centrali con alterazioni dello stato di coscienza, deficit sensitivi e motori, disturbi dell'equilibrio o crisi comiziali.

Tutti i pazienti sono stati trattati con terapia medica: antiaggreganti o anticoagulanti.

Il follow-up è stato condotto con ECD, RM e angio-RM. In 6 pazienti è stato effettuato anche un controllo angiografico a 6-12 mesi.

L'evoluzione a distanza è stata valutata in base al grado di ricanalizzazione vascolare ed alla sintomatologia residua a 6-12 mesi.

## Risultati

Tutti i pazienti hanno manifestato durante il decorso clinico sintomi neurologici di tipo centrale, preceduti o meno da manifestazioni periferiche. In 7 di loro sono state riscontrate lesioni encefaliche ischemiche alla TC e/o alla RM, sia di tipo cortico-sottocorticale che di tipo lacunare.

Le tecniche di TC e RM sono risultate diagnostiche in tutti i casi con evidenziazione sia delle alterazioni ischemiche cerebrali che delle lesioni vascolari: in particolare, la diagnosi è stata raggiunta in 3 pazienti con angio-TC e in 4 con RM ed angio-RM. Le alterazioni vasali riscontrate comprendono l'ispessimento parietale circoscritto con stenosi eccentrica del lume, l'occlusione completa con aumento del calibro vasale, l'iperintensità dell'ematoma intramurale subacuto in RM e l'immagine a «bersaglio» in TC con mdc, in cui l'ematoma intramurale appare circondato da un sottile

*Unenhanced brain CT was performed in 8 patients.*

*CT angiography with a single-slice spiral scanner (Hispeed, General Electric, Milwaukee, Wisconsin, USA) and a single contrast medium bolus injection (one bolus of 150 ml iodinated contrast medium injected at a rate of 3ml/s) was performed in 4 patients. The sella turcica was scanned with 2 mm collimation width, 1 mm reconstruction interval, a pitch of 1.5 and a 15-20 s delay following the initial contrast medium injection. Immediately afterwards, the neck region was scanned using a 3 mm collimation width, 2 mm reconstruction interval, a pitch of 1.5 and subsequent electronic MIP reconstructions. MR imaging was performed in 6 patients using a Gyroscan T5 NT scanner (Philips, Eindhoven, Holland) and 0.5 Tesla magnet. Flow-dependent (TOF) and/or MR angiography (CEMRA) sequences were used for the vascular examination.*

*DSA was performed in 7 patients using a digital scanner (Philips Integris, Eindhoven, Holland).*

*None of the patients presented vascular risk factors, connective tissue diseases or clinical evidence of emboligenic disease at diagnosis. Only one patient reported having suffered a head trauma during a sports accident whereas the others gave no history of recent trauma. However, on further assessment, two patients admitted having performed abrupt flexion/extension movements of the head during gym exercises and chiropractic manoeuvres shortly before admission, respectively.*

*Five patients showed peripheral neurological deficits, immediately followed by either vision disturbances or transient ischaemic attacks, whereas 4 patients had central ischaemic deficits with alterations of the state of consciousness, sensory and motor deficits, dysfunction of the equilibrium apparatus and seizures.*

*All patients were given medical therapy based on either antiaggregants or anticoagulants.*

*Follow-up was carried out with colour-Doppler US, MR and MR angiography. Six patients underwent follow-up angiography at 6-12 months.*

*Distant progression was evaluated on the basis of the degree of vascular re-canalization and residual symptoms at 6-12 months.*

## Results

*Clinically, all patients showed central neurological symptoms with or without associated peripheral manifestations. Seven patients had cerebral ischaemic lesions on CT and/or MR, both cortical-subcortical and lacunar nature.*

*CT and MR techniques were diagnostic in all cases, allowing visualisation of both cerebral ischaemic alterations and vascular lesions. In particular, the diagnosis was achieved by CT angiography in 3 patients and MR and MR angiography in 4 patients. Vessel anomalies included localised wall thickening with eccentric stenosis of the lumen, complete occlusion with enlarged vessels, hyperintensity of the sub-acute intramural haematoma on MR and "target" sign on contrast-enhanced CT in which the intramural*

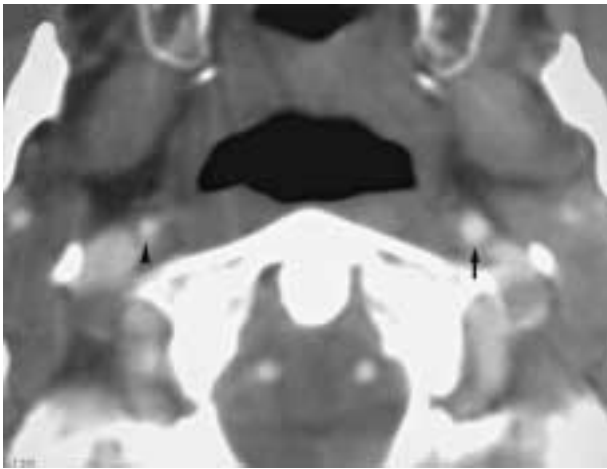


Fig. 1. — Angio-TC, dissezione della carotide interna destra: le immagini assiali evidenziano il restringimento del lume della carotide disseccata rispetto alla controlaterale.  
*CT angiography, right internal carotid artery dissection: axial views show narrowed lumen of the dissected carotid artery as compared to the contralateral artery.*

anello di impregnazione periferica dovuto probabilmente alla perfusione dei vasa vasorum (figg. 1-4).

La DSA è risultata decisiva per la diagnosi in 2 casi, sottoposti in precedenza soltanto a TC cerebrale diretta o a RM senza studio dei vasi epiaortici, nei quali sia i reperti clinici che radiologici erano scarsamente orientativi. Negli altri 5 casi sottoposti ad arteriografia, l'esame è risultato utile per una migliore bilancia dell'entità del quadro patologico. In tut-

tal haematoma is surrounded by a thin rim of contrast enhancement probably due to perfusion of the vasa vasorum (Figs. 1-4).

DSA provided a conclusive diagnosis in two cases which had previously undergone unenhanced brain CT or MR alone, without evaluation of epiaortic vessels and whose clinical and radiological findings were poorly informative. In the remaining 5 cases studied by arteriography, the examination provided a better assessment of the severity of the pathologic picture. All patients showed stenosis-obstruction — “flame-like” appearance and “string” signs — without direct visualisation of the intimal ‘flap’ and double lumen (Figs. 5-7). Fibrodysplasia of the proximal internal carotid artery was also detected in one patient.

