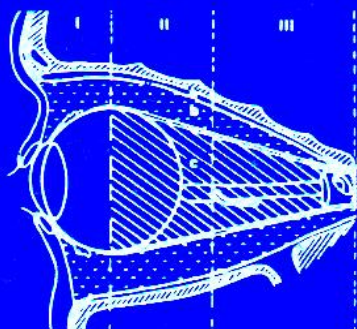




A. P. I. M. O.
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE ITALIANA
MEDICI OCULISTI

quaderni di aggiornamento

Ecografia Oftalmica



ECOGRAFIA ORBITARIA
E. MOTOLESE

ECOGRAFIA BULBARE
D. DORO

a cura della APIMO e della SIEO

Ai Soci APIMO

Nel costante sforzo di tener fede agli impegni statutari e di programma, la APIMO ha deliberato nella sua riunione del Consiglio Direttivo del 15 novembre 1986 di dar vita ad una collana di quaderni di aggiornamento riguardanti le più comuni e recenti tecniche di indagine, che meritano una breve, ma efficace puntualizzazione.

Abbiamo il piacere di presentarvi, oggi, la realizzazione del primo di questa serie di quaderni il cui testo è stato redatto in collaborazione con la Società Italiana di Eco Oftalmologia.

Ci auguriamo che l'iniziativa incontri il favore dei colleghi.

Il Consiglio Direttivo

Montecatini, 7 aprile 1989

A. P. I. M. O.
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE ITALIANA
MEDICI OCULISTI

STAMPA GRAFICA - ROMA 1989



A. P. I. M. O.
ASSOCIAZIONE PROFESSIONALE ITALIANA
MEDICI OCULISTI

quaderni di aggiornamento

Ecografia Oftalmica

**L'ECOGRAFIA NELL'ORBITA
NORMALE E PATOLOGICA**

E. MOTOLESE

**INDICAZIONI E LIMITI DELL'ESAME
ECOGRAFICO IN OFTALMOLOGIA**

D. DORO

a cura della APIMO e della SIEO

**L'ECOGRAFIA NELL'ORBITA
NORMALE E PATOLOGICA**

E. MOTOLESE

Il numeroso gruppo di affezioni di pertinenza orbitaria ha rappresentato molto spesso un terreno sul quale gli oftalmologi sono stati chiamati a pronunciarsi disponendo, in passato, dell'ausilio della sola clinica e dell'esame radiografico, con i limiti intrinseci nella prima ed i rischi del secondo.

L'avvento di una, relativamente, nuova tecnica di indagine, non invasiva e di adeguata attendibilità quale è l'ecografia ha costituito una svolta nella semeiologia strumentale orbitaria. Si è giunti così al punto che, dopo i due fondamentali ed irrinunciabili tempi semeiologici dell'ispezione e palpazione orbitaria, diviene sempre più insostituibile l'esame ecografico; ciò tanto per la ricchezza di informazioni che esso può fornire quanto per la innocuità della tecnica.

L'esame ecografico nell'orbita normale

Sono impiegate, generalmente, sonde da 10 a 5 MHz il cui fascio ultrasonico consente l'esame della cavità orbitaria.

Sono previste due possibilità di esplorazione:

a) **Proiezione Transbulbare**, con sonda che poggia sulla congiuntiva a bulbo ruotato dal lato opposto; si effettuano, in genere, cinque proiezioni secondo i settori principali, rispettivamente Superiore, Inferiore, Mediale, Laterale ed Antero-posteriore. Questa proiezione consente di studiare le lesioni intraconiche e profonde dell'orbita.

b) **Proiezione Parabulbare**, si esegue con sonda appoggiata sulle palpebre, indirizzando il fascio ultrasonico tra bulbo e parete orbitaria.

Nel tracciato ecografico eseguito con la tecnica A-scan in proiezione transbulbare dell'occhio normale si evidenziano (Foto 1):

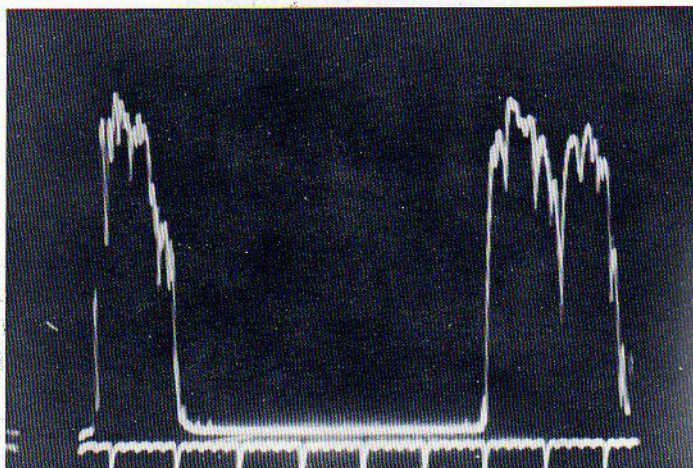


Foto n. 1, A-scan, proiezione transbulbare.
Ecogramma normale.

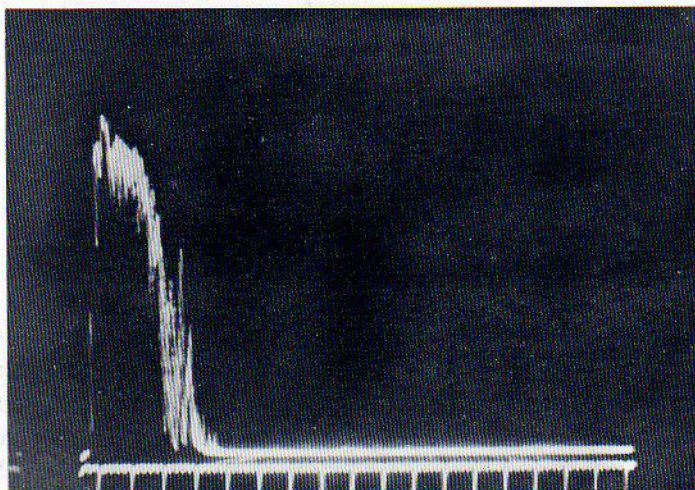


Foto n. 2, A-scan, proiezione parabulbare.
Ecogramma normale.

- Eco di emissione della sonda
- Camera vitreale acusticamente vuota
- Echi della parete del bulbo
- Echi orbitali.

In proiezione parabolare, invece, subito dopo gli echi di emissione della sonda, compaiono gli echi orbitali (Foto 2).

Con la tecnica B-scan a contatto, che prevede l'uso di sonde da 7,5 MHz con interposizione di metilcellulosa tra sonda e palpebra, il tracciato ecografico dell'occhio normale risulta costituito da (Foto 3):

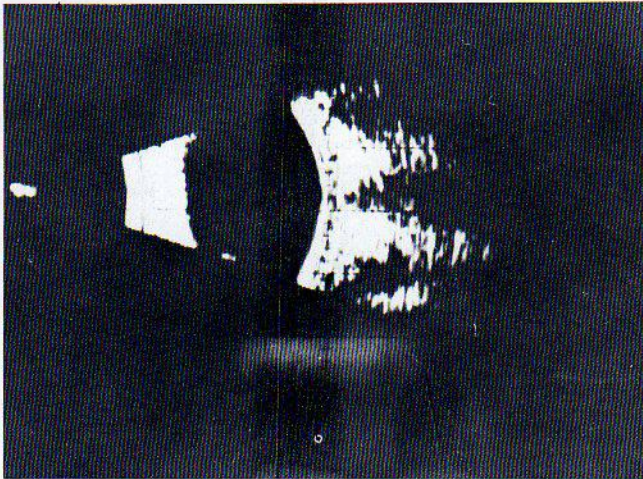


Foto n. 3, B-scan a contatto.
Ecogramma normale.

- Eco di emissione della sonda
- Vuoto acustico del vitreo
- Area opaca bianca che corrisponde al tessuto orbitario
- Vuoto acustico triangolare relativo al nervo ottico
- Grasso orbitario
- Muscoli retti.

Altra modalità di esecuzione dell'esame ecografico B-scan è quella ad immersione il cui tracciato è del tutto sovrapponibile a

quello ottenuto con tecnica B-scan a contatto, forse con una maggior risoluzione delle immagini (Foto 4).

Per la topografia orbitaria si preferisce adottare la schematizzazione topografica in tre spazi, succedentisi in direzione anteroposteriore, secondo Benedict (Foto 5).

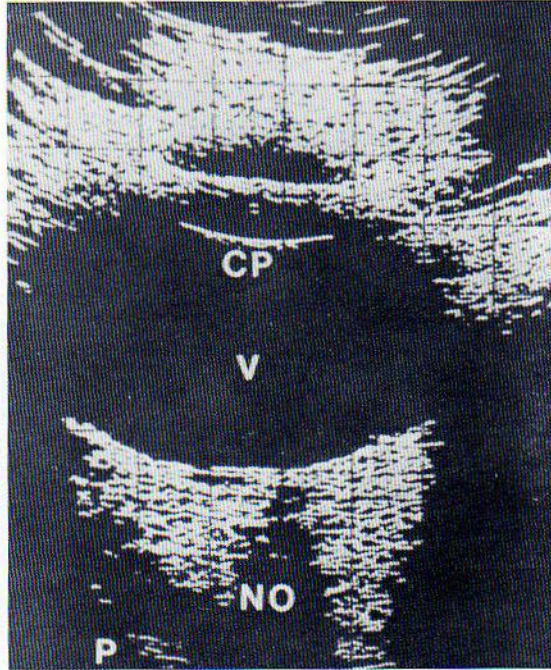


Foto n. 4, B-scan ad immersione. *Ecogramma normale.*

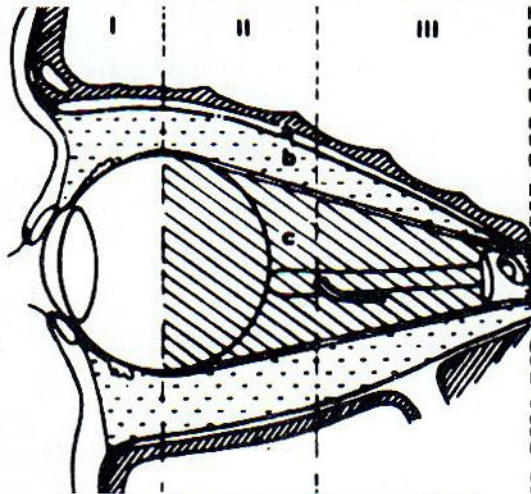


Foto n. 5, Spazi di Benedict (1949).

Le affezioni di pertinenza orbitaria sono molto numerose, ma le caratteristiche anatomiche e topografiche di questa regione, fanno sì che ad essa si rivolga attenzione soltanto quando il paziente o l'oculista si accorgono che c'è qualcosa di visibilmente anomalo.

Le modalità attraverso cui una alterazione orbitaria può manifestare la sua presenza sono sostanzialmente tre: l'esoftalmo, la proptosi e l'enoftalmo. Vanno poi ricordati gli pseudo-esoftalmi e gli pseudo-enoftalmi.

Ne risulta, pertanto, che l'esame ecografico dell'orbita viene, nella maggior parte dei casi, giustamente richiesto per pazienti che presentino una delle situazioni sopraelencate. Da qui scaturisce l'opportunità di ricordare brevemente le malattie che le determinano, oltre ai rispettivi quadri ecografici. Ciò al fine di consentire all'oculista che si avvale di questa tecnica, ma della quale non ne è cultore, una più esatta collocazione dell'esame ecografico orbitario nell'ambito di un vasto ragionamento clinico integrato anche con altri dati.

Per esoftalmo si intende la condizione di protrusione del bulbo quando è la manifestazione, per lo più bilaterale, di disfunzioni endocrine. Di proptosi, si parla nel caso di processi genericamente proliferativi endorbitari, per lo più unilaterali, dove il bulbo appare prevalentemente spinto in avanti ed in basso. L'enoftalmo è la condizione inversa all'esoftalmo.

ESOFTALMO ENDOCRINO

L'Orbitomiopatia basedowiana è una delle condizioni per le quali è spesso utile il ricorso all'esame ecografico, al fine di valutare la componente muscolare extra-oculare ed il tessuto retrobulbare.

Si potranno pertanto apprezzare con l'ecografia A-scan ispessimenti di uno o più muscoli; generalmente retto superiore ed inferiore in entrambe le orbite. Talora vi è un ispessimento del nervo ottico ed un allungamento del tratto orbitario dell'ecogramma.

Questi dati possono anche essere rilevati con la tecnica B-scan, ove l'ispessimento dei muscoli retti appare come uno spazio acusticamente vuoto; l'edema del tessuto orbitario consente di

visualizzare porzioni delle pareti orbitarie più estese di quanto non avvenga nella norma (Foto 6, 7, 8).

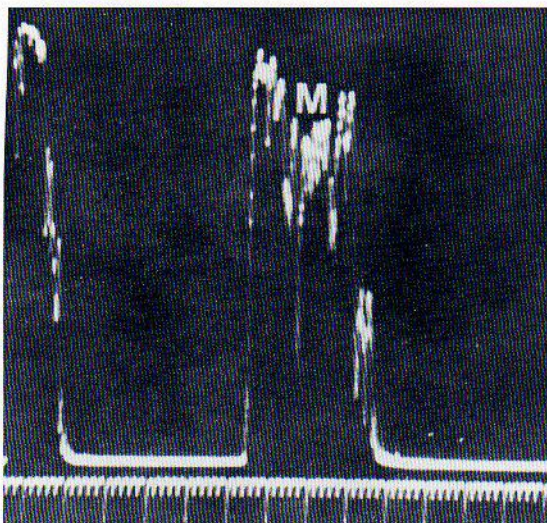


Foto n. 6, A-scan, proiezione transbulbare.
Ispessimento di un muscolo retto superiore.

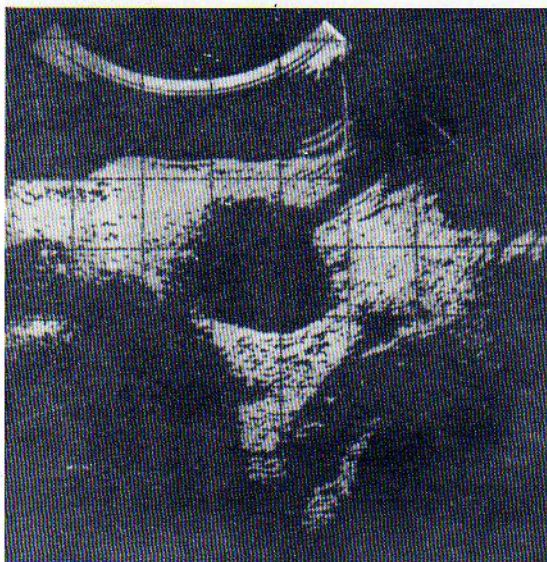


Foto n. 7, B-scan ad immersione: scansione verticale.
Ispessimento di un muscolo retto inferiore evidenziato da un voluminoso allargamento dell'area acusticamente silente situato tra parete ossea e tessuto orbitario.

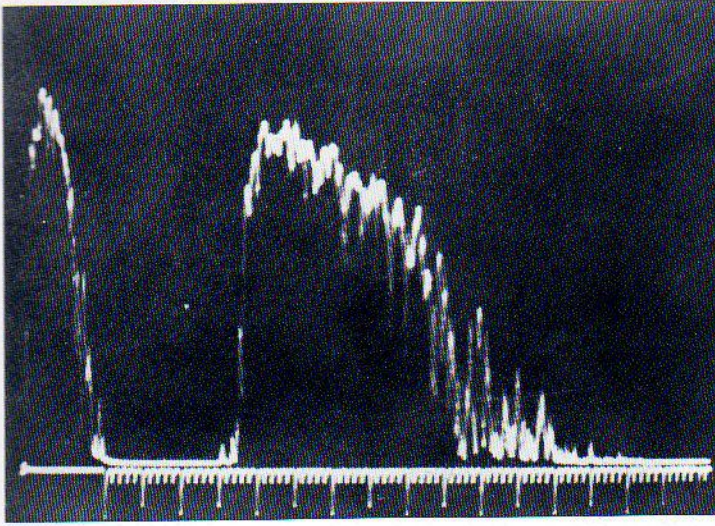


Foto n. 8, A-scan, proiezione transbulbare.
Allungamento del tratto orbitario dell'ecogramma quale conseguenza dell'im-
bibizione edematosa del tessuto retrobulbare.

