

Visualizzazione in vitro di placche aterosclerotiche mediante ecografia.

Dati preliminari in vitro

P. PIGNOLI (*) - V. VILLA (*) - P. MINGAZZINI (**) - C. TOSINI (**)

Echographic visualization in vitro of atherosclerotic plaques. Preliminary data in vitro.

Small, radiologically non-calcified atherosclerotic plaques were visualized in vitro by a commercial small parts, high resolution real-time imaging system.

La storia naturale della malattia aterosclerotica riconosce vari stadi evolutivi: lo studio anatomopatologico indica come la calcificazione distrofica, nel contesto della lesione, sia evento tardivo della malattia, le cui fasi iniziali sono la proliferazione fibroblastica sottocndoteliale e l'aumento dei lipidi. Le lesioni complicate, di notevole importanza clinica, sono l'ulcerazione endoteliale, l'embolizzazione di materiale ateromatoso, la trombosi e l'emorragia intramurale. L'angiografia allo stato attuale è la metodica più accurata, in grado di identificare lesioni non emodinamicamente significative. Tuttavia in considerazione dei molteplici inconvenienti e rischi connessi a tale tipo d'indagine, si assiste al crescente interesse per le metodiche non invasive. Tra quelle che utilizzano gli ultrasuoni, l'ecografia permette di visua-

lizzare la struttura dei tessuti mentre il Doppler fornisce dati sulle caratteristiche del flusso ematico.

Greenleaf nel 1973¹ studiò le caratteristiche acustiche della parete arteriosa normale e quella delle lesioni (placche) aterosclerotiche, misurando in vitro impedenza acustica, coefficiente d'attenuazione e velocità. I valori d'impedenza più elevati furono riscontrati per le placche calcifiche, le placche fibrolipidiche presentando valori intermedi tra quelli delle calcifiche e quelli delle arterie normali. Da questo studio sperimentale consegue in via teorica, a parità di altri fattori (tab. I) che la riflessività degli ultrasuoni nella placca fibro-lipidica è maggiore di quella della parete normale. L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare in vitro se placche non calcifiche e di dimensioni modeste, tipiche di stadi precoci della malattia, siano chiaramente e riproducibilmente identificabili con l'indagine ecografica.

Materiali e metodi

Sono stati studiati 34 segmenti d'arteria umana (aorta, arterie iliache) prelevati da cadaveri di soggetti deceduti per varia patologia e di età compresa tra i 20 e 70 anni. Le arterie sono state preparate nel modo seguente: aperte longitudinalmente, sono state tagliate in strisce rettangolari e sospese

Università degli Studi di Milano.

(*) Cattedra di Semeiotica Chirurgica I.

(**) Istituto di Patologia Chirurgica II.

TABELLA I.

L'ampiezza dell'eco in un punto dipende da

1. campo acustico del trasduttore
2. spettro del trasduttore
3. signal processing dell'ecografo
4. impedenza acustica dei componenti l'interfaccia
5. dimensioni dell'interfaccia (tipo di scatter)
6. angolo d'incidenza del fascio acustico
7. pulse length
8. caratteristiche acustiche dei tessuti circostanti

fra appositi morsetti applicati alle loro estremità. La valutazione del contenuto di calcio nei singoli settori della parete arteriosa esaminata è stata eseguita con radiografie a raggi molli, in cui reperi radiopachi permettevano di costruire un sistema di coordinate atto ad individuare con precisione e costanza sempre identiche aree. Lo studio ecografico è stato realizzato con un apparecchio commerciale, per piccole parti, a larga banda con frequenza centrale di 8 MHz, con risoluzione assiale di 0.5 e laterale di 0.8 mm. Il TGC dello strumento è stato regolato in modo da ottenere sullo schermo la migliore immagine possibile delle strutture indagate con il minimo rumore di fondo. La scansione è stata eseguita in modo sistematico lungo tutta la superficie dei preparati, preventivamente immersi in una vasca di vetro contenente soluzione fisiologica o sangue eparinato di bue. La sonda dell'apparecchio veniva posizionata ortogonale al piano della parete arteriosa. Venivano inoltre eseguite fotografie e video-registrazioni delle immagini ottenute sul display. I pezzi anatomici dopo essere stati fissati in formalina sono stati sottoposti ad esame istologico in microscopia ottica, allestendo preparati in punti precedentemente scansionati ecograficamente. Sono state eseguite colorazioni Ematossilina Eosina e Van Gieson.

Risultati

In base all'esame istologico ed alla valutazione radiografica sono state selezionate aree limitate della parete di spessore supe-

riore a 0,8 mm ed ordinate in tre classi: placche calcifiche, placche fibrolipidiche, arterie normali. Una placca fibrosa era complicata da un voluminoso trombo, dimostratosi ampiamente organizzato all'esame istologico. La parete arteriosa normale mostrava immagini ecografiche con profili regolari.

Arbitrariamente veniva operativamente definita « visualizzata » una placca qualora sul display dell'apparecchio erano presenti echi evidenti, con sede costante sul versante intimale della parete, nel contesto della sede presunta della placca.

La totalità delle placche lipidiche fu visualizzata, le placche calcifiche essendo la sede di echi relativamente intensi. In particolare fu apprezzabile anche l'immagine del trombo anzidetto come struttura ecogenica a margini sfumati con esile connessione alla parete.

Discussione

Allo stato attuale della nostra ricerca non siamo in grado di identificare le strutture istologiche ed istochimiche responsabili della genesi di echi nel contesto della placca aterosclerotica. I risultati dei nostri esperimenti concordano con i dati di Greenleaf. L'ecogenicità del trombo organizzato può essere riferita alla proliferazione fibroblastica.

I risultati ottenuti in sangue concordano con quelli ottenuti in fisiologica, per cui pensiamo, pur con alcune riserve, che essi possano giustificare un certo ottimismo sui risultati in vivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Greenleaf J. F., Duck F. A., Samayoa W. F., Johnson S. A.: *Ultrasonic data acquisition and processing system for atherosclerotic tissue characterization*. 1974 IEEE Ultrasonic Symposium Proceedings, 738-743.