In two cases, colour-Doppler US of the neck vessels revealed non-specific wall and flow alterations (wall thickening and flow reduction), thus requiring further diagnostic investigation.

All patients with central neurological symptoms underwent CT and/or MR within 24 hours and angiography within 48 hours. Therefore, the diagnosis was achieved within the first 72 hours. Instead, in patients with peripheral symptoms at onset the time to diagnosis was longer (6.5 days on average), due to the poor specificity of the initial clinical picture and/or misinterpretation of warning symptoms (unilateral cervical pain and headache, partial Horner's syndrome, transient vision disorders).

Following medical therapy using antiaggregants and anticoagulants, 7 patients had complete clinical recovery with normalisation of vascular alterations in subsequent follow-up studies at 6-12 months; two patients had mild or moderate residual neurological deficits, despite

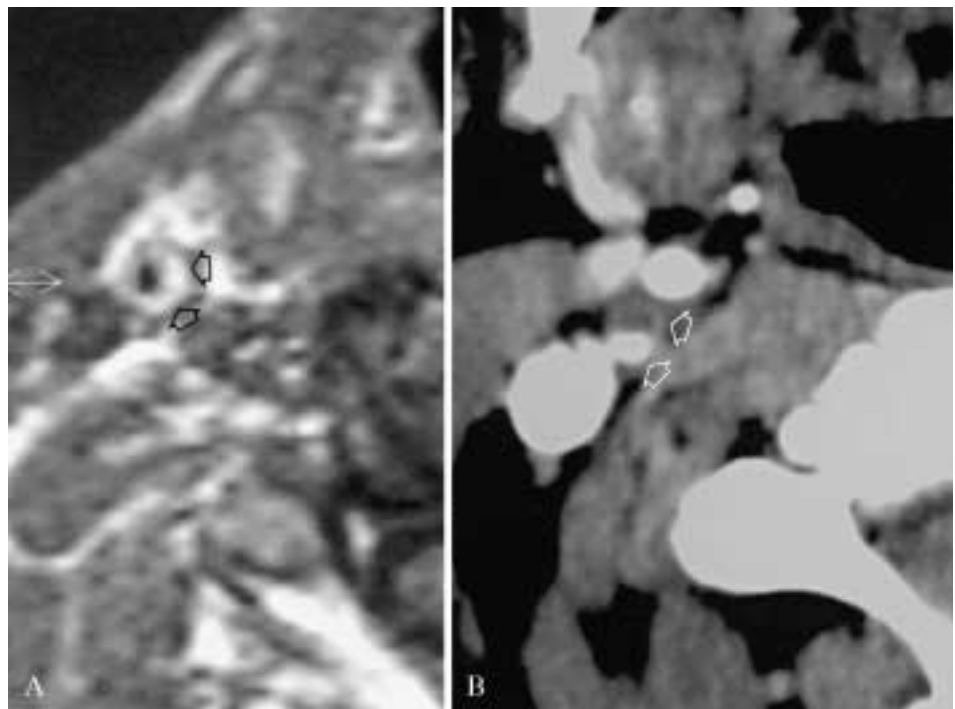


Fig. 2. — RM, sequenza SE T1-pesata: ematoma intramurale subacuto (A). Angio-TC, immagine a «bersaglio» («target picture»): ispessimento parietale con lume residuo stenotico ed eccentrico, circondato da un sottile anello di impregnazione periferica dovuto alla perfusione dei vasa vasorum (B).  
*Axial T1-weighted MR sequence: sub-acute intramural haematoma (A). CT angiography, “target picture”: arterial wall thickening with eccentric and stenotic residual lumen surrounded by a thin enhancement rim due to perfusion of the vasa vasorum (B).*

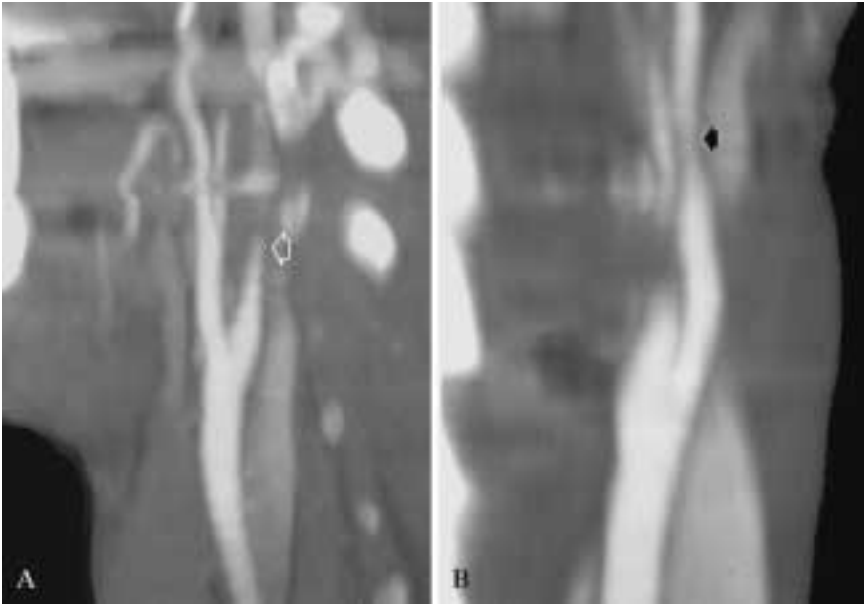


Fig. 3. — Angio-TC (ricostruzioni MIP) dissezioni del tratto post-bulbare della carotide interna di sinistra: immagine a «fiamma» (A) e segno della «corda» (B).

*CT angiography (MIP projections): left internal carotid artery dissections distal to the bulb: "flame-like" sign (A) and "string" sign (B).*

ti i pazienti sono state riscontrate lesioni di tipo steno-ostruttivo — immagini «a fiamma» e segno della «corda» — senza peraltro visualizzazione diretta del «flap» intimale e del doppio lume (figg. 5-7). In 1 paziente è stata individuata anche una fibrodisplasia del tratto prossimale della carotide interna.

Lo studio ECD dei vasi del collo ha evidenziato in 2 casi alterazioni parietali e flussimetriche non specifiche — ispessimento parietale e riduzione di flusso — che hanno richiesto ulteriore approfondimento diagnostico.

Tutti i pazienti con sintomatologia neurologica centrale sono stati sottoposti a esame TC e/o RM nell'arco delle prime 24 ore, con approfondimento angiografico nelle successive 48 ore, per cui la diagnosi è stata ottenuta entro le prime 72 ore. Invece nei pazienti con sintomatologia d'esordio di tipo periferico la diagnosi è stata raggiunta in tempi più lunghi (in media 6,5 giorni), per la scarsa specificità del quadro clinico iniziale e/o per la non corretta interpretazione dei sintomi di allarme (cervicalgia e cefalea monolaterali, sindrome di Horner parziale, disturbi transitori del visus).