PROPTOSI

È noto che le proptosi possono conseguire ad affezioni che interessino le pareti orbitarie capaci di ridurre la capienza della cavità orbitaria stessa (lesioni extra-coniche), oppure possono essere l'espressione di processi flogistici, malformativi o neoplastici endoorbitari, capaci di aumentare il contenuto orbitario (lesioni intra ed extra-coniche).

Nell'ambito del primo gruppo rientra il mucocele dei seni paranasali. Vengono volutamente escluse le forme di più rara osservazione quali la malattia di Paget, l'osteoma, e l'istioscitosi X.

Mucocele (seno frontale) - Gli ultrasuoni vengono trasmessi ai seni solo se, per qualche ragione patologica, la mucosa della cavità si ispessisce e nelle cavità si raccoglie un qualsiasi liquido o tessuto.

L'ecografia A-scan mostra una struttura interna regolare con

echi delimitati a doppia punta, bassa riflettività interna e scarsa attenuazione. Con l'esame B-scan, invece, vi è un profilo acustico regolare, rotondeggiante, ben delimitato e con rari interni (Foto 9, 10).

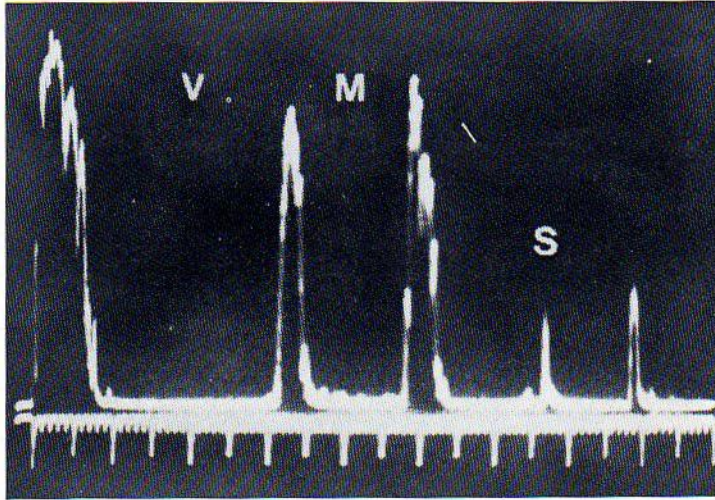


Foto n. 9, A-scan, proiezione transulbare.
V = vitreo, M = mucocele, S = seno.

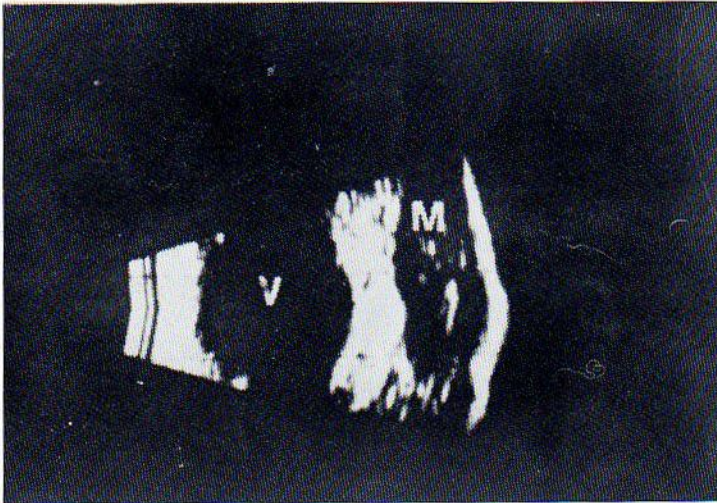


Foto n. 10, B-scan a contatto.
V = vitreo, M = mucocele.

Del secondo gruppo di proptosi fanno parte:

Fistola carotido-cavernosa - L'ecografia, A-scan mostra una lesione con struttura interna regolare, bassa riflettività e scarsa attenuazione, delimitata da echi di apertura e di chiusura.

All'ecografia B-scan compare un'area ecopriva a margini netti nell'ambito del tessuto orbitario, fortemente riflettente (Foto 11, 12).

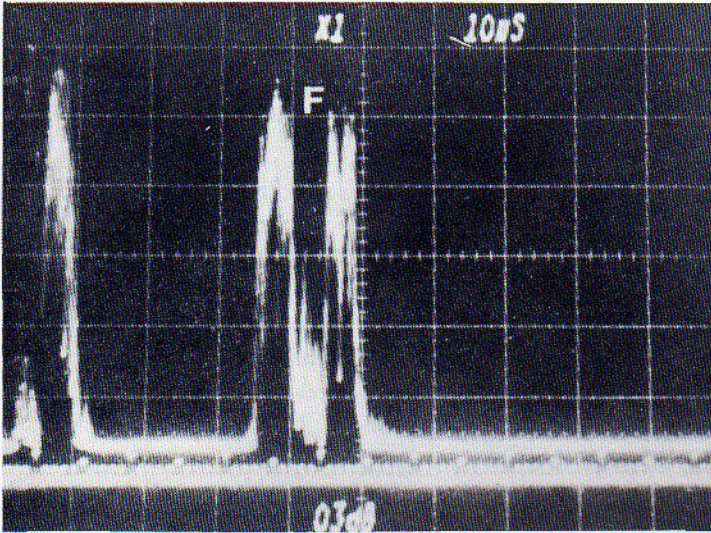


Foto n. 11, A-scan
(non standardizzato),
proiezione transbulbare.
F = fistola.

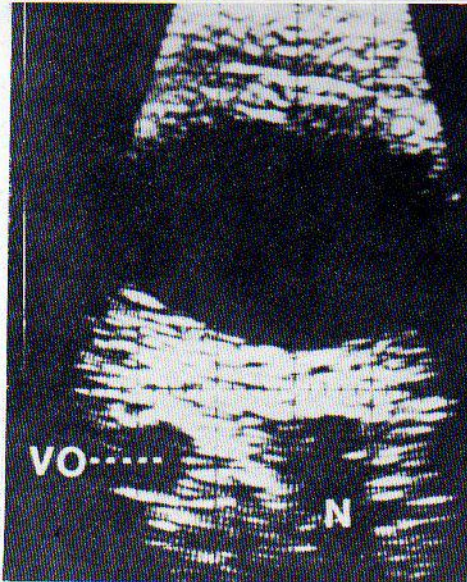


Foto n. 12, B-scan a contatto.
VO = vena oftalmica,
N.O. = nervo ottico.

Cisti orbitarie - Possono essere primitive o secondarie.

Fra le prime vi sono le cisti «dermoidi» ed «epidermoidi» che all'esame con tecnica A-scan presentano alti echi di apertura e di chiusura espressione di parete propria, una struttura interna regolare ed una bassa riflettività con scarsa attenuazione.

Le cisti «epidermoidi» e «dermoidi» possono essere differenziate dalle cisti sierose che hanno la riflettività interna quasi nulla. Esse sono localizzate prevalentemente nel 1° spazio di Benedict e quindi facilmente individuabili.

L'esame B-scan mostra un'area rotondeggiante od ovalare ecopriva a margini ben delimitati (Foto 13, 14).

Fra le cisti acquisite ricordiamo quelle da echinococco che presentano gli stessi caratteri ecografici delle cisti sierose, ma che, talora, possono mostrare alcuni echi interni relativi alle cisti figlie.

Celluliti orbitarie - Hanno origine da strutture adiacenti l'orbita, e per la ricchezza del sistema venoso di deflusso orbitario, e per la sottigliezza della parete mediale dell'orbita (lamina papiracea). Esse sono caratterizzate da tumefazione orbitaria, dolore ai movimenti del bulbo, edema palpebrale, iniezione congiuntivale. Interessano il II e III spazio di Benedict.

L'ecografia A-scan standardizzata mostra un allungamento dell'ecogramma, struttura interna regolare, alta riflettività, margini ben definiti ed una forte attenuazione.

All'esame B-scan vi è un'alterazione della tessitura acustica retrobulbare ove si alternano aree chiare e scure (Foto 15).

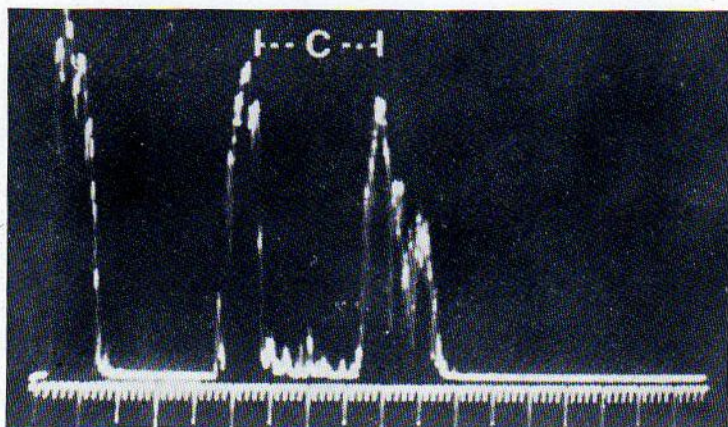


Foto n. 13, A-scan, proiezione transbulbare.

C = cisti.

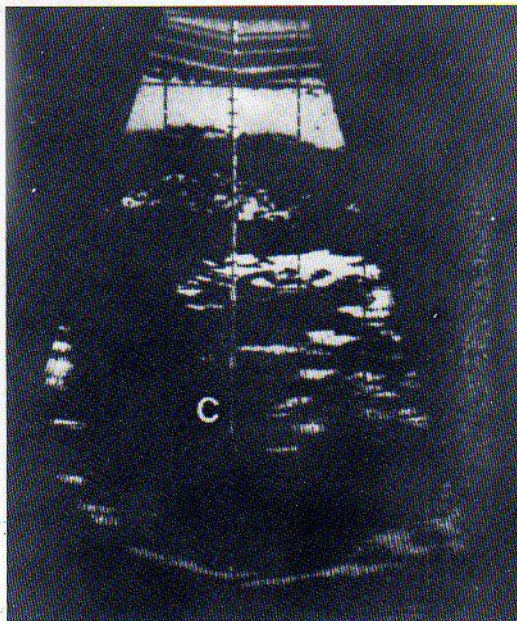


Foto n. 14, B-scan a contatto.

C = cisti.



Foto n. 15, B-scan a contatto.

Alternanza di aree chiare e scure a margini irregolari.

Pseudotumor linfoide e linfoma - Non meno difficile di quella istologica risulta la distinzione ecografica fra le due forme.

Le lesioni fondamentali sono l'infiltrazione linfocitaria, la fibrosi, la miosite, la liponecrosi. Più interessato è il quadrante anteriore, anche se possibile una localizzazione più profonda. La proptosi è lentamente progressiva, poco riducibile, con dolore, edema palpebrale e congiuntivale, per cui l'ecografia A-scan mostra una struttura interna regolare, bassa riflettività, assenza di movimenti spontanei, scarsa attenuazione degli ultrasuoni. In B-scan i caratteri acustici si possono sintetizzare in: neoformazione rotondeggiante, margini abbastanza netti, buona trasmissibilità degli ultrasuoni, parete posteriore evidenziabile (rari echi interni nello pseudotumor) (Foto 16, 17, 18, 19).

Possibile, inoltre, il reperto di uno spazio lineare acusticamente silente appoggiato alla parete posteriore del bulbo e che ne segue il contorno. Ciò è espressione della possibile e concomitante tenonite.

Tumori della ghiandola lacrimale - Rappresentano circa l'11% delle proptosi. Quando la ghiandola lacrimale è normale, ne risulta difficile il reperimento ecografico.

La patologia della ghiandola lacrimale comprende: i tumori misti benigni e maligni, il carcinoma adenoide-cistico, il tumore mucoepidermoide, l'adenocarcinoma e le forme infiammatorie tra le quali spiccano le dacrioadeniti da sarcoidosi e da amiloidosi.

I tumori benigni e maligni presentano all'esame A-scan una struttura interna regolare, alta riflettività, margini netti e media attenuazione degli ultrasuoni.

Non esistono criteri ecografici che consentano un'approssimativa distinzione istologica di questi tumori.

L'ecografia B-scan è utile per la diagnosi topografica, oltre che per la valutazione dell'estensione posteriore della neoplasia. Queste lesioni possono presentare vari echi interni, margini ben evidenziati e buona trasmissibilità degli ultrasuoni (Foto 20, 21, 22, 23, 24, 25).

Tumori vascolari - Gli emangiomi sono le più frequenti neoformazioni orbitarie. L'ecografia A-scan può consentire una distinzione fra l'emangioma cavernoso ed il capillare. Nel primo, l'esame A-scan, mostra una struttura interna regolare, alta riflettività, media attenuazione, margini ben definiti, assenza di movimenti vascolari spontanei. La struttura interna mostra un regolare alternarsi di echi più alti e più lunghi prodotti dai setti connettivali con echi più

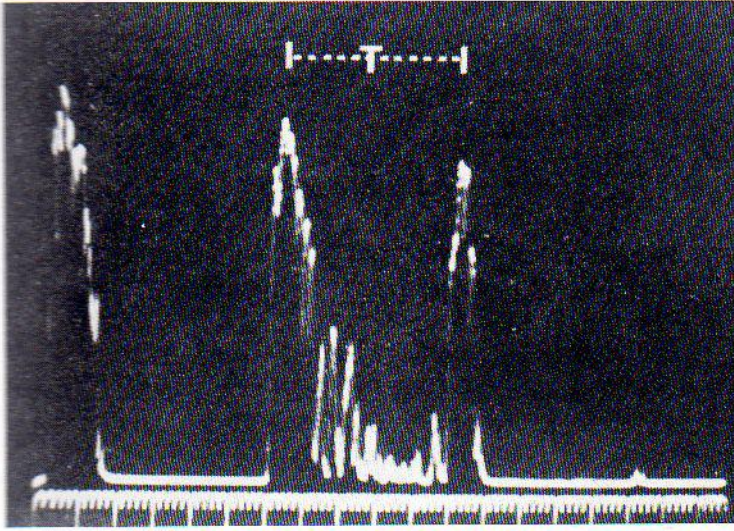


Foto n. 16, A-scan, proiezione trasversale.
T = pseudotumor (diagnosi istologica).

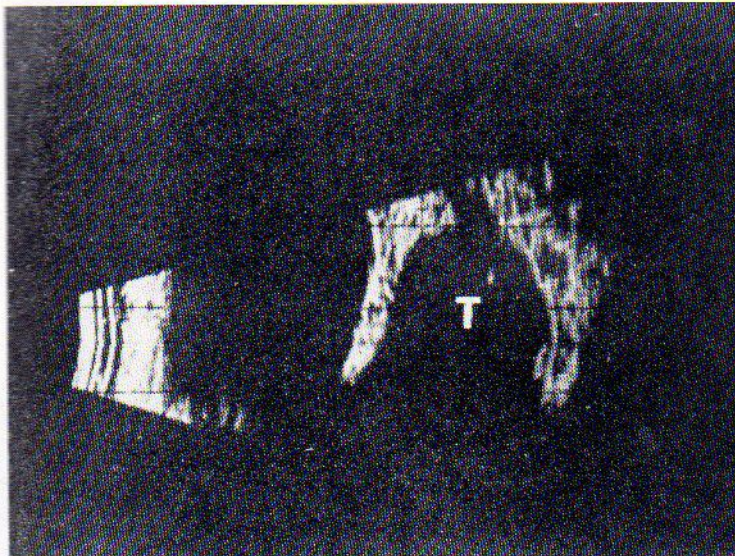


Foto n. 17, B-scan.
T = pseudotumor.