Dopo terapia medica con antiaggreganti o anticoagulanti, 7 pazienti hanno riportato guarigione clinica completa con normalizzazione delle alterazioni vascolari nei controlli a 6-12 mesi; in altri 2, invece, sono residuati deficit neurologici lievi o moderati, nonostante il ripristino più o meno completo del lume vasale.

## Discussione

Le dissezioni arteriose sono caratterizzate dalla presenza di uno spandimento ematico nello spessore della parete vasale con scollamento dei piani lamellari della tonaca media. Le cause sono attribuibili alla lacerazione dell'intima oppure alla rottura dei vasa vasorum, con formazione di un falso lume o di un ematoma intramurale a seconda che ci sia o meno comunicazione diretta con il lume vasale. Se il versamento emorragico rimane confinato tra lamina elastica interna e tonaca

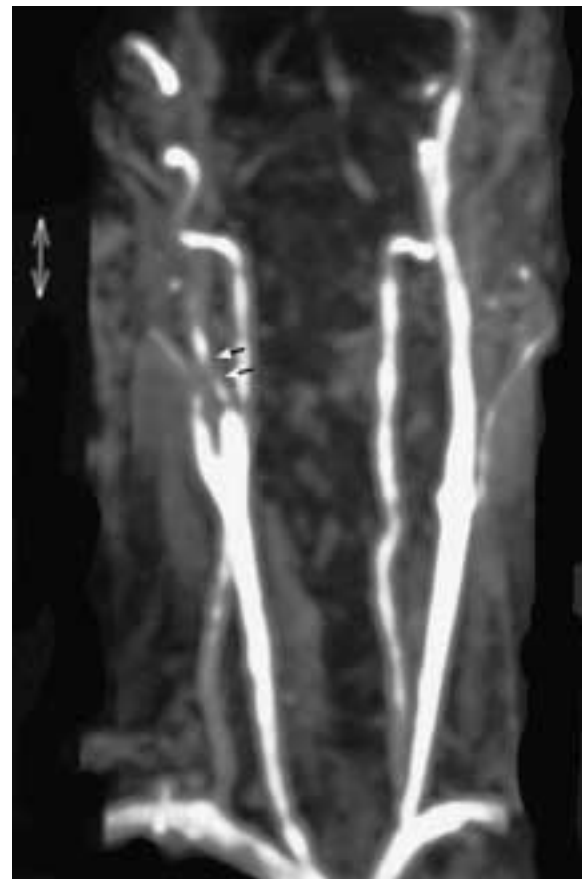


Fig. 4. — Angio-RM con mdc, dissezione con stenosi: la ricostruzione MIP evidenzia il restringimento nastriforme della carotide interna destra subito dopo il bulbo (freccie).

*Contrast-enhanced MR angiography, dissection with stenosis: MIP projection shows "string-like" narrowing of the right internal carotid artery just after the bulb (arrows).*

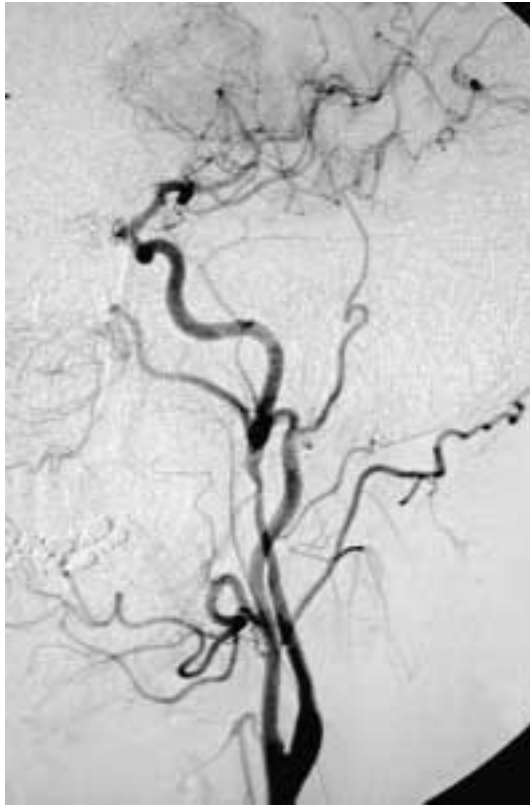


Fig. 5. — DSA, segno «della corda»: dissezione con restringimento di calibro della carotide interna nel tratto extracranico postbulbare, cui si associa occlusione dell'arteria cerebrale anteriore su base embolica.  
 DSA, "string" sign: dissection with narrowed internal carotid artery in the extracranial tract distal to the carotid bulb; note also the embolic occlusion of the anterior cerebral artery.

media si ha stenosi oppure ostruzione del vaso, mentre se il danno si estende verso l'avventizia si può avere un rigonfiamento sacculare o fusiforme negli strati più esterni della parete (aneurisma dissecante). In genere, nei vasi arteriosi di medio e piccolo calibro, lo stravasamento ematico tende rapidamente a coagulare, andando incontro a progressive modificazioni fino al riassorbimento e/o alla cicatrizzazione [3, 4].

Le dissezioni del circolo carotideo interessano di solito il tratto cervicale delle carotidi interne con tipico risparmio del bulbo ed estensione longitudinale variabile fino al canale petroso o al seno cavernoso; meno frequente la localizzazione sopraclinoidea, che può coinvolgere il tratto prossimale delle arterie cerebrali media e anteriore, così come l'interessamento della carotide comune per estensione craniale di una dissezione dell'arco aortico. Le dissezioni delle arterie vertebrali coinvolgono spesso il segmento distale tra C2 e la base cranica, con o senza estensione intracranica; più raro, invece, l'interessamento del tratto cervicale prossimale, tra l'origine dall'arteria succlavia ed il processo trasverso di C6 [4, 5].

Dal punto di vista eziopatogenetico, la differenziazione tra dissezioni traumatiche e spontanee risulta artificiosa, in quanto esiste generalmente un «continuum» tra le due forme. In letteratura sono stati di volta in volta identificati diversi fattori predisponenti, quali l'emigrania, l'ipertensione arte-



Fig. 6. — DSA, dissezione dell'arteria vertebrale: occlusione a "fiamma" del tratto cervicale superiore; concomita allungamento spiraliforme della carotide interna.  
 DSA, vertebral artery dissection: "flame-like" obstruction of the superior cervical segment; note also coiling of the internal carotid artery.

complete or nearly complete restoration of the arterial lumen.