BIOCOMP AP



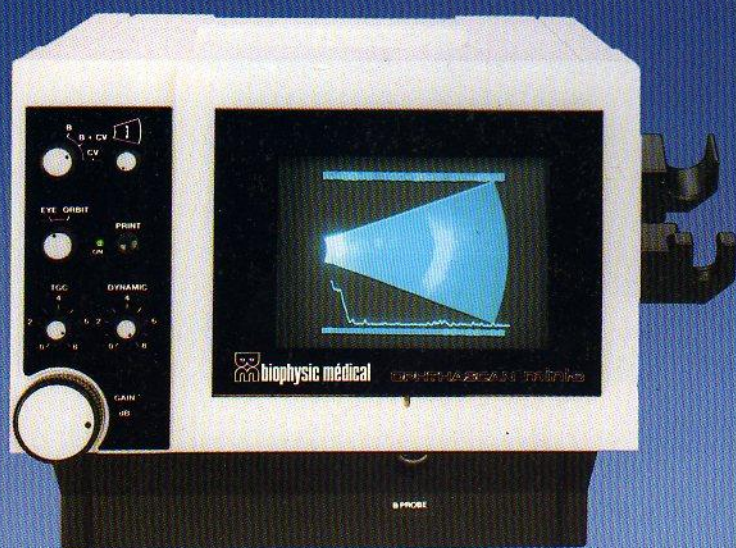
A-Scan, Biometria, Pachimetria.

- Strumento all'avanguardia tecnologica, progettato per facilitare l'operatore in tutte le fasi legate all'esame A-Scan, alla biometria, alla pachimetria, ai calcoli della I.O.L. ed alla archiviazione delle schede paziente.
- Portatile, ed aggiornabile con ogni futuro implemento sia come software che come hardware.
- Programma operativo completo, con indicazioni di aiuto per l'utilizzo.
- Sonda Biometria ed A-Scan: 10 MHz stato solido (optional sonda 8 MHz non focalizzata per A-Scan).
- Amplificazione: lineare, logaritmica, esponenziale, S-curve.
- Monitor incorporato.
- Formule per calcolo I.O.L.: Binkhorst, Colembrander, SRK, Garnet/Fyodorov.
- Misurazioni: da 0mm a 34mm.
- Archivio lenti.
- Archivio pazienti su floppy-disks.
- Sonda pachimetria: 12MHz stato solido.
- Mappe corneali memorizzate e programmabili per ogni esigenza.
- Disponibile nelle versioni: Biometro - Pachimetro - Biometro/Pachimetro.



OPTIKON
oftalmologia

OPHTHASCAN MINI-B



- Strumento specifico per ecografia B-Scan, derivato dall'esperienza acquisita con l'Ophthascan S.
- Ideale in tutte le situazioni in cui necessiti uno strumento altamente affidabile e tecnologicamente avanzato, ad un prezzo estremamente competitivo.
- Compatto, e di semplice utilizzo.
- Sonda B/Scan 10MHz.
- A-Scan con Vector Scan.
- Caliper per misure lineari.
- Amplificazione logaritmica.
- Scansione 40°, 25 scansioni/sec.
- 256 livelli di grigio.
- Dinamica variabile da 25 db a 50db.
- TGC da 0db a 40db.
- Uscita video.



OPTIKON
oftalmologia

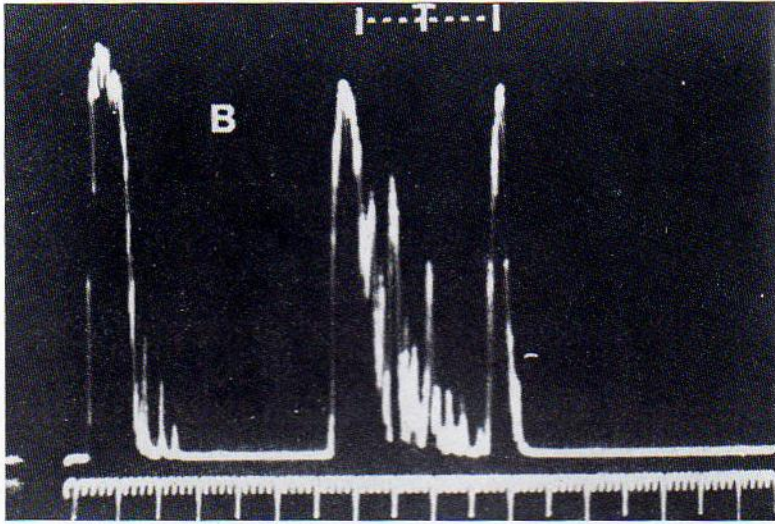


Foto n. 18, A-scan proiezione transbulbare.
T = linfoma.

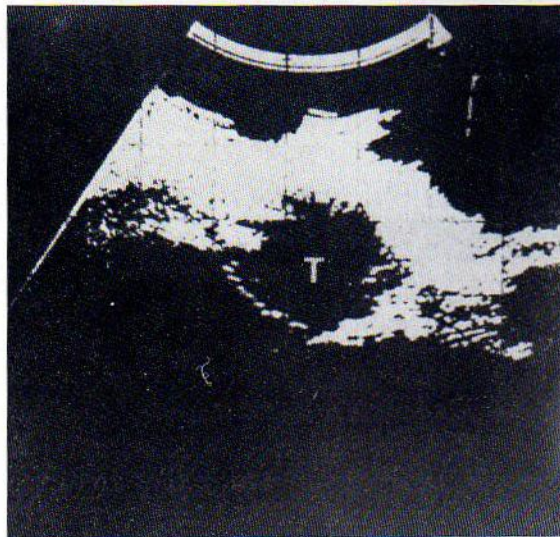


Foto n. 19, B-scan ad immersione.
T = linfoma (con esclusione del bulbo).

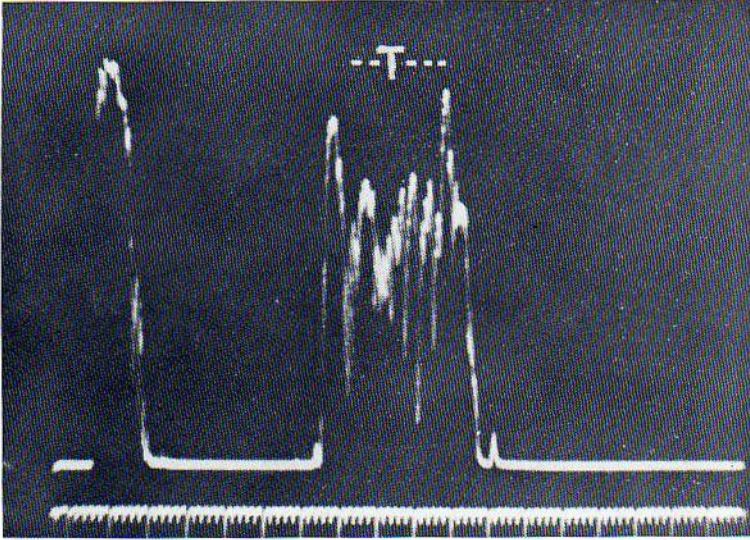


Foto n. 20, A-scan, proiezione transbulbare.
T = neoformazione (diagnosi istologica di tumore misto benigno).

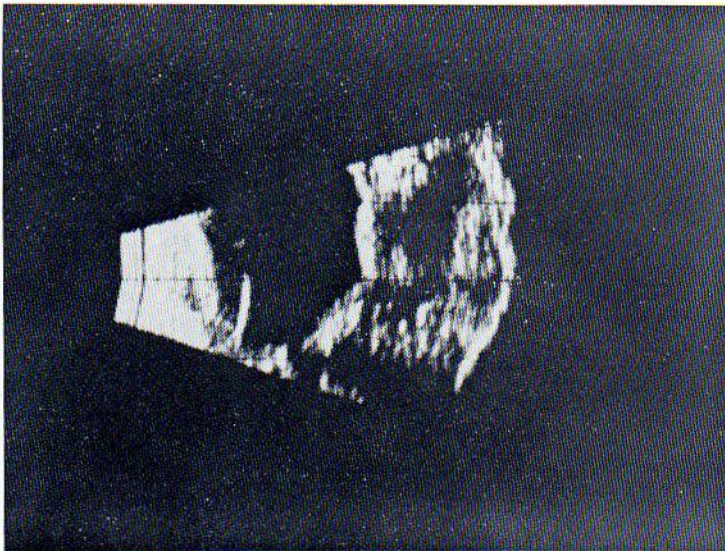


Foto n. 21, B-scan a contatto.
*Numerosi echi interni buona trasmissione degli ultrasuoni. Buona evidenza-
 zione della parete posteriore.*

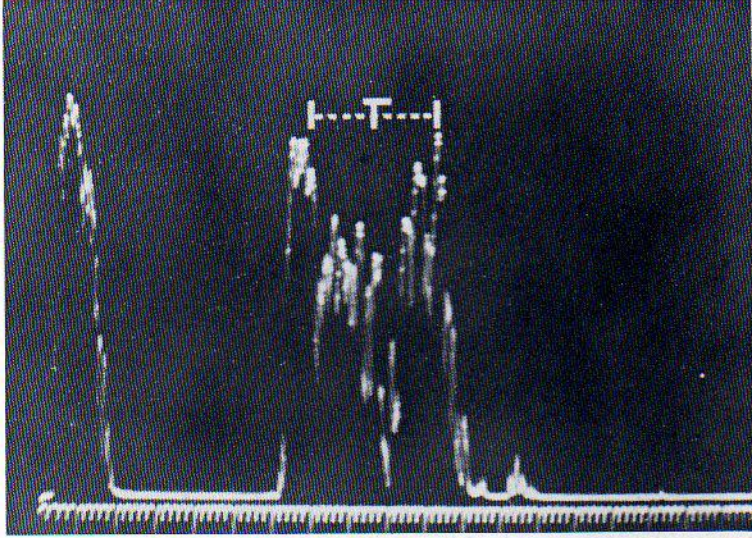


Foto n. 22, A-scan, proiezione transbulbare.
T = neof ormazione (diagnosi istologica di carcinoma adenoidecistico).

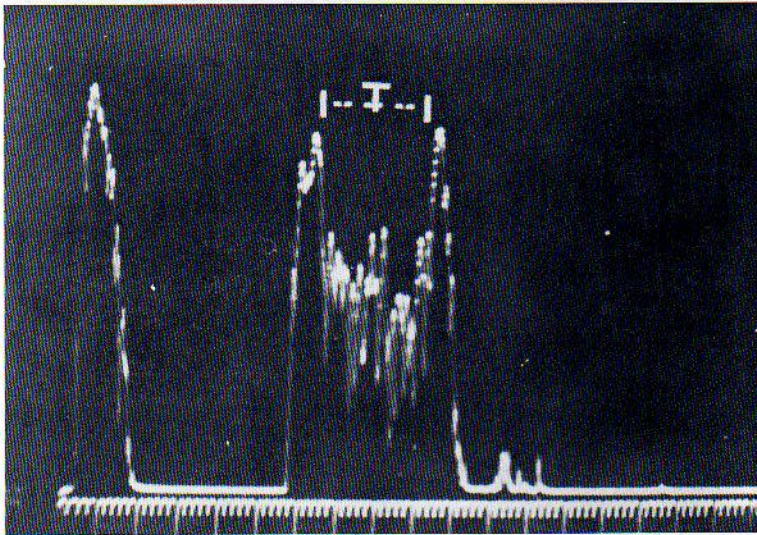


Foto n. 23, A-scan, proiezione transbulbare.
T = tumore mucoepidermoide (diagnosi istologica).

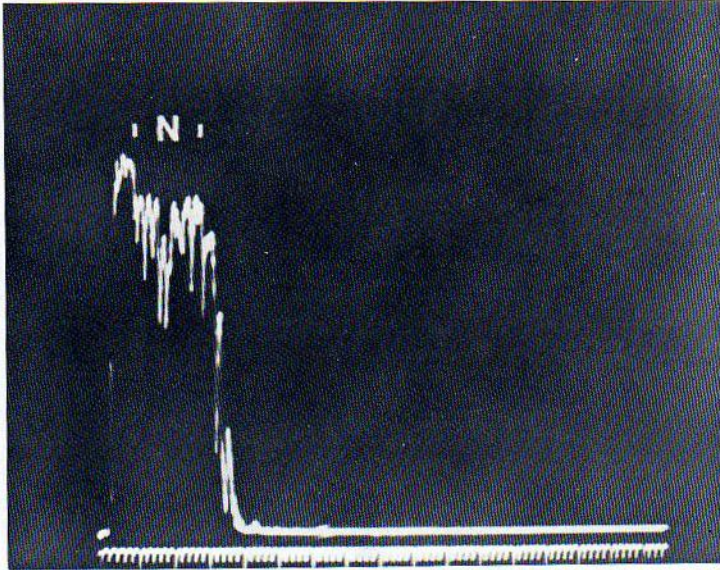


Foto n. 24, A-scan, proiezione paraciliare.
N = Dacrioadenite sarcoidosica (diagnosi istologica).

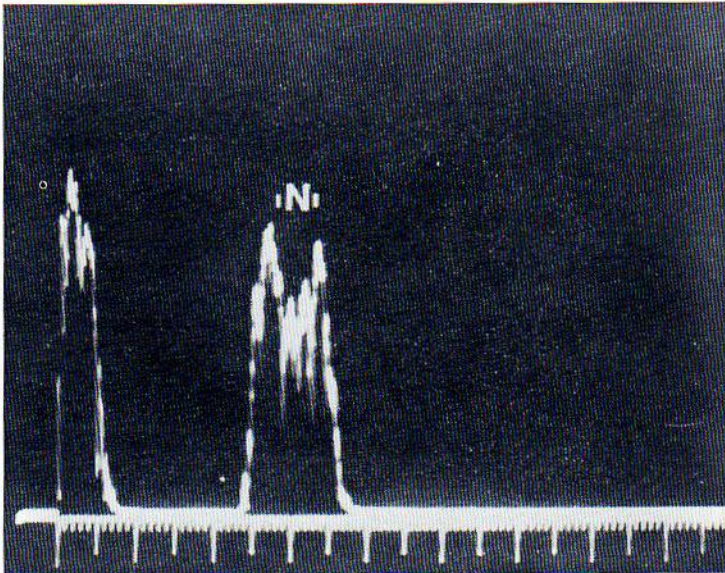


Foto n. 25, A-scan, proiezione transbulbare.
N = neoformazione amiloidosica (diagnosi istologica).

bassi e più brevi corrispondenti al sangue che occupa gli spazi vascolari.

La tecnica B-scan mostra una topografia per lo più intraconica, di forma rotondeggiante a profilo regolare, ben distinta dalle strutture circostanti, con buona trasmissibilità degli ultrasuoni (Foto 26, 27).

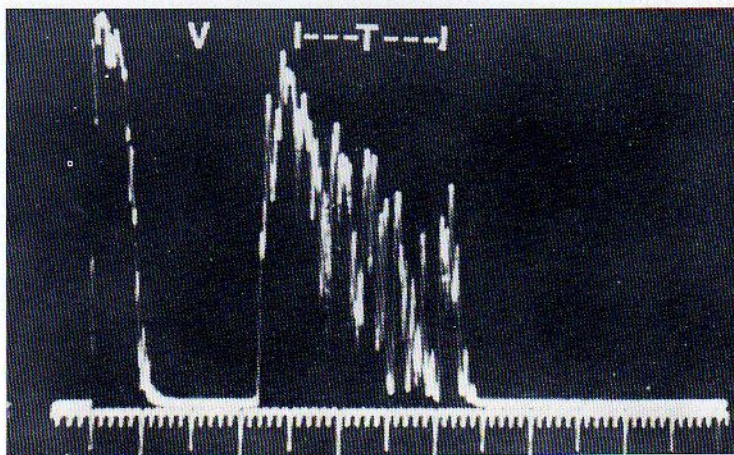


Foto n. 26, A-scan, proiezione transbulbare.
T = emangioma cavernoso (diagnosi istologica).



Foto n. 27, B-scan a contatto.
T = emangioma cavernoso (diagnosi istologica).

L'angioma capillare, o l'amartome, già presenti alla nascita, all'esame in A-scan, mostra una bassa riflettività interna dovuta al minor numero di spazi vascolari ed alle loro minori dimensioni; i margini sono netti e mancano i movimenti spontanei vascolari (Foto 28, 29).