### Discussion

Arterial dissections are characterised by haemorrhage within the arterial wall, with consequent detachment of the lamellar layers of the tunica media. The cause may be related to tearing of the intima or rupture of vasa vasorum, with formation of a false lumen or an intramural haematoma, depending on the presence or absence of direct communication with the vessel lumen. Vessel stenosis or obstruction occur when the haemorrhage is confined to the internal elastic layer and the tunica media. When the haemorrhage extends to the adventitia, a saccular or fusiform dilatation may occur in the outer wall layers (dissecting aneurysm). Usually, in medium-sized and small arteries, the extravasated blood tends to coagulate rapidly, undergoing continuous changes until re-absorption and/or scar formation [3, 4].

Usually, carotid artery dissections involve the cervical tract of the internal carotid arteries, distal to the bulb, with variable longitudinal extension to the petrous canal or the cavernous sinus. Involvement of the supraclinooid segment, that may affect the proximal portion of the medial and anterior cerebral arteries, and of the common carotid secondary to cranial extension of aortic arch dissection is less frequent. Vertebral artery dissections often involve the distal segment

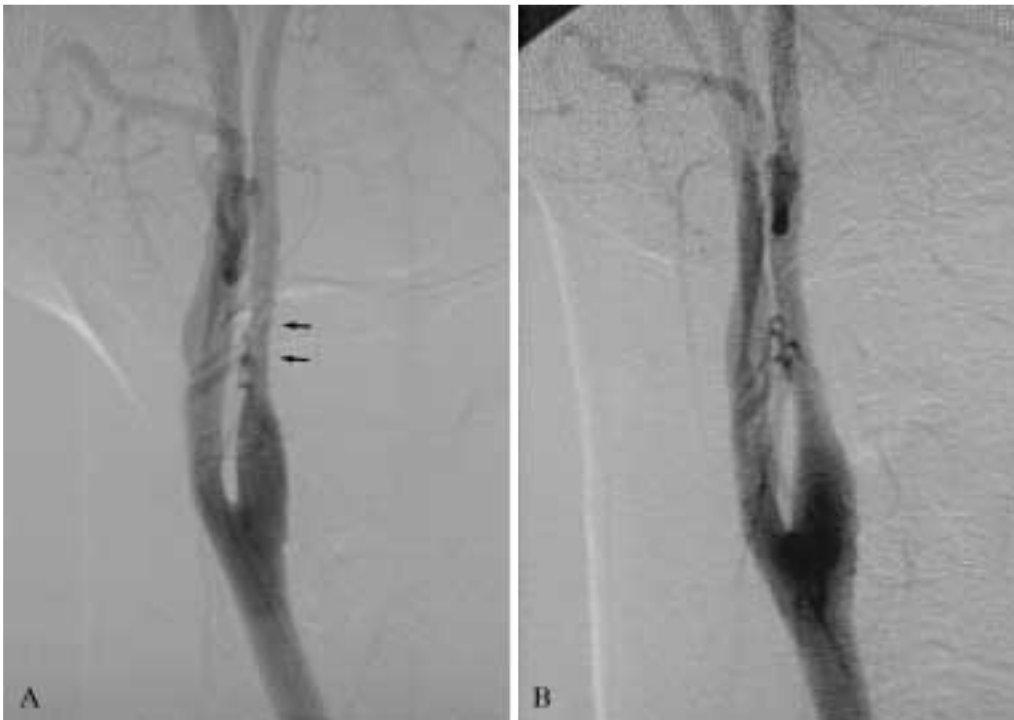


Fig. 7. — DSA, dissezione della carotide interna di sinistra: lieve stenosi del tratto postbulbare con irregolarità del profilo vasale (A); normalizzazione del quadro nel controllo a 6 mesi (B).

*DSA, left internal carotid artery dissection: mild irregular stenosis of the ICA distal to the carotid bulb (A); image obtained at follow-up examination 6 months later shows normal vessel lumen (B).*

riosa, le infezioni, l'utilizzo di contraccettivi orali, l'abuso di simpaticomimetici, le anomalie di lunghezza e decorso dei vasi («kinking» e «coiling») e le alterazioni ereditarie del connettivo (displasia fibromuscolare, sindrome di Marfan, osteogenesi imperfetta di tipo I, sindrome di Ehlers-Danlos, rene policistico dell'adulto) [6].

Il quadro clinico è variabile e comprende manifestazioni neurologiche periferiche e centrali.

Per quanto riguarda il circolo carotideo, l'esordio clinico è caratterizzato spesso da dolore monolaterale localizzato alla regione antero-laterale del collo, all'orbita e/o all'emivolto. In 2/3 dei pazienti si riscontra cefalea ipsilaterale. In meno del 50% dei casi si può osservare paresi oculosimpatica con miosi e ptosi palpebrale ma senza anidrosi facciale (sindrome di Horner parziale), in quanto le ghiandole sudoripare del volto sono innervate dal plesso simpatico che circonda la carotide esterna. Paralisi dei nervi cranici inferiori sono presenti in circa il 12% dei pazienti. Tinnito pulsatile è riportato in circa 1/4 dei pazienti. Segni di ischemia cerebrale sono presenti nell'80% dei casi e possono manifestarsi a diversi intervalli di tempo (ore o giorni) dall'esordio dei sintomi clinici. In genere attacchi ischemici transitori precedono l'infarto cerebrale; in 1/5 dei casi, invece, l'ictus si manifesta senza alcun sintomo premonitore [6-9].

Nelle dissezioni del circolo vertebro-basilare, il quadro clinico è caratterizzato frequentemente da dolore cervicale posteriore e/o da cefalea occipitale, cui fanno seguito manifestazioni ischemiche del circolo cerebrale posteriore nel 90% dei casi. Il dolore e/o il deficit dell'arto superiore per coinvolgimento delle radici spinali cervicali sono infrequenti, così come l'ischemia isolata del midollo spinale. Le dilatazioni aneurismatiche del tronco basilare possono determinare emorragia

*between C2 and the skull base, with or without intracranial extension. Instead, the proximal cervical tract, between the origin of the subclavian artery and the transverse process of C6, is rarely involved [4, 5]. From an aetiopathogenic point of view, the distinction between traumatic and spontaneous dissections is artificial, as there is usually a "continuum" between them. Several predisposing factors have been reported in the literature, such as headache, arterial hypertension, infections, use of oral contraceptives, abuse of sympathomimetic drugs, arterial anomalies (kinking and coiling) and hereditary connective-tissue disorders (fibromuscular dysplasia, Marfan's syndrome, type I osteogenesis imperfecta, Ehlers-Danlos syndrome, adult polycystic kidney disease) [6].*

*The clinical picture varies and includes peripheral and central neurological manifestations.*

*As regards the carotid circulation, the clinical onset is often characterised by unilateral pain involving the antero-lateral region of the neck, orbital region and/or hemiface. In 2/3 patients, ipsilateral headache is present. In less than 50% of cases, oculosympathetic palsy with miosis and eyelid ptosis is visible. Facial anhidrosis (partial Horner's syndrome) is not present because the facial sweat glands are innervated by the sympathetic plexus surrounding the external carotid artery. Palsy of the inferior cranial nerves occurs in approximately 12% of patients. Pulsatile tinnitus is reported in approximately 1/4 of patients. Signs of cerebral ischaemia are present in 80% of cases and may appear within different time intervals (hours or days) from onset. Generally, transient ischaemic attacks anticipate cerebral infarction; however, in 1/5 cases, stroke occurs without any prior warning sign [6-9].*

oppure effetto massa sul tronco encefalico e sui nervi cranici. Le percentuali di invalidità e di mortalità risultano complessivamente superiori a quelle del distretto carotideo [2, 3, 9].

La DSA è ancora la metodica di riferimento per lo studio delle dissezioni dei vasi epiaortici. I reperti di più frequente riscontro sono rappresentati dai cosiddetti segni della «corda» e della «fiamma», che esprimono rispettivamente la stenosi segmentaria filiforme e l'assottigliamento progressivo fino all'occlusione del lume vasale nelle dissezioni confinate negli strati più interni della parete vasale. Le forme con dilatazione aneurismatica, relativamente infrequenti, appaiono come ectasie sacculari o fusiformi del lume vasale, associate generalmente a stenosi dei tratti contigui. Rispetto all'aorta ed alle arterie di calibro maggiore, il riscontro del «flap» intimale e del doppio lume viene descritto in meno del 4% dei casi, in quanto generalmente il falso lume non è perfuso. I limiti maggiori della DSA sono rappresentati dall'invasività e dall'incapacità di analizzare direttamente la parete vasale. In particolare, nel caso di lesioni occlusive, i segni angiografici non sono specifici, e bisogna pertanto escludere altre possibili cause di occlusione arteriosa acuta (vasculiti, patologie cardiache emboligene, malattia aterosclerotica) [10]. Se l'inquadramento diagnostico può essere relativamente agevole nelle occlusioni da dissezione della carotide interna extracranica (restringimento affusolato del lume con caratteristico risparmio del bulbo in soggetti giovani-adulti senza particolari fattori di rischio per malattia vascolare), più difficile risulta la diagnosi differenziale nelle occlusioni del circolo carotideo intracranico o vertebro-basilare. In tali casi bisogna ricorrere ad esami laboratoristici (esame emocromocitometrico, VES, test di emocoagulazione) e strumentali (ECG, ecocardiografia, ECD dei vasi epiaortici) per escludere potenziali sorgenti emboligene cardiache, alterazioni aterosclerotiche o quadri vasculitici, tenendo presente che la percentuale di infarti cerebrali nei territori «spartiacque» è maggiore nelle trombosi su base aterosclerotica per lo sviluppo di circoli collaterali lepto-meningei e che, tra le diverse forme di vasculite, solamente l'arterite a cellule giganti può coinvolgere il tratto terminale della carotide interna [1, 11]. Inoltre lo studio angiografico può essere inconclusivo nel caso di lievi alterazioni parietali di tipo non stenotico, di difficile interpretazione [4]. La DSA rimane insostituibile per lo studio delle complicanze e per una visione panoramica dell'albero vascolare, fornendo gli elementi necessari per pianificare gli interventi di tipo chirurgico o endovascolare [4, 12, 13].

L'ECD è la tecnica più rapida e semplice per l'iniziale inquadramento diagnostico dei pazienti con sospetta dissezione dei vasi del collo e per il follow-up. Alterazioni parietali e flussimetriche, ivi compresa l'occlusione completa, sono riconoscibili in più del 90% dei casi. I limiti sono rappresentati dalla scarsa specificità (30% circa), dalla tendenza a sovrastimare il grado delle stenosi e dall'incapacità di esplorare parte del tratto cervicale, nonché ovviamente il tratto intracranico, dei vasi epiaortici. L'impiego del Doppler transcranico è utile per individuare e monitorare le complicanze trombo-emboliche a livello del poligono di Willis [4, 5].

La RM consente di evidenziare direttamente l'ematoma intramurale sotto forma di alterazione circoscritta dell'intensità di segnale della parete vasale; inoltre permette di individuare, nel corso della stessa seduta, eventuali lesioni ischemiche cerebrali associate. Nelle sequenze Spin-Echo assia-

*In vertebro-basilar dissections, the clinical symptoms usually include posterior cervical pain and/or occipital headache, followed by ischaemic manifestations of the posterior cerebral circulation in 90% of cases. Pain and/or weakness of an arm as a result of cervical-root involvement and isolated ischaemia of the cervical spinal cord are uncommon manifestations of vertebral artery dissections. Subcranial aneurysmal dilatations may cause haemorrhage or mass effect on the encephalic trunk and cranial nerves. Overall, the disability and mortality ratios are higher to those of carotid artery dissections [2, 3, 9].*

*DSA remains the reference methodology for the study of epiaortic vessel dissections. The most frequent findings include the so-called "string" and "flame" signs, respectively indicative of filiform segmentary stenosis and progressive narrowing of the vessel lumen leading to occlusion in dissections of the most internal wall layers. Aneurysmal lesions are relatively less common and appear as saccular or fusiform ectasias of the vessel lumen, generally accompanied by stenosis of the adjacent tracts. Compared to the aorta and larger arteries, features of dissections, such as an intimal flap or a double lumen, are detected in fewer than 4% of cases, as the false lumen is generally not perfused. The major limits of DSA are its invasiveness and inability to analyse the vessel wall directly. In particular, in the case of occlusive lesions, the angiographic signs are non-specific and, therefore, other possible causes of acute arterial occlusion (vasculites, emboligenic heart disease, atherosclerotic disease) should be excluded [10]. While the diagnosis may be relatively straightforward in occlusions due to extracranial internal carotid artery dissection (tapered narrowing of the lumen without involvement of the bulb in young and adult subjects with no vascular risk factors), the differential diagnosis in occlusions of the intracranial carotid or vertebro-basilar circulation is more difficult. These cases require laboratory tests (blood count, ESR, coagulation test) and instrumental examinations (ECG, echocardiography, colour-Doppler US of epiaortic vessels) to exclude potential heart emboligenic sources, atherosclerotic alterations or vasculitis. It should be considered that the percentage of cerebral infarcts in 'watershed' regions is higher in atherosclerotic thromboses due to the development of lepto-meningeal collateral circulations and that giant cell-arteritis is the only form of vasculitis involving the final segment of the internal carotid [1, 11]. Moreover, the angiographic study may be inconclusive in cases of mild non-stenosing wall alterations that are difficult to interpret [4]. DSA is irreplaceable in evaluating complications and providing a panoramic view of the vascular tree, yielding useful information for planning surgical or endovascular treatment [4, 12, 13].*