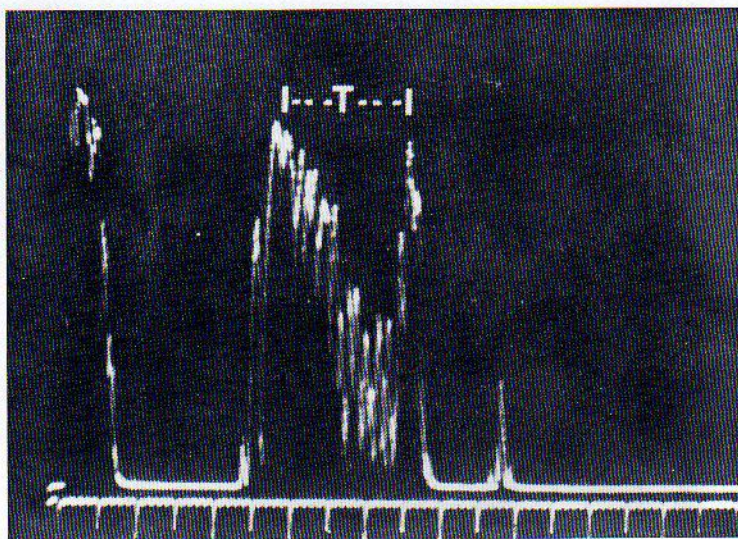


Foto n. 28, A-scan, proiezione transbulbare.
T = emangioma capillare (diagnosi istologica).

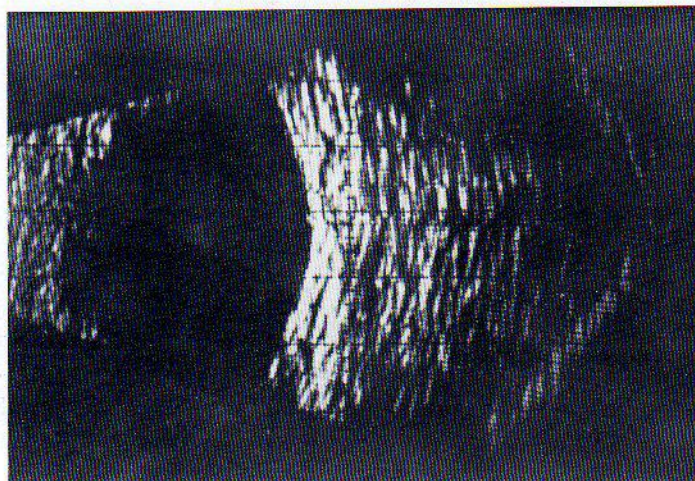


Foto n. 29, B-scan a contatto, emangioma capillare.

Tumori neurogenici - Comprendono tumori e lesioni pseudotumorali dei nervi periferici e del sistema nervoso autonomo nell'orbita. Si considerano fra questi, il Neurofibroma, che all'ecografia A-scan mostra una struttura interna regolare, una riflettività variabile da bassa, a media, ad alta, con margini netti. Talora vi è ispessimento dei retti laterale ed inferiore (Foto 30).

L'esame B-scan evidenzia un'area ipoecogena di forma irregolare che altera la trama acustica orbitaria (Foto 31).

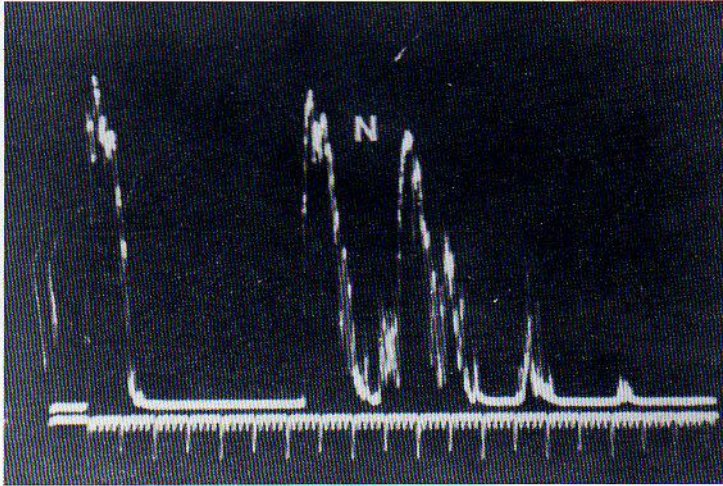


Foto n. 30, A-scan, proiezione transbulbare.

N = neurofibroma.

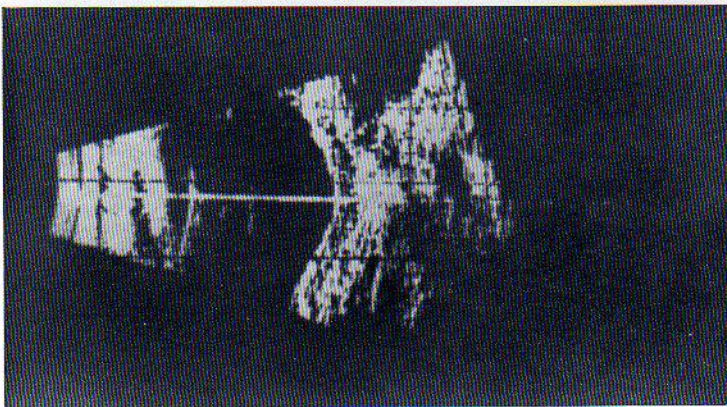


Foto n. 31, B-scan a contatto.
Neurofibroma.

Lo Schwannoma, invece, all'esame A-scan mostra una struttura interna regolare, bassa riflettività, con margini netti nei benigni ed indistinti nei maligni (Foto 32, 33).

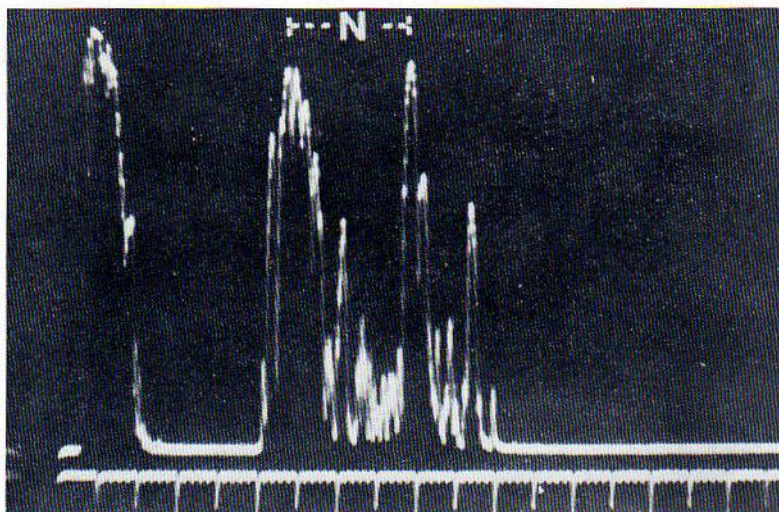


Foto n. 32, A-scan, proiezione transbulbare.
N = Schwannoma benigno.

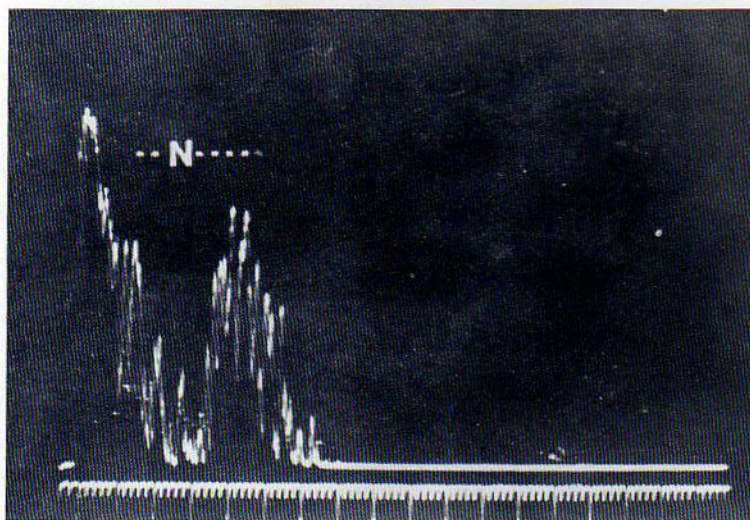


Foto n. 33, A-scan, proiezione parabulbare.
N = Schwannoma maligno.

All'esame B-scan, presenza di aree acusticamente silenti nel tessuto retrobulbare.

Il Meningioma orbitario secondario, mostra all'esame A-scan, una struttura interna irregolare con riflettività variabile (Foto 34).

All'esame B-scan vi può essere una irregolare indentazione della trama acustica del tessuto orbitario con scarsa trasmissione del suono (Foto 35).

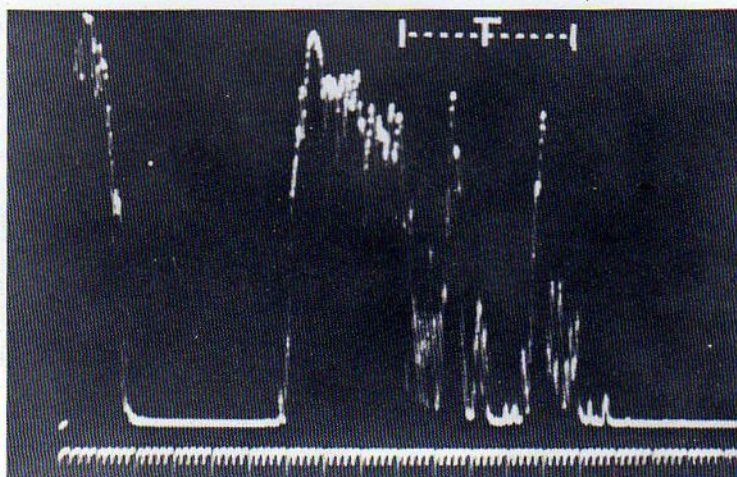


Foto n. 34, A-scan, proiezione transbulbare.
T = meningioma delle ali dello sfenoide.



Foto n. 35, B-scan a contatto.
T = meningioma delle ali dello sfenoide.

Tumori del nervo ottico e delle sue guaine - I gliomi del nervo ottico rappresentano il 5% delle proptosi, si originano dagli astrociti e perciò denominati modernamente come astrocitomi. Nella metà circa di casi di glioma del nervo ottico è associata la neurofibromatosi (facomatosi). Vengono colpiti i ragazzi al di sotto dei 10 anni. La proptosi è indolente, associata a grave menomazione e ad edema della papilla ottica.

I meningiomi primari del nervo ottico originano dalle sue guaine e sono rarissimi.

È difficile differenziare ecograficamente il meningioma primario dal glioma.

All'esame A-scan vi è una struttura interna regolare, media riflettività, margini netti, bassa attenuazione. La sede è intraconica. Un criterio distintivo tra i due può essere una maggiore irregolarità della struttura interna nel meningioma per la ialinosi e la calcificazione in esso presenti.

All'esame B-scan essi presentano forma rotondeggiante, ben demarcata dai tessuti circostanti, con elevato assorbimento e scarsa omogeneità acustica per la presenza di echi interni multipli. Questo esame è, inoltre, molto utile per la diagnosi topografica evidenziando la sede intraconica e la forma spesso ovalare (Foto 36, 37, 38, 39).

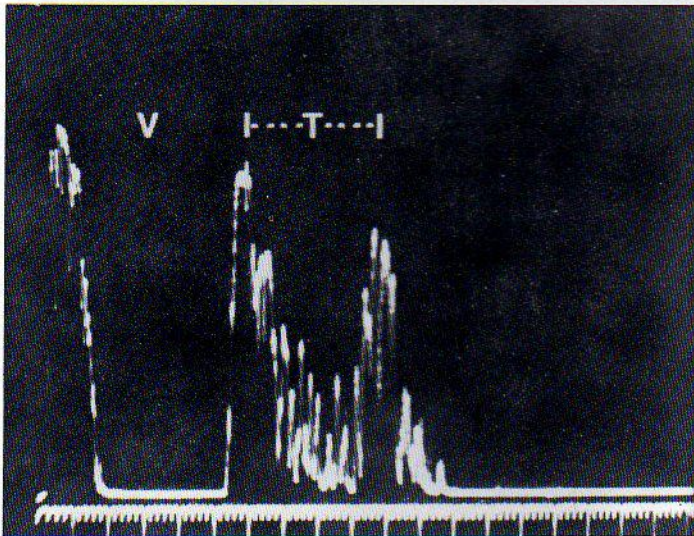


Foto n. 36, A-scan, proiezione transbulbare.
T = glioma nervo ottico (diagnosi istologica).

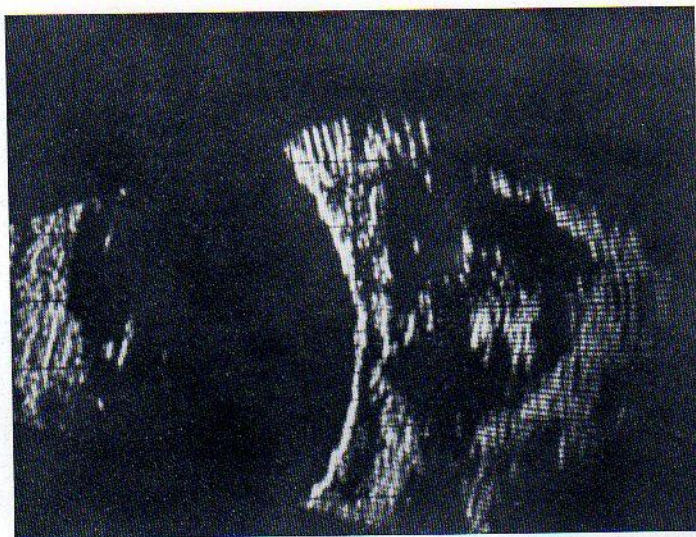


Foto n. 37, B-scan a contatto.
Glioma del nervo ottico (diagnosi istologica).

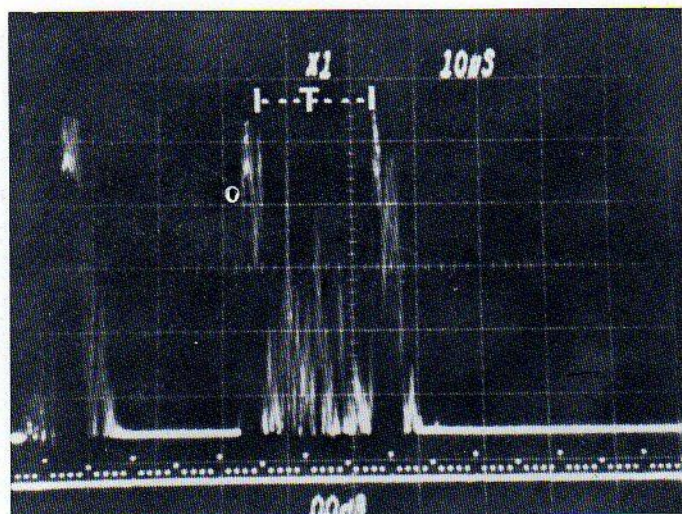


Foto n. 38, A-scan non standardizzata, proiezione transbulbare.
T = meningioma del nervo ottico (diagnosi istologica).

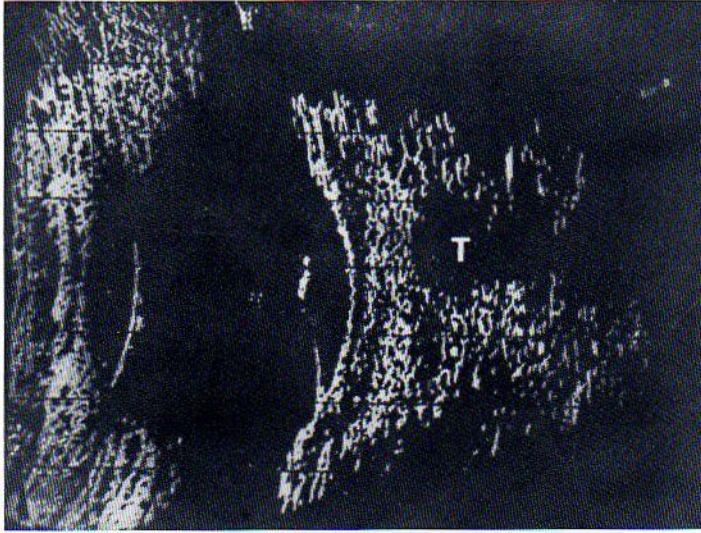


Foto n. 39, B-scan ad immersione.
T = meningioma del nervo ottico (diagnosi istologica).

Rabdomiosarcoma - È il più maligno dei tumori intraorbitari infantili (fra il 5° e il 10° anno di età) nel 50% dei casi figura un trauma locale precedente. Ecograficamente lo si può riconoscere perché all'esame in A-scan mostra una struttura interna irregolare con echi e riflettività variabile, margini mal definiti ed eco di chiusura irregolare. Scarsa è l'attenuazione degli ultrasuoni.