*Colour-Doppler US is the fastest and simplest method for the initial evaluation of patients with suspected dissection of neck vessels as well as for follow-up. Wall and flowmetric alterations, including complete occlusion, are detectable in more than 90% of cases. However, this technique is limited by a poor specificity (approx. 30%), a tendency to overestimate the degree of stenosis and an inability to assess part of the cervical tract and intracranial segment of epiaortic vessels. The use of transcranial Doppler is useful for detect-*

li T1 e T2 dipendenti la dissezione di tipo stenotante appare come ispessimento parietale che circonda a «semiluna» o a «bersaglio» il lume vascolare ristretto ed eccentrico. L'aspetto dell'ematoma varia in funzione del tempo: in fase acuta esso presenta bassa intensità di segnale sia nelle sequenze T1 che T2 pesate; in fase subacuta, a partire circa dal quinto giorno, diviene progressivamente iperintenso rispetto al tessuto cerebrale, soprattutto nelle sequenze T1 pesate, in rapporto al contenuto in metaemoglobina; in fase cronica, infine, tende alla iso- ipointensità. Di grande utilità sono le sequenze T1 pesate con soppressione del grasso, che consentono di differenziare l'ematoma parietale dal tessuto adiposo circostante soprattutto nei casi dubbi in fase precoce o per lesioni di piccole dimensioni [4, 5]. In genere il vaso disseccato presenta calibro complessivo maggiore rispetto al controlaterale. Nelle forme con occlusione vasale, questo è l'unico segno che può orientare la diagnosi, dal momento che l'ematoma intramurale è mal distinguibile dal trombo endoluminale. Il diametro esterno del vaso disseccato va misurato nel punto di massima dilatazione e confrontato con il controlaterale e con il tratto ipsilaterale a monte della dissezione: infatti possono esserci casi di dissezione bilaterale oppure di ectasia vasale di natura differente (ipertensione arteriosa, disfunzione cardiaca, displasia fibromuscolare), nei quali tali rapporti non risultano sensibilmente aumentati [5, 14, 15].

L'angio-RM rappresenta uno strumento diagnostico complementare per una migliore rappresentazione delle alterazioni del lume vasale e per una visione panoramica del circolo arterioso epiaortico. La sensibilità e la specificità delle due tecniche abbinate raggiungono valori rispettivamente del 95% e del 99% per il distretto vascolare extracranico [4]. I segni di dissezione sono gli stessi descritti per la DSA: stenosi segmentaria del lume vasale; occlusione completa; dilatazione aneurismatica. I limiti delle sequenze flusso-dipendenti possono ricondursi alla tendenza a sovrastimare il grado delle stenosi, alla difficoltà di differenziare l'ematoma intramurale subacuto dal trombo endoluminale nelle ricostruzioni MIP e alla difficoltà di riconoscere la displasia fibromuscolare e le piccole lesioni aneurismatiche. L'introduzione nella pratica clinica delle nuove sequenze con m.d.c. ha ridotto di molto questi artefatti, fornendo maggiore affidabilità alla metodica [13-15].

L'angio-TC rappresenta un'importante alternativa all'imaging RM nella fase di screening diagnostico, soprattutto nei casi in cui quest'ultima non sia prontamente disponibile. La metodica fornisce immagini di buona risoluzione del lume e delle pareti vasali, consentendo di riconoscere sia le alterazioni vascolari che le eventuali complicanze di tipo tromboembolico. Attualmente le apparecchiature multistrato offrono i risultati migliori, con valori di sensibilità e di specificità simili a quelli RM [16]. L'analisi del lume arterioso residuo, la sede della dissezione e la misurazione del calibro vasale complessivo sono i criteri più affidabili per la diagnosi. Il riscontro del cosiddetto segno del «bersaglio» («target picture»), descritto per la prima volta da Dal Pozzo *et al.* (lume eccentrico ristretto circondato da un ispessimento parietale e da un sottile anello di impregnazione periferica dovuto probabilmente all'opacizzazione dei vasa vasorum), è fortemente suggestivo ma infrequente [10, 17]. L'ispessimento parietale isolato non è specifico e, in ogni caso, è meglio caratterizzabile con RM, a meno che la diagnosi non sia sospettata

*ing and monitoring thrombo-embolic complications at the circle of Willis [4, 5].*

*MRI allows direct visualisation of the intramural haematoma which appears as a localised alteration of the intensity signal of the vessel wall, as well as detecting possible associated cerebral ischaemic lesions. In axial spin-echo T1- and T2-weighted sequences, the stenosing dissection appears as a wall thickening surrounding the narrowed and eccentric vessel lumen with a "half-moon" or "target-like" appearance. The appearance of the haematoma varies with time: in the acute phase, it has a low intensity signal both in T1- and T2-weighted sequences; in the sub-acute phase, from the fifth day onwards, it becomes progressively hyperintense as compared to the cerebral tissue, particularly in T1-weighted sequences, in relation to its methaemoglobin content; in the chronic phase, it tends to be iso-hypointense. Fat-suppressed T1-weighted sequences are very useful as they allow differentiation of intramural haematoma from the surrounding fat, particularly in the case of early doubtful cases or small lesions [4, 5]. Usually, the dissected vessel has a larger diameter compared to the contralateral vessel. In the forms with vessel occlusion, this is the only sign which can guide the diagnosis as the intramural haematoma is barely distinguishable from the endoluminal thrombus. The external diameter of the dissected vessel should be measured at the point of maximum dilatation and compared with the contralateral vessel and the distal ipsilateral tract of the dissection. There may be cases of bilateral dissection or vessel ectasia of different origin (arterial hypertension, heart defects, fibromuscular dysplasia) in which the proportions are not greatly increased [5, 14, 15].*

*MR angiography is a complementary diagnostic tool which allows a better visualisation of lumen alterations and a panoramic view of epiaortic arterial circulation. If associated, these two methodologies yield a sensitivity and a specificity of 95% and 99%, respectively, for the extracranial vascular district [4]. The signs of dissection are the same as those described for DSA: segmentary stenosis of the vessel lumen, complete occlusion, aneurysmal dilatation. The limitations of flow-dependent sequences include a tendency to overestimate the degree of stenosis, and the difficulty in differentiating sub-acute intramural haematoma from endoluminal thrombus in MIP reconstructions and detecting fibromuscular dysplasia and small aneurysmal lesions. The introduction in the clinical practice of new contrast-enhanced sequences has significantly reduced these artefacts and improved the method's reliability [13-15].*

*CT angiography is an important alternative to MRI for diagnostic screening, particularly when MRI is not readily available. CT angiography provides good-resolution images of the arterial lumen and vessel walls, allowing recognition of both vascular alterations and possible thrombo-embolic complications. Currently, the best results are provided by multi-slice scanners, with sensitivity and specificity values similar to those of MRI [16]. The most reliable diagnostic CT criteria are the analysis of the residual arterial lumen, the site of dissection and the measurement of the overall vessel diameter. Detection of the so-called "target" sign, first described by Dal Pozzo *et al.* as a limited eccentric lumen*

nei primi giorni dall'esordio clinico, in cui le alterazioni di segnale sono ancora poco significative [10, 18].

La nostra limitata esperienza sembra confermare le grandi potenzialità delle metodiche di imaging non invasivo nello studio delle dissezioni dei vasi epiaortici. In particolare, l'angio-TC, la RM e l'angio-RM con mdc hanno dimostrato affidabilità diagnostica simile a quella della DSA. La migliore caratterizzazione delle lesioni parietali è stata ottenuta con RM ed angio-RM, che sono state utilmente impiegate anche nel follow-up. I vantaggi dell'angio-TC sono costituiti soprattutto nella pronta disponibilità e nella semplicità di esecuzione dell'esame, a completamento dello studio diretto dell'encefalo. La DSA è stata impiegata per confermare la diagnosi e per completare il bilancio di gravità del quadro patologico, al fine di evidenziare eventuali complicanze meritevoli di trattamento endovascolare.

La prognosi delle dissezioni dei vasi epiaortici dipende fondamentalmente dalla gravità dell'insulto ischemico iniziale e dall'estensione dei circoli collaterali. Non esiste correlazione diretta tra entità della stenosi ed insorgenza o gravità delle manifestazioni ischemiche. La mortalità è generalmente inferiore al 5%, anche se in alcune casistiche sono state riportate percentuali sensibilmente più alte. Circa il 75% dei pazienti mostra un buon recupero funzionale nell'arco dei primi sei mesi. Le stenosi si risolvono in tre quarti dei casi, più della metà delle occlusioni si ricanalizzano e un terzo circa degli aneurismi si riduce di volume. Le percentuali di recidiva sono di 2-7% nel corso del primo mese e di 1% per anno [1, 3, 6, 8].

La terapia di scelta è quella medica con anticoagulanti o antiaggreganti, mirata a prevenire le complicanze tromboemboliche. In letteratura esistono ancora controversie al riguardo, in quanto mancano studi randomizzati su larga scala. In particolare, non è stato ancora chiarito se siano più efficaci gli anticoagulanti o gli antiaggreganti. Inoltre, alcuni Autori controindicano la terapia anticoagulante nelle dissezioni intracraniche per il rischio di emorragia e di progressione delle lesioni, anche se la maggior parte degli studi ne consigliano l'impiego [9, 19].

Gli interventi endovascolari e chirurgici vanno riservati fondamentalmente al trattamento delle complicanze tromboemboliche ed emorragiche. Attualmente le possibilità terapeutiche della neuroradiologia interventistica hanno considerevolmente ridotto le indicazioni all'approccio chirurgico, sia per quanto riguarda il trattamento delle stenosi che degli aneurismi. L'interventistica endovascolare prevede interventi di fibrinolisi selettiva, di angioplastica percutanea con posizionamento di stent oppure di embolizzazione mediante rilascio di spirali o di palloncini staccabili [4, 20, 21].

Il follow-up può essere gestito in modo affidabile con le tecniche eco Doppler oppure di RM. L'angiografia va riservata ai casi dubbi, alle recidive e al controllo delle lesioni intracraniche [4, 5].

## Conclusioni

I risultati della nostra esperienza confermano quanto riportato in letteratura nell'ultimo decennio. L'esame clinico dei pazienti riveste grande importanza, in quanto può condizionare i tempi e le tappe dell'iter diagnostico-terapeutico.

*surrounded by a thin rim of enhancement due to opacification of the vasa vasorum, is highly suggestive but rare [10, 17]. Isolated wall thickening is non-specific and in any case better visualised by MRI, unless the diagnosis is suspected in the first days following onset when the signal alterations are still negligible [10, 18].*

*Our limited experience seems to confirm the high capabilities of non-invasive imaging techniques in the study of dissection of epiaortic vessels. In particular, CT angiography, MRI and contrast-enhanced MR angiography demonstrated a diagnostic reliability similar to that of DSA. MRI and MR angiography, which were used also in the follow-up studies, allowed the best characterisation of wall lesions. CT angiography, as a complementary technique to a unenhanced brain scan, has the advantage of being readily available and easy to perform. DSA was used to confirm the diagnosis and to evaluate the disease severity, in order to reveal possible complications requiring endovascular treatment.*

*The prognosis of dissection of the epiaortic vessels is mainly related to the severity of the initial ischaemic insult and the extent of collateral circulation. There is no direct correlation between degree of stenosis and onset or severity of the ischaemic manifestations. Despite significantly higher percentages reported in some reports, the death rate is usually less than 5% and approximately 75% of patients make a good functional recovery within the first six months. Stenoses eventually resolve in three-fourths of patients, more than half of the occlusions are re-canalized and one-third of aneurysms decrease in size. The risk of a recurrent dissection is 2-7% during the first month but decreases to 1% per year [1, 3, 6, 8].*

*To prevent thrombo-embolic complications, anticoagulants or antiaggregants are the treatment of choice. This therapy is still debated in the literature as no large-scale randomized trials have been performed. In particular, it is not clear whether anticoagulants or antiaggregants are more effective. Furthermore, although some authors consider intracranial dissections to constitute a contraindication for anticoagulant therapy due to the risk of haemorrhage and progression of the lesions, the majority of the studies recommends its [9, 19].*