All'esame B-scan, esso appare come una neoformazione il cui profilo acustico è irregolare, con vari echi interni e buona trasmissione degli ultrasuoni (Foto 40).

Tumori orbitari metastatici e secondari - L'utilità dell'ecografia in queste affezioni ha finalità prevalentemente topografiche, dal momento che consente di valutare l'estensione in profondità della neoformazione. Diversi autori si sono soffermati sulle valutazioni di diagnosi differenziale fra i due diversi tipi istologici, ma ciò merita una più accurata valutazione.



Foto n. 40, B-scan ad immersione.
 Neoformazione solida intra ed extraconica con numerosi echi interni. A-scan proiezione transbulbare. T = rai-domiosarcoma.

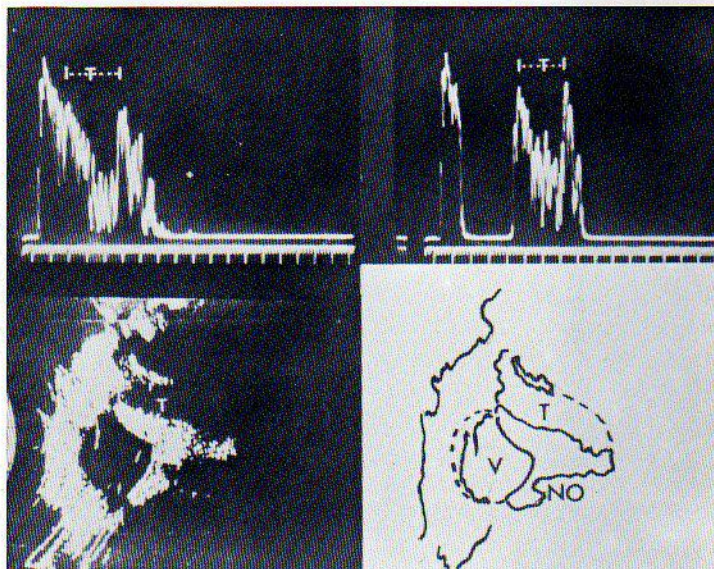


Foto n. 41, A e B-scan: epitelioma infiltrante l'orbita.
 T = neoformazione che infiltra il retto esterno e che indenta il profilo posteriore del bulbo. N.O. = nervo ottico. V = vitreo.

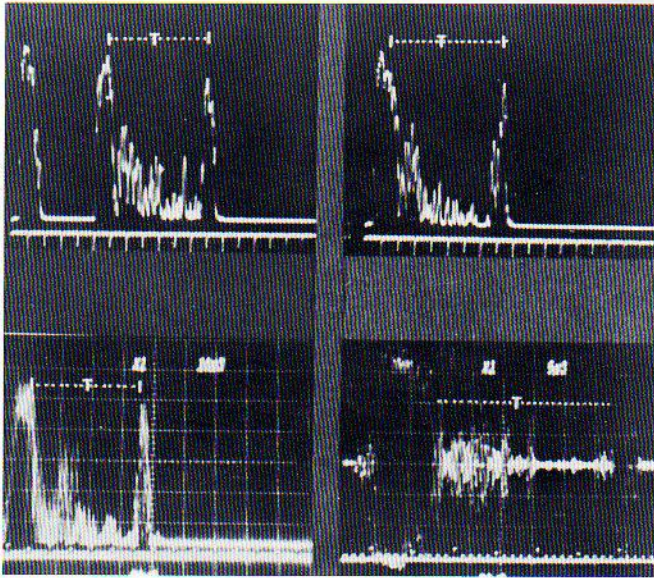


Foto n. 42, A-scan standardizzato e non, e tracciato a radiofrequenza (segnale bipolare non trattato).
T = metastasi da carcinoma polmonare (diagnosi istologica).

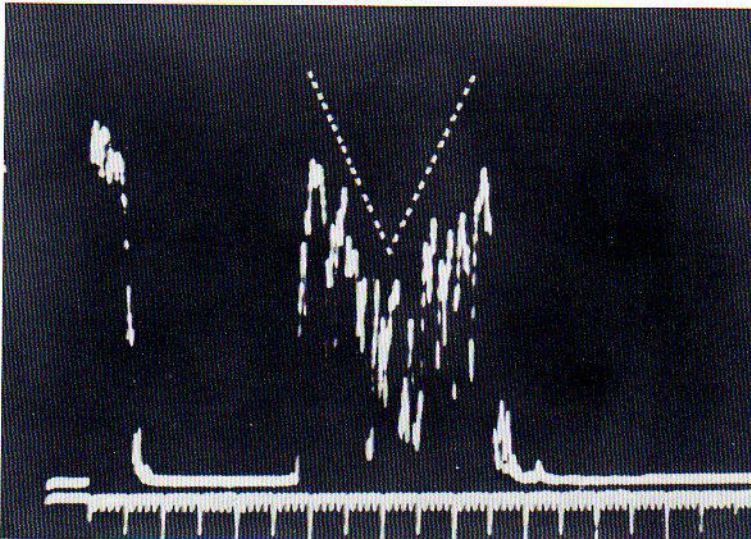


Foto n. 43, A-scan proiezione transbulbare.
Struttura interna regolare, riflettività medio-alta con tipico andamento a V del tracciato, da metastasi di carcinoma mammario.

CONCLUSIONI

Ci sembra, infine, di poter affermare che, l'affidabilità ed i risultati della ecografia nella patologia orbitaria, sono fortemente legati tanto alle prestazioni ed alla completezza delle apparecchiature, quanto all'esperienza dell'esaminatore.

Riguardo alle apparecchiature la massima informatività si ottiene dalla combinazione dell'A-scan con il B-scan essendo la prima più utile per lo studio tissutale e la seconda, invece, per la diagnosi topografica. La notevole complessità anatomica oltre che patologica richiede all'esaminatore una grande esperienza, oltre che di ecografista anche di clinico.

Lo scopo dell'esame ecografico è, inoltre, quello di «monitorare» i risultati di un eventuale trattamento radiante oltre che chemioterapico.

Essa consentirà un immediato e grossolano riconoscimento di pseudoesofalmi (per esempio un occhio molto miope può trarre in inganno) e pseudoenofalmo (valutando la situazione dei tessuti retrobulbari).

C'è da aggiungere però che l'ecografia orbitaria ha anche dei limiti ravvisabili nei seguenti fattori:

- Offre buoni risultati nelle esplorazioni delle strutture orbitarie anteriori e nella patologia intraconica, mentre le neoformazioni dell'apice possono facilmente sfuggire per la ridotta capacità di penetrazione del fascio ultrasonico.

- Riesce ad evidenziare neoformazioni che abbiano un diametro di almeno 3 mm, se poste nell'orbita anteriore, e di almeno 5 mm se in quella profonda.

– La diagnosi tissutale è buona per certe neoformazioni (emangiomi, cisti, mucocele) ma quasi impossibile per altre (ad esempio nel differenziare uno pseudotumor linfoide da un linfoma).

– Notevoli difficoltà vi sono, poi, nel distinguere tra loro i vari processi che si realizzano a carico della ghiandola lacrimale oltre che nel differenziare i tumori propri del nervo ottico da quelli delle sue guaine.

Ne risulta che, l'ecografia, pur diventando sempre più un esame insostituibile, non può restare fine a se stessa, ma è da ritenersi un importante mezzo di informazione che deve concorrere alla formulazione di una diagnosi in una sintesi critica di tanti altri dati (Frezzotti '82).

BIBLIOGRAFIA

- Cennamo G., Bonavolontà G., Bizzarro A.: *Echographic optic nerve study in Graves' ophthalmopathy*. *Orbit.*, 3, 1:47-50, 1984.
- Coleman D.J., Lizzi F.C., Jack R.L.: *Ultrasonography of the eye and orbit*. Sea and Febiger, Philadelphia, 1977.
- Dagher G., Anderson R.L., Ossoinig K.C., Baker J.D.: *Adenoid cystic carcinoma of the lacrimal gland in a child*. *Arch. of Ophth.*, 98:1098-1100, 1980.
- Dadd M.: *Ultrasonic examination of orbital vasculature*. *J. of Clin. Ultrasound*, 6:36-40, 1978.
- Fedriga P.: *Stato attuale dell'ecografia A e B scan nella patologia sinusale*. *Acta Otorinol. Ital.*, 4:195-205, 1984.
- Gallenga P.E., Mazzeo V., Scorrano R., Rossi A.: *Misinterpretation in orbital diagnosis*. In: *Investigative Ultrasonography*, 2 Clinical Advances, Alvisi C. and Hill C.R. Ed., Pitman Press, Bath, 312-324, 1981.
- Hackelbusch R., Rochels R., Knieper P.: *Korrelation echographischer und histologischer befunde bei erkrankungen der tranerndruse*. *Ophthalmologica*, Basel, 183:113-124, 1983.
- Harbison J.W., Guerry D., Wiesinger H.: *Dural arteriovenous fistula and spontaneous choroidal detachment: new case of an old disease*. *Brit. J. of Ophth.*, 62:483-490, 1978.
- Motolese E., Esposti P.L., Menicacci F., Pannini S., De Pascalis F., Patacchini E.: *Melanoma maligno primitivo dell'orbita: caratteristiche ecografiche A e B-scan*. *Boll. Soc. It. Biol. Sper. Vol. LX*, 6:1239-1244, 1984.
- Ossoinig K.C., Keenan T.P., Bigar F.: *Cavernous hemangioma of the orbit. A differential diagnosis in clinical echography*. In: *Ultrasonography in Ophthalmology*, Francois J. and Goes F. Ed., Basel, S. Karger, 236-245, 1975.

- Poujol J.: *A-scan ultrasound accuracy of diagnosis in orbital disease*. Mod. Prob. Ophth., 14:250-253, 1975.
- Purnell E.: *Ultrasonic interpretation of orbital disease*. In: Ophthalmic Ultrasound, Giller K. Ed., Saint Louis, C.V. Mosby Co., 249-255, 1969.
- Reibaldi A., Azzolini V., Fiorella R.: *Cinque anni di diagnostica ecografica nella patologia «di confine» orbito-sinusale*. Atti V Congresso Naz. S.I.S.U.M., 291-297, 1980.
- Rochels R.: *Echographie bei orbitalen Rhabdomyosarkom im Kindesalter*. Ophthalmologica, Basel, 180:274-276, 1980.
- Rossi A.: *Clinica dei tumori dell'occhio e dell'orbita*. Relazione al LXI Congresso S.O.I., Roma, 1981.
- Shammas H.S.: *Atlante di ultrasonografia e biometria oftalmologica*. Medical Books, Prima Edizione Italiana, 1984.
- Tane S., Komatsu A.: *Echographic measurement of extraocular muscles in normal persons and patient with thyroid orbitopathy*. Acta XXIV Int. Congr. of Ophthalmology, San Francisco, Vol. I, 129-131, 1982.
- Zingirian M., Rossi P., Fava G.P.: *Echographic follow up of dysthyroid eye disease*. Doc. Ophth. Proc. Series. Thijssen J.M. and Verbeek A.M. Ed. 29: 333-335, 1981.

**INDICAZIONI E LIMITI DELL'ESAME
ECOGRAFICO IN OFTALMOLOGIA**

D. DORO

INTRODUZIONE

La moderna oftalmologia comprende ormai numerose subspecializzazioni; tra queste l'ecografia ha una fisionomia propria ed è riconosciuta come utile metodo diagnostico non invasivo in grado di fornire informazioni per scoprire e differenziare lesioni sia bulbari che orbitarie. Secondo Ossoinig, cui si deve principalmente il merito della diffusione e della sistematizzazione dello scibile ecografico in oftalmologia, è possibile mediante l'ecografia standardizzata, e cioè l'uso combinato dell'ecografia A-scan standardizzata, che spiegheremo più avanti, dell'ecografia B-scan a contatto e dell'ecografia Doppler (utile soprattutto nella patologia vascolare orbitaria), differenziare più di ottanta tipi o gruppi di lesioni oculari e più di settanta malattie differenti o gruppi di condizioni dell'orbita o della regione periorbitaria. Mediante l'ecobiometria o biometria ultrasonica viene utilizzata l'ecografia A-scan non standardizzata soprattutto per la misurazione della lunghezza assiale, indispensabile per il calcolo del potere della lente intraoculare.

Gli oculisti che hanno esperienza diretta di ecografia come parte preponderante del lavoro clinico e/o di ricerca sono consapevoli tuttavia dei limiti di questo metodo di diagnosi oculare e della possibilità di commettere errori di interpretazione delle immagini ecografiche. D'altra parte, chi conosce le possibilità diagnostiche dell'ecografia oculare ma non i limiti e le esatte indicazioni potrebbe chiedere all'ecografista esami inutili o pretendere risposte certe dove, per ragioni tecniche – ad esempio la scarsa rilevanza di una lesione solida coroideale –, anche un ecografista esperto non può pronunciarsi con sicurezza.

Prima di fornire una panoramica sulle indicazioni dell'esame ecografico in oftalmologia, mi sembra necessario distinguere le informazioni fornite dall'ecografia A-scan standardizzata da quelle dell'ecografia B-scan.

SONOMED ULTRASOUND SYSTEM

Sistema integrato, concepito per affrontare e risolvere tutte le problematiche legate alle diagnosi ecografiche e/o all'esame biometrico. Possibilità di visualizzazione degli ecogrammi in toni di colore, oltre alla normale visualizzazione in toni di grigio.

Questo, unitamente agli avanzatissimi programmi di elaborazione di immagine, e di calcolo di aree e distanze, consente un approccio totalmente nuovo e semplificato all'ecografia A/B Scan.

MODULO BIOMETRIA

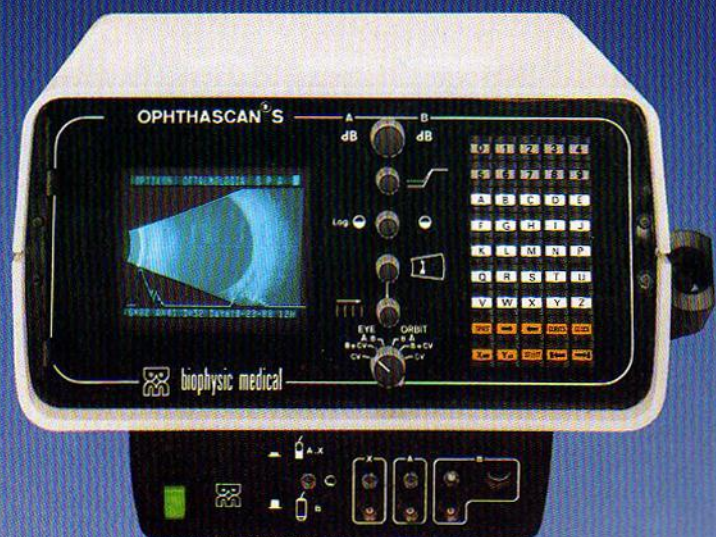
- Sonda 10MHz a stato solido.
- Formule: Binkhorst 1/ SRK/Colembrander.

MODULO B-SCAN

- Sonda: sigillata 10MHz.
- Scansione: 60°, 30 scansioni/sec.
- Scala dei grigi: 128 toni.
- Scala colore: 15 livelli.
- Zoom: da 0,5x a 2x.
- Amplificazione: lineare - logaritmica - S curve.
- A-Scan: tramite Vector-Scan.



OPHTHASCAN S



A-Scan standardizzato -
B-Scan - Biometria

- Strumento ottimale che unisce compattezza e facilità d'uso, e che consente di ottenere immagini ecografiche eccellenti per risoluzione e penetrazione ultrasonica.
- Unico strumento dotato di standardizzazione secondo il Prof. K. Ossoinig, che consente attente analisi tissutali, e diagnosi ecografiche differenziali.
- Il particolare progetto dello schermo consente la visualizzazione di quadri ecografici in tempo reale e con una eccellente gamma di grigi.
- Sezione A-Scan.
- Sonda 8MHz non focalizzata.
- Amplificazione: lineare, logaritmica - S-curve standardizzata.
- Scala in microsecondi.
- Sezione B-Scan.
- Sonda 10MHz.
- Scansione: 40°, 25 scansioni/sec.



OPTIKOM
oftalmologia

ECOGRAFIA A-SCAN STANDARDIZZATA

È un metodo diagnostico studiato specificamente per la differenziazione dei tessuti in oftalmologia, che comprende l'utilizzo di una apparecchiatura (Kretz 7200 MA, Ophthascan S o, Mini-A) con una amplificazione ad S, un range dinamico totale di 33 dB, di una sonda non focalizzata da 8 MHz, che emette e riceve gli ultrasuoni, ed uno schermo con scala in microsecondi.

Entrare nel dettaglio della fisica degli ultrasuoni e delle tecniche di esame va oltre lo scopo di questo opuscolo informativo. È sufficiente dire che esistono di base tre livelli di amplificazione (o di sensibilità) dell'apparecchio: la sensibilità tessutale (T), che si determina con un apposito modello tessutale, indispensabile per la differenziazione dei tessuti; la T - 24 dB, che aumenta la risoluzione, viene usata soprattutto per le misurazioni; la T + 6 dB usata soprattutto per scoprire fini alterazioni vitreali.

Mediante l'ecografia A-scan standardizzata si possono definire la forma e la sede della lesione (ecografia topografica), che sono però evidenziate in maniera più immediata e facilmente comprensibile con il B-scan; tuttavia, in mani esperte l'ecografia A-scan topografica può fornire utili dettagli, per esempio nella distinzione tra i bordi non netti di una lesione orbitaria diffusa da quelli di una lesione cistica.

Classicamente nell'ecografia A-scan standardizzata del bulbo oculare vengono distinti due tipi di ecografia quantitativa e due di ecografia cinetica. A sensibilità tissutale la riflettività di una lesione, cioè l'altezza dei picchi sullo schermo (ecografia quantitativa tipo I) è correlata alla presenza di interfacie acustiche e quindi alla struttura macroscopica del tessuto, rendendo possibile una diagnosi differenziale tissutale (non istologica!), con elevata affidabilità specialmente in caso di tumori coroidali. La cosiddetta ecografia quantitativa di tipo II è un metodo prezioso per valutare sorgenti puntiformi, come i corpi estranei, e superfici singole, come membrane vitreali o distacchi di retina; si basa sulla differenza della riflettività acustica della lesione in esame rispetto alla sclera. L'importanza pratica di poter stabilire la diagnosi differenziale tra membrana vitreale o retina è ovvia, tuttavia, specialmente nei casi complicati da emorragie vitreali, l'ecografia B-scan a contatto è un complemento indispensabile per valutare la localizzazione, la forma, lo spessore, l'inserzione e la mobilità della lesione tipo mem-

brana in esame e spesso l'uso combinato dell'ecografia A-scan standardizzata e dell'ecografia B-scan è necessario per giungere alla diagnosi.

La vascolarizzazione dei tumori intraoculari, tipica del melanoma corioideale, può essere evidenziata da veloci movimenti verticali continui spontanei dei picchi degli echi della lesione (movimenti vascolari spontanei). Tale metodica viene chiamata ecografia cinetica di tipo I. Con l'ecografia cinetica di tipo II si può, invece, valutare la mobilità e la consistenza della lesione in esame e quindi distinguere un distacco di retina solido da una lesione non solida, quale un distacco retinico con emorragia sottoretinica, per la presenza in questa ultima lesione di movimenti degli echi che persistono immediatamente dopo un movimento oculare (postmovimenti).

ECOGRAFIA B-SCAN

Mentre con l'ecografia A-scan vengono visualizzati su uno schermo deflessioni di ampiezza proporzionale all'energia ricevuta dalla sonda, con l'ecografia B-scan vengono visualizzate immagini bidimensionali (punti e linee), spesso facilmente comprensibili anche per i non cultori della materia.

Classicamente si distingue una ecografia B-scan a contatto, nella quale la sonda, usualmente da 10 MHz, viene applicata direttamente sulla cute palpebrale con l'interposizione di una gelatina che favorisce la trasmissione del suono, utile per identificare il segmento posteriore, ed una ecografia B-scan ad immersione, che serve per visualizzare il segmento anteriore mediante l'interposizione di uno strato liquido (solitamente meticellulosa e/o soluzione fisiologica) tra sonda e cornea. Quest'ultimo esame si può eseguire con una sonda da 10 MHz oppure, avendola a disposizione, con una sonda di maggiore frequenza (15 MHz), che permette una migliore risoluzione a livello del segmento anteriore ma una minore penetrazione nelle strutture oculari del segmento posteriore.

L'ecografia ad immersione non viene frequentemente usata nella pratica clinica ed un'utile diagnosi ecografica che è possibile fare a livello del segmento anteriore è la distinzione fra cisti e lesione solida dell'iride o del corpo ciliare, oltre alle informazioni sulla localizzazione, forma e dimensioni della lente e sulla presenza di eventuali corpi estranei sia radiopachi che radiotrasparenti.

Le indicazioni dell'ecografia B-scan per la valutazione del vi-

treo, della coroide e della retina includono: trauma con mezzi ottici opachi, emorragia vitreale associata o meno a sospetto distacco di retina, distacco di retina con sospetto tumore endoculare sottostante, emorragia vitreale dopo intervento chirurgico per distacco di retina, endoftalmite, cataratta densa o membrana secondaria e, «last but not least», la valutazione pre-vitrectomia. Infatti, mediante l'ecografia B-scan possono essere identificati la sede, l'estensione, la mobilità ed il grado di organizzazione di condizioni quali l'emorragia vitreale, il distacco di retina, la retinopatia diabetica proliferante ed il distacco di coroide.

In generale, i distacchi di retina, compresi quelli complicati da PVR (proliferazione vitreoretinica), possono essere diagnosticati con l'ecografia B-scan con una percentuale di accuratezza sopra l'80%; l'ecografia A-scan standardizzata aggiunge un'altro 10% di accuratezza alla valutazione eseguita con tecnica B-scan.

Mentre l'esame con il B-scan è assai utile per definire la localizzazione, la forma e la tessitura interna dei tumori corioideali, la diagnosi differenziale tissutale (essenzialmente tra melanoma, carcinoma metastatico ed emangioma) non può essere eseguita senza l'aiuto dell'ecografia A-scan standardizzata. L'uso combinato di queste due metodiche di indagine è indispensabile per differenziare, inoltre, le leucocorie (retinoblastoma, retinopatia della prematurità, persistenza del vitreo primitivo, displasie congenite retiniche, toxocariasi, malattia di Coats).

Infine, la presenza e la sede di corpi estranei intraoculari anche non radiopachi può essere individuata con la tecnica B-scan; come vedremo, con la tecnica A-scan l'individuazione non è sempre così semplice. Il metodo A-scan può, tuttavia, dare informazioni sulle proprietà magnetiche e sulla mobilità del corpo estraneo, se usato in combinazione con un magnete.

Recentemente, la risoluzione negli apparecchi B-scan è stata notevolmente migliorata grazie ai progressi dell'elettronica. Ulteriormente, nei B-scan di ultima generazione è possibile, ad immagine congelata, variare il tipo di amplificazione (ad S, lineare o logaritmica), variare l'ingrandimento, evidenziare meglio le strutture in esame (tessitura interna e/o contorni della lesione) ed attribuire a queste falsi colori a seconda dei vari livelli di grigio.

PATOLOGIA VITREALE

Il vitreo limpido è di regola privo di echi, se esaminato con l'ecografia standardizzata. Alterazioni minime, quali le degenerazioni vitreali senili, possono essere visualizzate sia con la tecnica A-scan che B-scan. Ovviamente, l'indicazione all'esame ecografico è la presenza di opacità del vitreo o degli altri mezzi diottrici.

L'emorragia vitreale (fig. 1) è senza dubbio la condizione patologica per la quale più frequentemente viene richiesto l'esame ecografico. L'emorragia vitreale fresca diffusa forma una catena di echi di riflettività medio-bassa con tipici post-movimenti lungo la linea di base di un ecogramma A-scan standardizzato e lesioni puntiformi sull'ecogramma B-scan. Emorragie non recenti che impediscono la visualizzazione del fundus possono essere poco ecogene (se in fase cosiddetta colliquativa) oppure possono mostrare pseudomembrane (veli di fibrina - figura 1) o vere e proprie membrane fibrovascolari (ad esempio nella retinopatia diabetica prolife-



Fig. 1 Retinopatia diabetica proliferante papillovitreale.

rante – figure 2, 3, 4), le cui estensione, inserzione e mobilità sono visualizzate con l'ecografia B-scan. Spesso è necessario l'uso dell'ecografia A-scan standardizzata (quantitativa II) per differenziare un distacco di retina da membrane vitreali dense che, come nel caso della retina sollevata, possono inserirsi a livello del disco ottico. L'importanza di queste informazioni in prospettiva di un intervento di vitrectomia è intuitiva; idealmente sarebbe preferibile che il chirurgo vitreoretinico presenziasse all'esame ecografico od ad una sua videoregistrazione, piuttosto che leggere una risposta scritta, accompagnata da alcune fotografie degli ecogrammi. Infatti, l'ecografia standardizzata fornisce anche informazioni sullo spazio subvitreale, in caso di distacco posteriore di vitreo, ed indica la presenza di eventuali opacità «a tipo polvere» dovute a sangue vecchio corpuscolato o fluido (ipoemi posteriori), che possono generare delle «tempeste di sabbia» durante la vitrectomia. L'ipoema posteriore è formato da sangue spesso mobile con i movimenti della testa e degli occhi; se la mobilità è scarsa, la differenziazione dal distacco di retina trazionale diviene difficile con entrambi i metodi ecografici (A e B-scan). Qualora coesistano membrane vitreali, membrane ciclitiche e distacco di retina, l'ecografia B-scan mostra la configurazione delle lesioni vitreoretiniche ed in particolare indica dove una membrana può essere perforata dagli strumenti per vitrectomia senza interferire con la retina!

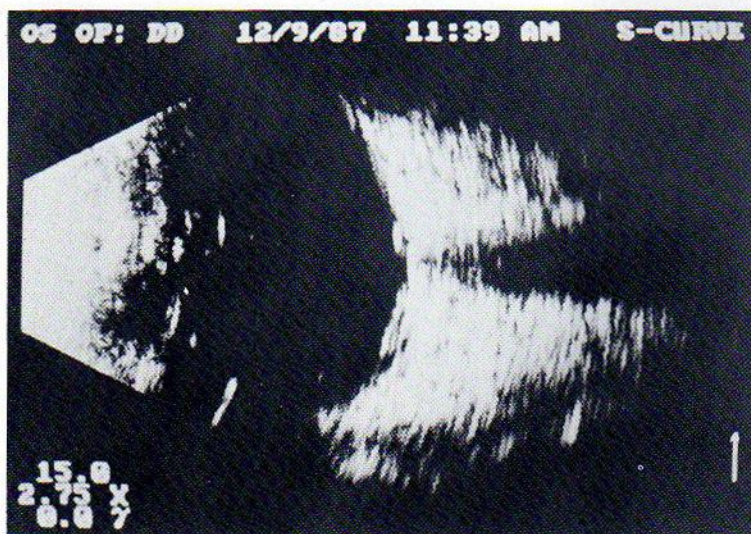


Fig. 2 Retinopatia diabetica proliferante epiretinica.

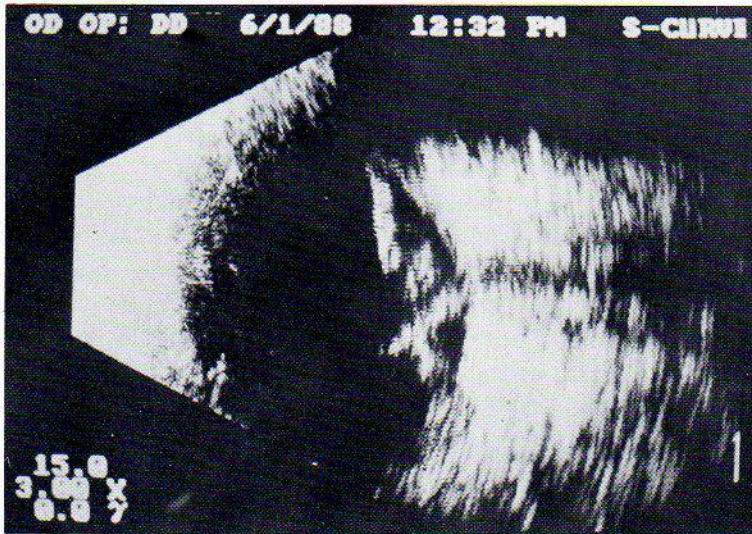


Fig. 3 Retinopatia diabetica proliferante; possibile distacco trazionale difficilmente diagnosticabile con l'ecografia standardizzata.

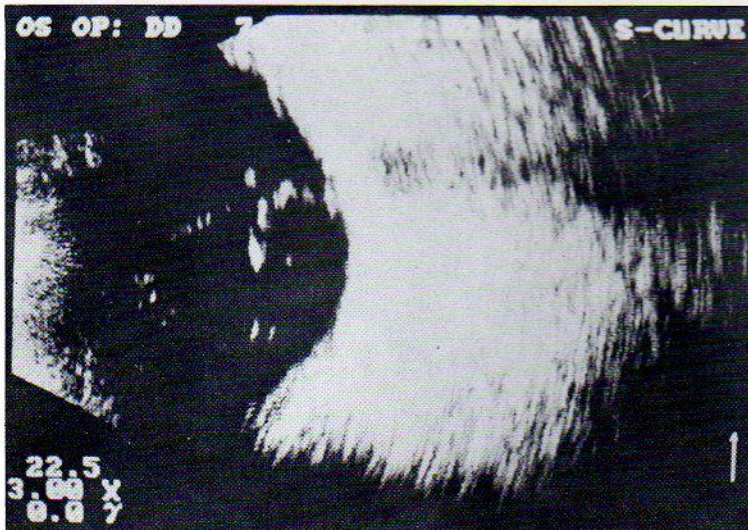


Fig. 4 Emorragia retino-vitrea; pseudomembrane (veli di fibrina).

Il distacco posteriore di vitreo (figura 5) isolato od associato ad emorragia od infiammazione (vitrite, endoftalmite) può essere evidenziato sia con la tecnica A-scan che B-scan. La presenza eventuale delle suddette condizioni associate, e quindi di cellule che si allineano lungo la superficie posteriore del vitreo, produce un eco più riflettente (A-scan) o una linea più distinta (B-scan). Il metodo A-scan di tipo quantitativo II può dirimere eventuali dubbi sulla presenza di un distacco di retina. Negli stadi iniziali l'emorragia vitreale e la grave reazione infiammatoria vitreale sono ecograficamente simili; negli stadi avanzati in entrambe le patologie possono essere presenti membrane vitreali (figura 6). In particolare, tipico è nell'endoftalmite il reperto ecografico dello ispessimento dello strato retinocoroideale (figura 7).

Ialosi asteroide e sinchisi scintillante danno echi multipli di riflettività medio-alta con la tecnica A-scan, mentre appaiono come piccoli punti lucenti col B-scan. Non sempre è possibile differenziare ecograficamente queste due patologie oculari fra loro; a volte è anche difficile differenziarle da una emorragia vitreale in fase di organizzazione. Uno spazio ecoprivo nel vitreo posteriore ed una minore mobilità dopo un movimento oculare sono caratteristiche della ialosi asteroide.

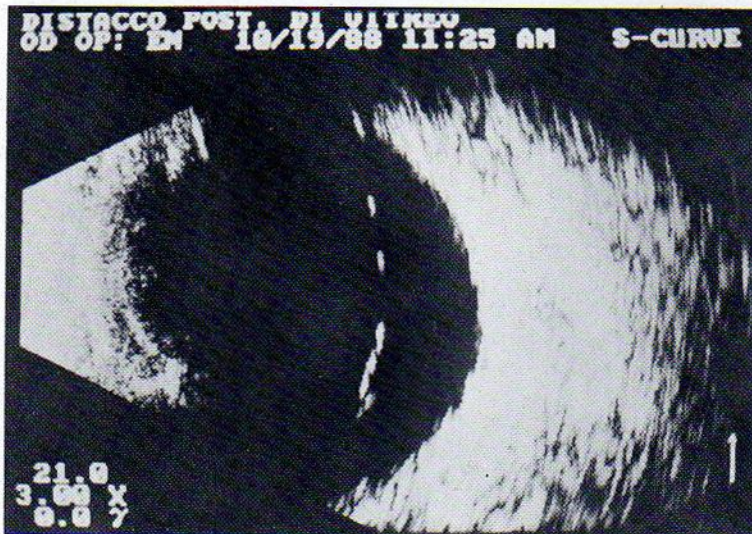


Fig. 5 Distacco posteriore di vitreo.