*Endovascular and surgical interventions should be mainly reserved to the treatment of thrombo-embolic and haemorrhagic complications. Currently, the therapeutic capabilities of interventional neuroradiology have significantly reduced the indications for surgery, both for the treatment of stenoses and aneurysms. Endovascular treatment includes selective fibrinolysis, percutaneous angioplasty with stent placement or embolization by releasing coils or detachable balloons [4, 20, 21].*

*The follow-up may be reliably performed by Doppler US or MRI. Angiography should be limited to doubtful cases, relapses and follow-up of intracranial lesions [4, 5].*

## Conclusions

*The results of our experience confirm the findings of reports published in the literature in the last decade.*

*The clinical examination of patients is fundamental as it*

Le moderne tecniche di imaging non invasivo costituiscono valide alternative all'angiografia tradizionale per lo screening dei casi sospetti, con un'affidabilità diagnostica pressoché sovrapponibile. In particolare, l'angio-TC eseguita a completamento dell'esame diretto dell'encefalo si è rivelata strumento diagnostico di semplice utilizzo e di estrema efficacia; l'imaging RM ha confermato il suo grande valore nella caratterizzazione e nel follow-up delle lesioni; infine la DSA si è dimostrata insostituibile per la valutazione precisa e completa della patologia e delle sue complicanze, in previsione di eventuali interventi endovascolari e/o chirurgici. La terapia medica con antiaggreganti o anticoagulanti non ha determinato complicanze, con guarigione completa in 2/3 dei casi.

*may influence the timing and phases of the diagnostic and therapeutic process. Non-invasive modern imaging techniques represent a valid alternative to traditional angiography for the screening of doubtful cases, with almost identical diagnostic reliability. In particular, CT angiography, used to complement unenhanced brain scans, proved to be an easy and extremely effective diagnostic tool; MRI demonstrated its value in the characterisation and follow-up of lesions; finally, DSA was crucial for the precise and complete evaluation of the disease and its associated complications, with a view to endovascular and/or surgical treatment. Medical therapy based on antiaggregants or anticoagulants caused no complications, with complete recovery in 2/3 of cases.*

### Bibliografia/References

- 1) Milhaud D, de Freitas GR, van Melle G *et al.*: Occlusion due to carotid artery dissection. A more severe disease than previously suggested. *Arch Neurol* 59: 557-561, 2002.
- 2) Schievink WI, Mokri B, O'Fallon WM: Recurrent spontaneous cervical artery dissection. *N Engl J Med* 330: 393-397, 1994.
- 3) Schievink WI: Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries. *N Engl J Med* 344: 898-906, 2001.
- 4) Causin F, Castellani L, Perini S: Diagnostica e trattamento endovascolare delle dissecazioni dei vasi epiaortici e intracranici. *Riv Neuroradiol* 14: 189-195, 2001.
- 5) Ozdoba C, Sturzenegger M, Schroth G: Internal carotid artery dissection: MR imaging features and clinical-radiologic correlation. *Radiology* 199: 191-198, 1996.
- 6) Bioussé V, D'Anglejan-Chatillon J, Touboul PJ *et al.*: Time course of symptoms in extracranial carotid artery dissections: a series of 80 patients. *Stroke* 26: 235-239, 1995.
- 7) Ast G, Woimant F: Spontaneous dissection of the internal carotid artery in 68 patients. *Eur J Med* 2: 466-472, 1993.
- 8) Bassetti C, Carruzzo A, Sturzenegger M *et al.*: Recurrence of cervical artery dissection. A prospective study of 81 patients. *Stroke* 27: 1804-1807, 1996.
- 9) Silbert PL, Mokri B, Schievink WI: Headache and neck pain in spontaneous internal carotid and vertebral artery dissection. *Neurology* 45: 1517-1522, 1995.
- 10) Leclerc X, Godefroy O, Salhi A *et al.*: Helical CT for the diagnosis of extracranial internal carotid artery dissection. *Stroke* 27: 461-466, 1996.
- 11) Chaves C, Estol C, Esnaola MM *et al.*: Spontaneous intracranial internal carotid artery dissection. *Arch Neurol* 59: 977-981, 2002.
- 12) Roncallo F, Turtulici I, Arena E *et al.*: Is digital subtraction angiography still the method of choice for diagnosis and follow-up of cervical artery dissection? *Riv di Neuroradiol* 11: 823-840, 1998.
- 13) Randoux B, Marro M, Koskas F *et al.*: Carotid artery stenosis: prospective comparison of CT, three-dimensional gadolinium-enhanced MR, and conventional angiography. *Radiology* 220: 179-185, 2001.
- 14) Zucconi G, Guidetti D, Nicoli F *et al.*: Carotid and vertebral artery dissection: Magnetic Resonance findings in 15 cases. *Radiol Med* 104: 466-471, 2002.
- 15) Bozzao A, Floris R, Pocek M *et al.*: Non-invasive assessment of epiaortic vessels. Comparison of magnetic resonance angiography with gadolinium, spiral computerized tomography angiography, and digital angiography. *Radiol Med* 101: 48-53, 2001.
- 16) Trystram D, Dormont D, Gobin Metteil MP *et al.*: Imaging of cervical arterial dissections: multi-center study and review of the literature. *Neuroradiology* 29: 257-263, 2002.
- 17) Dal Pozzo G, Mascacchi M, Fonda C *et al.*: Lower cranial nerve palsy due to dissection of the internal carotid artery: CT and MR imaging. *J Comput Assist Tomogr* 13: 989-995, 1989.
- 18) Takamura Y, Tanooka A, Morimoto S: Usefulness of three-dimensional CT angiography (3D-CTA) with a single bolus injection of contrast material for the examination of intracranial and cervical arteries in cerebrovascular disease screening. *No Shinkei Geka*, 29: 401-406, 2001.
- 19) Lyer P, Engelter S: Antithrombotic drugs for carotid artery dissection (Cochrane Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2000.
- 20) Halbach VV, Higashida RT, Dowd CF *et al.*: Endovascular treatment of vertebral artery dissections and pseudoaneurysms. *J Neurosurg* 79: 183-191, 1993.
- 21) Malek AM, Higashida RT, Phatouros CC *et al.*: Endovascular management of extracranial carotid artery dissection achieved using stent angioplasty. *AJNR* 21: 1280-1292, 2000.

*Dott. R. Berletti  
 UOA di Radiodiagnostica  
 Ospedale Civile San Martino  
 Viale Europa, 22  
 32100 Belluno BL  
 Tel. 0437/216130  
 Fax 0437/216229  
 E-mail: riccardo.berletti@ulss.belluno.it*