Fig. 6 Endoftalmite: membrane vitreali.

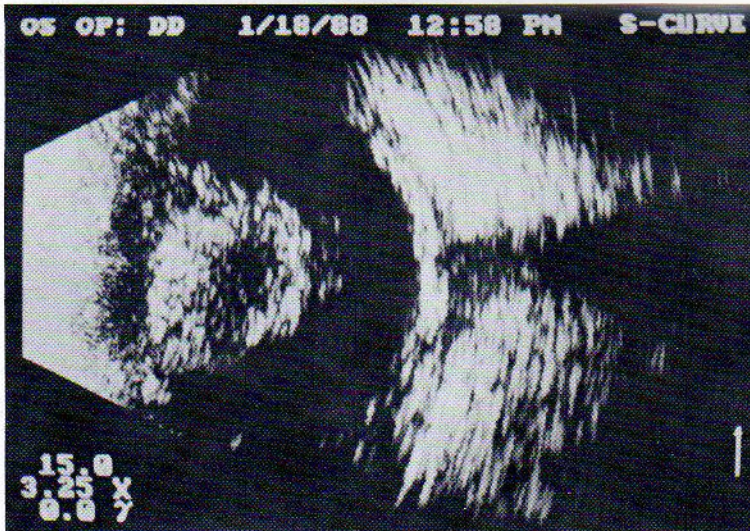


Fig. 7 Endoftalmite: vitreo anteriore opaco; ispessimento dello strato retinopigmentario; edema sottotenoniano.

PATOLOGIA NON TUMORALE COROIDEALE E RETINICA

Il distacco di coroide può essere indagato sia con la tecnica A-scan che con quella B-scan (utile per la forma e la topografia) (figura 8). A differenza del distacco di retina non vi è mai in questa patologia una inserzione al disco ottico, anche nei casi di maggiore estensione (figura 9). Inoltre, vi è un caratteristico aspetto spesso e bifido dei picchi degli echi (A-scan) (figura 10). È

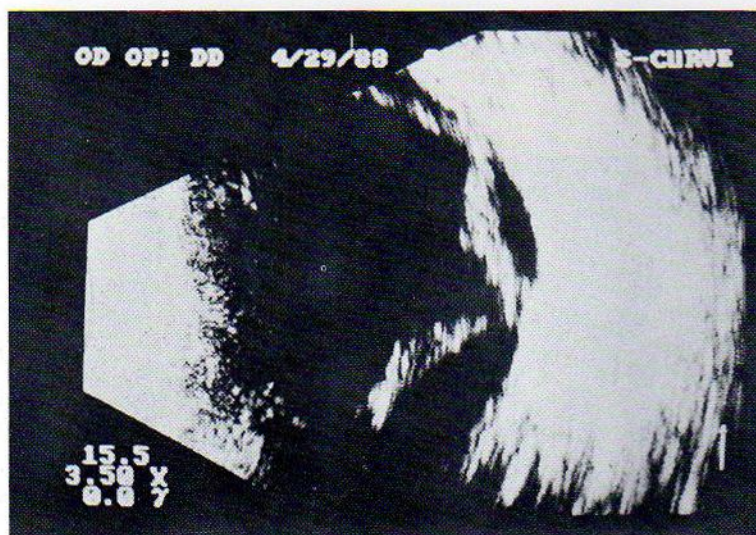


Fig. 8 Distacco di coroide pianeggiante.

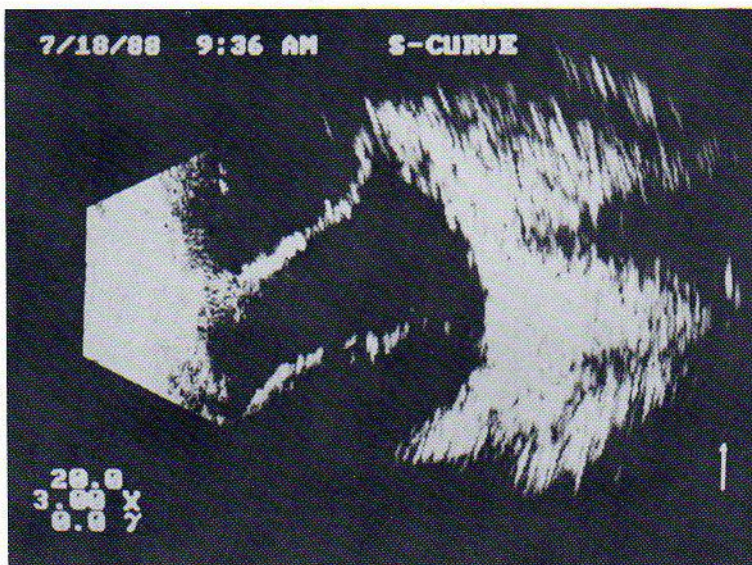


Fig. 9 Distacco di coroide bolloso.

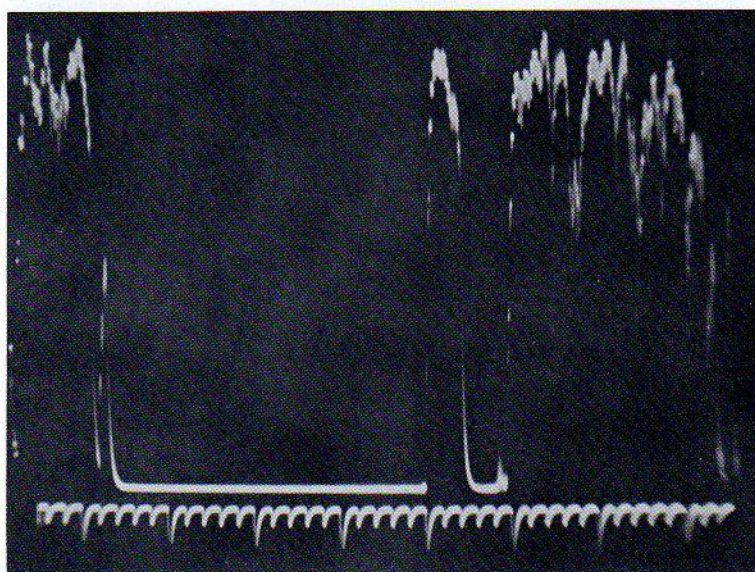


Fig. 10 Distacco di coroide (A-scan standardizzato).

anche possibile differenziare con l'ecografia un distacco sieroso da un distacco emorragico della coroide (figura 11).

La diagnosi e le caratteristiche di un distacco di retina sono quesiti che vengono spesso posti all'ecografista (figura 4). Nei casi semplici di distacco sieroso regmatogeno sia l'ecografia A-scan che B-scan possono fornire diagnosi accurate. Nel distacco di retina sieroso regmatogeno lo spazio sottoretinico è ecoprivo (figura 12). Se in questo spazio è presente un'emorragia (figure 13, 14),

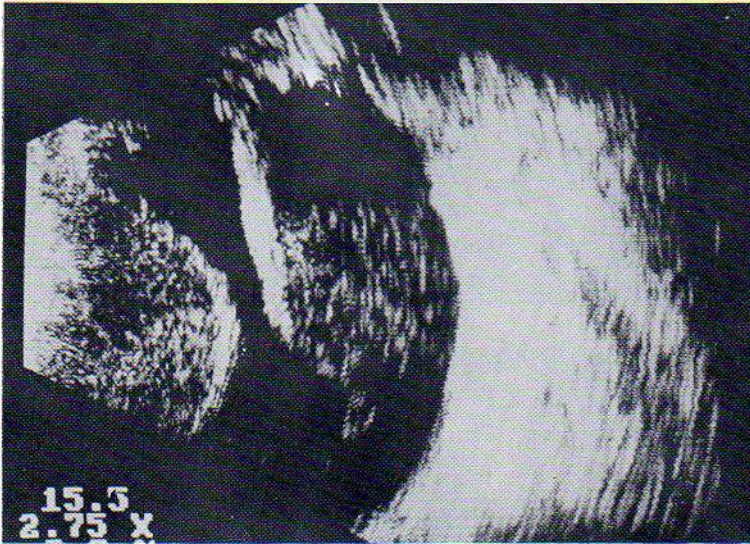


Fig. 11 Distacco di coroide emorragico (A-scan standardizzato).

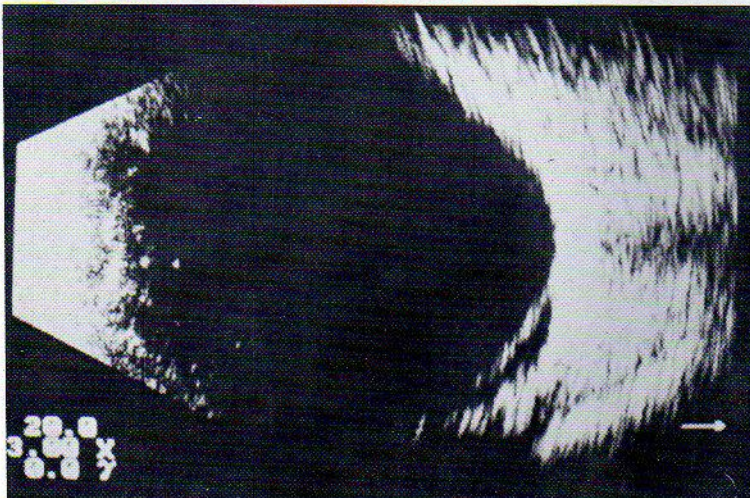


Fig. 12 Distacco di retina sieroso maculare.

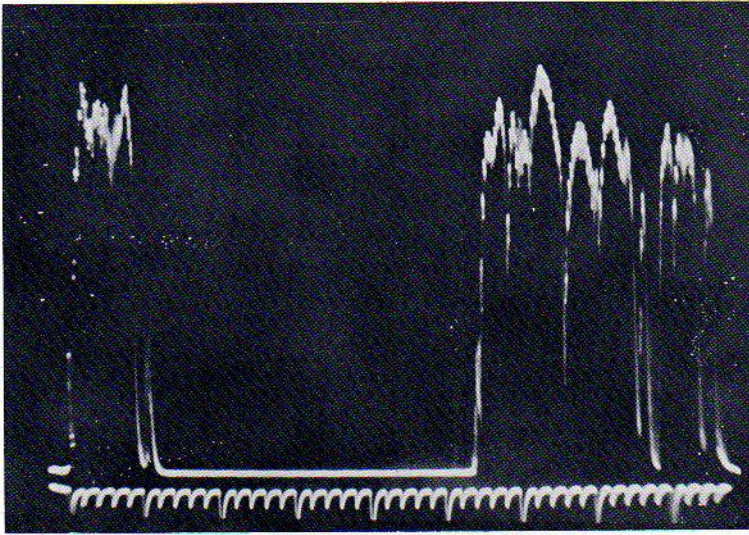


Fig. 13 Emorragia sottoretinica (A-scan standardizzato).

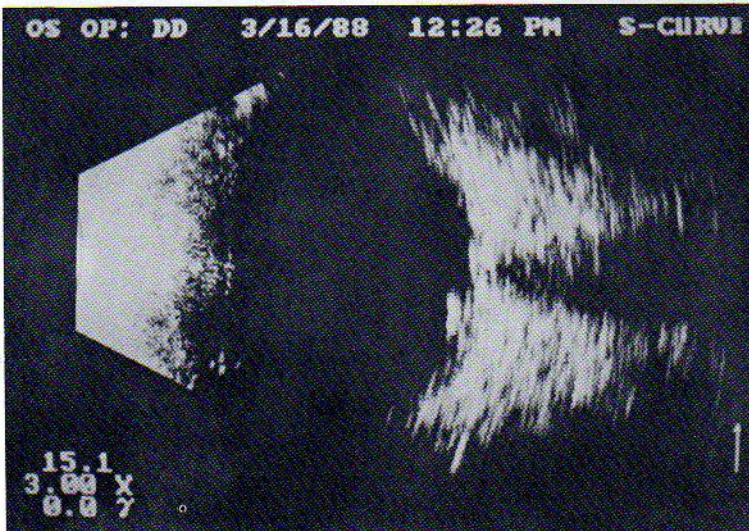


Fig. 14 Emorragia sottoretinica (B-scan contatto).

si può porre un quesito di diagnosi differenziale con neoformazioni coroideali. In questi casi l'osservazione ripetuta nel tempo è indispensabile per dirimere il dubbio diagnostico. Distacchi retinici trazionali (figura 15) od inveterati ad imbuto (figura 16) sono ben evidenziati con la tecnica B-scan. Nei casi in cui la retina è assai sottile non sempre l'ecografia A-scan standardizzata quantitativa è di aiuto alla differenziazione tra retina e membrana.

Postoperatoriamente, la presenza di piombaggio, di cerchiaggio, di olio di silicone o altre sostanze nel vitreo e di eventuale patologia vitreo-retinica associata può essere rilevata ecograficamente, se i mezzi non consentono un buon esame oftalmoscopico. Non sempre, però, è possibile stabilire in presenza di olio di silicone se vi sia distacco di retina dietro la bolla di silicone.

Assai difficile è differenziare, con l'aiuto della sola ecografia,

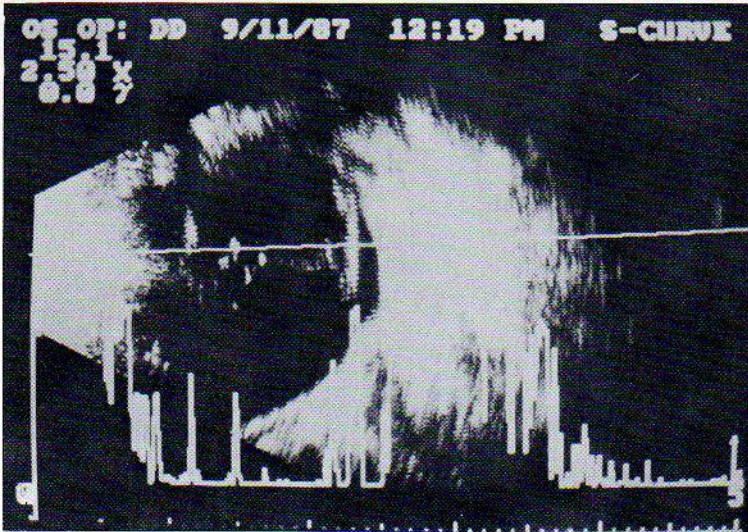


Fig. 15 Distacco di retina trazionale post-traumatico.

la retinoschisi dal distacco di retina; la retina poco sollevata, la sede periferica, l'eventuale presenza di cisti retiniche e la lenta progressione sono criteri clinici che indirizzano verso la corretta diagnosi di retinoschisi.

Le rotture retiniche su retina aderente e le disinserzioni retiniche solo occasionalmente possono essere evidenziate con un esame ecografico.

In conclusione, è possibile differenziare ecograficamente un distacco di retina sieroso da uno solido, perché nel primo lo spazio sottoretinico è ecoprivo e vi è una discreta mobilità (presenza di post-movimenti). La presenza di echi sottoretinici (distacco di retina-emorragico od inveterato) e la scarsa o nulla mobilità (tipica dei distacchi sierosi poco estesi o di vecchia data) possono porre problemi di diagnosi differenziale con lesioni solide (tumori corioidali).

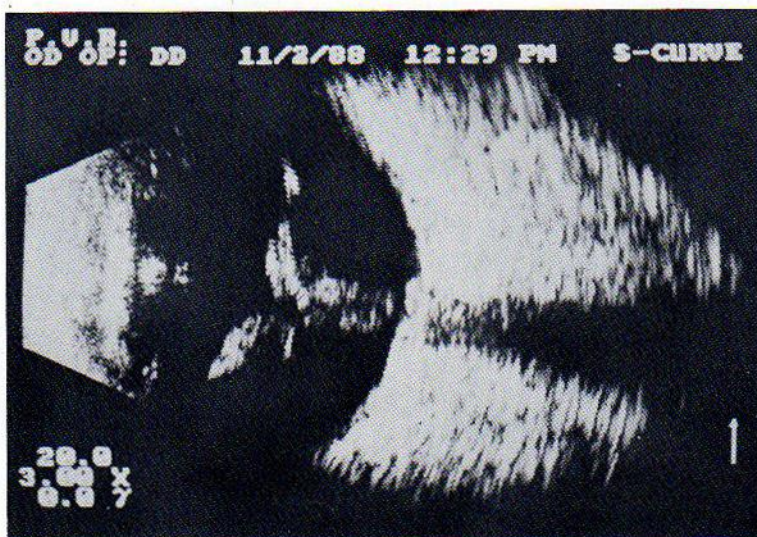


Fig. 16 Distacco di retina inveterato con proliferazione vitreo-retinica.

TUMORI UVEALI

Il riconoscimento e la differenziazione dei tumori intraoculari è uno dei più importanti compiti della diagnosi ecografica. Affinché un esame ecografico possa essere affidabile è necessario che il tumore abbia un determinato spessore. Possono essere individuati ecograficamente melanomi della coroide al polo posteriore e del corpo ciliare se sono rispettivamente elevati di 1 o 2 millimetri. Per la diagnosi differenziale tessutale è necessaria, secondo Ossoinig, un'elevazione rispettivamente di almeno 1,5 e 3 millimetri. La differenziazione tissutale è senz'altro più agevole ed affidabile se si eleva la soglia di 1 millimetro rispetto alle suddette elevazioni. Vi sono precisi criteri acustici che rendono possibili, mediante l'ecografia A-scan standardizzata, la differenziazione dei melanomi oculari con una accuratezza che supera il 95%. Tra di essi è sufficiente ricordare in questa sede la bassa-media riflettività degli echi tumorali, la presenza di movimenti verticali spontanei dei picchi e la consistenza solida (assenza di postmovimenti) (figura 17). La struttura interna, solitamente regolare, può essere irregolare se il melanoma ha grosse dimensioni. L'aspetto usuale del melanoma coroidale è a cupola, ma talora può presentare un aspetto a fungo; è questa una caratteristica tipica evidenziabile con la tecnica B-scan, che, ovviamente è di grande aiuto in presenza di mezzi opachi (figura 18). Oltre a criteri diagnostici l'ecografia A-scan standardizzata dà informazioni importanti sulla presenza di una eventuale infiltrazione sclerale della neoplasia coroidale o di una estensione extraoculare. Infine, è un ottimo metodo per valutare la crescita (elevazione) nel tempo o la riduzione della lesione dopo terapia conservativa. È importante ricordare che il vettore A-scan che compare sullo schermo dei recenti apparecchi A-B-scan, provvisti di sonda focalizzata da 10 MHz, è solo indicativo della riflettività dei tessuti in esame, ma anche con un'amplificazione ad S è difficile eseguire una sicura diagnosi tissutale; l'ecografia A-scan standardizzata si avvale, infatti, non solo di un'amplificazione ad S con range dinamico di 33 dB, ma anche di una sonda non focalizzata da 8 MHz che deve essere usata a sensibilità tissutale (vedi Ecografia A-scan Standardizzata).

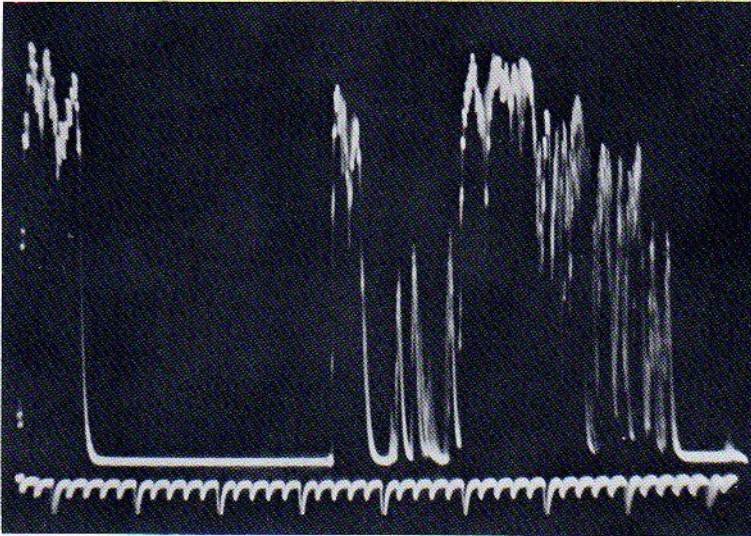


Fig. 17 Melanoma corioideale (A-scan standardizzato).

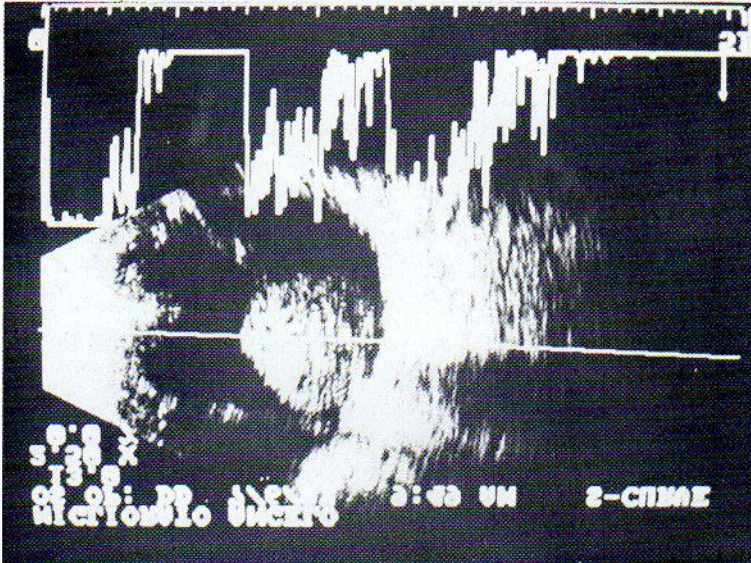


Fig. 18 Melanoma corioideale e distacco di retina secondario (B-scan a contatto).

Lesioni poco rilevate, quali i nervi coroideali (figura 19), sono solitamente evidenziabili ma non bene differenziabili ecograficamente, proprio per lo scarso spessore; periodici controlli oftalmoscopici ed ecografici sono il criterio migliore per cogliere in fase iniziale una eventuale trasformazione maligna di queste lesioni. Qualora l'oculista rilevi al controllo oftalmoscopico una crescita della lesione pigmentata coroideale, si rende necessario il rinvio del paziente all'ecografista per un'attenta indagine ecografica.

Esistono tipici criteri acustici, con rare eccezioni, che permettono di giungere alla diagnosi ecografica di metastasi coroideale. È il caso di ricordare che la diagnosi ecografica non è di tipo istologico e dipende dalla citoarchitettura del tessuto tumorale in esame. Nel caso di metastasi coroideale, solitamente, setti connettivali si alternano a travate cellulari causando una tipica riflettività elevata a struttura irregolare, evidente con la tecnica A-scan (figura 20). Nel caso di metastasi coroideale l'ecografia può essere utile per rilevare non solo una massa ma anche una infiltrazione coroideale diffusa, pure in presenza di un concomitante distacco di retina ed emorragia vitreale.

Nella diagnosi di emangioma coroideale, l'ecografia ha un ruolo primario. A sensibilità tessutale, la struttura acustica regolare, l'altissima riflettività interna dovuta a grandi interfacie fornite dalle pareti vasali sono le più importanti caratteristiche ecografiche dell'emangioma coroideale (figura 21). A ridotta amplificazione

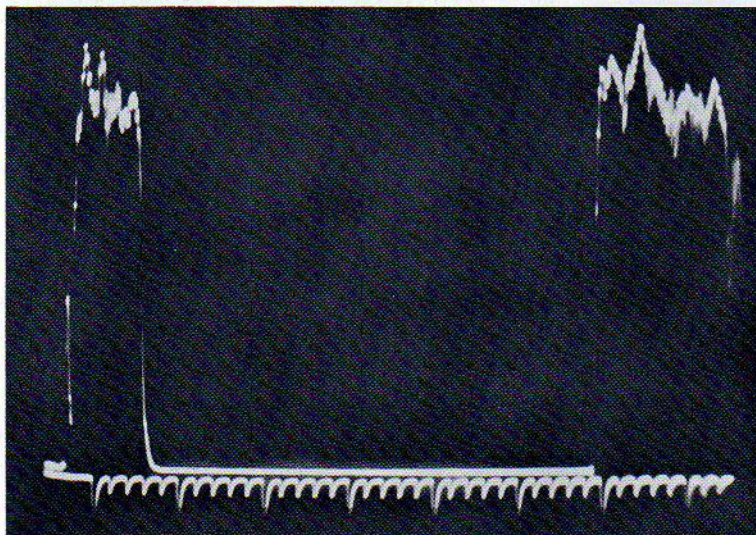


Fig. 19 Nevo coroideale (A-scan standardizzato).

(A-scan), si evidenzia meglio lo spessore della lesione e, talora, movimenti verticali spontanei indici di una lesione vascolarizzata.

Il rarissimo osteoma coroideale è diagnosticabile ecograficamente a causa della riflettività più elevata di quella sclerale e della forte attenuazione acustica dovute alla presenza di calcificazioni.

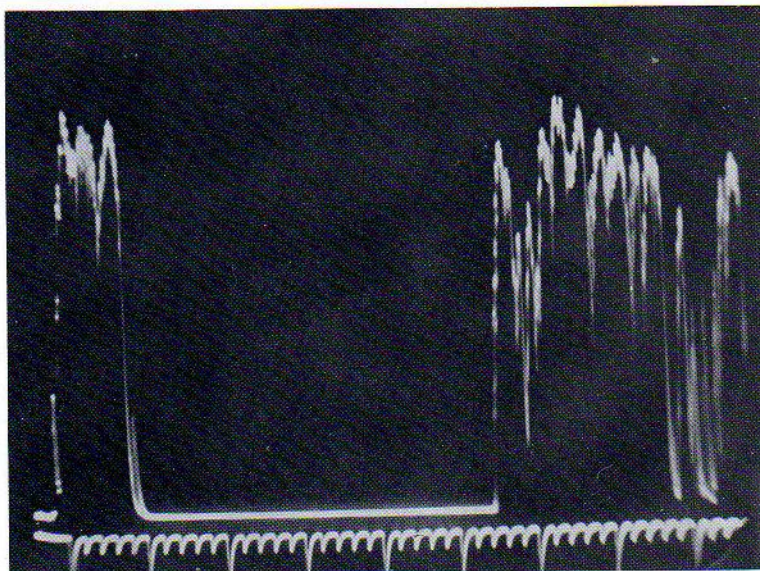


Fig. 20 Metastasi coroideale (A-scan standardizzato).

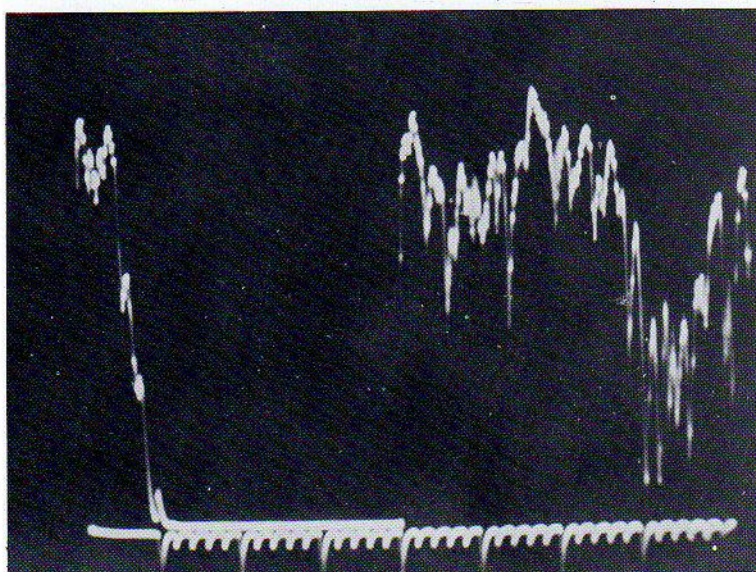


Fig. 21 Emangioma coroideale (A-scan standardizzato).

Lesioni quali la degenerazioni maculare disciforme (figura 22) e la più rara sclerite posteriore (figura 23) presentano caratteristiche acustiche codificate ma il criterio diagnostico migliore è quello di seguire nel tempo l'evoluzione di queste lesioni pseudotumorali.

In conclusione, nei tumori uveali e specialmente in quelli primitivi e secondari coroideali, l'ecografia standardizzata è un esame indispensabile che fornisce informazioni quasi sempre determinanti e di utile complemento ad altri metodi diagnostici.

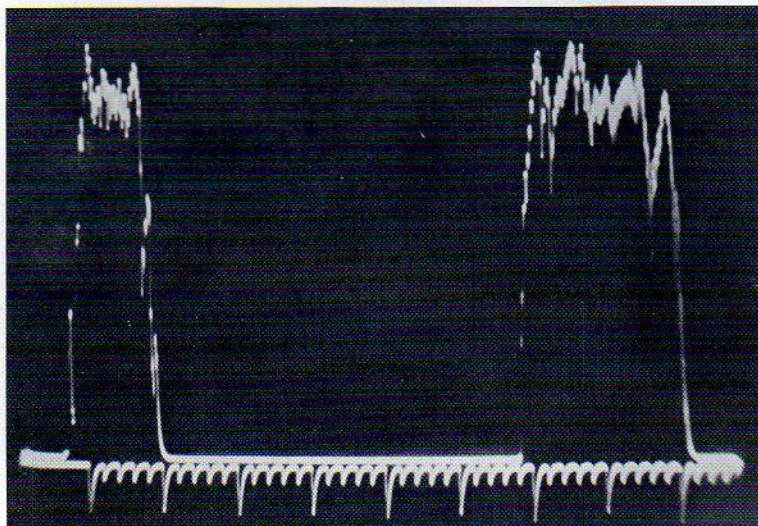


Fig. 22 Degenerazione maculare disciforme (A-scan standardizzato).

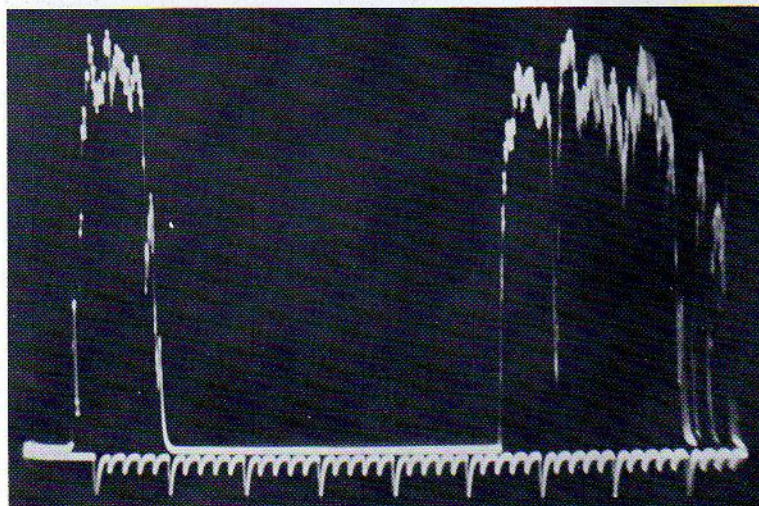


Fig. 23 Sclerite posteriore (A-scan standardizzato).

LEUCOCORIE

In caso di leucocorie infantili, la diagnosi ecografica più importante da fare è l'esclusione della presenza di un retinoblastoma. Le tipiche caratteristiche acustiche (A-scan) del retinoblastoma sono la riflettività massimale (100%) dei picchi interni alla lesione, dovuta alla presenza di calcificazioni – singole piccole sorgenti ecogene –, forte attenuazione acustica e (B-scan) l'evidenza di massa intraoculare (figura 24). Tali caratteristiche consentono una diagnosi accurata in circa il 95% dei casi. In circa il 5% dei retinoblastomi, tuttavia, possono mancare le calcificazioni (forma diffusa vitreale o tumore inglobato nella retina totalmente distaccata); in tali casi la presenza di un retinoblastoma può essere sospettata, ma è assai difficile la diagnosi differenziale con altre leucocorie.

La persistenza del vitreo primitivo iperplastico di regola può essere diagnosticata con l'aiuto dell'ecografia B-scan; ne esistono

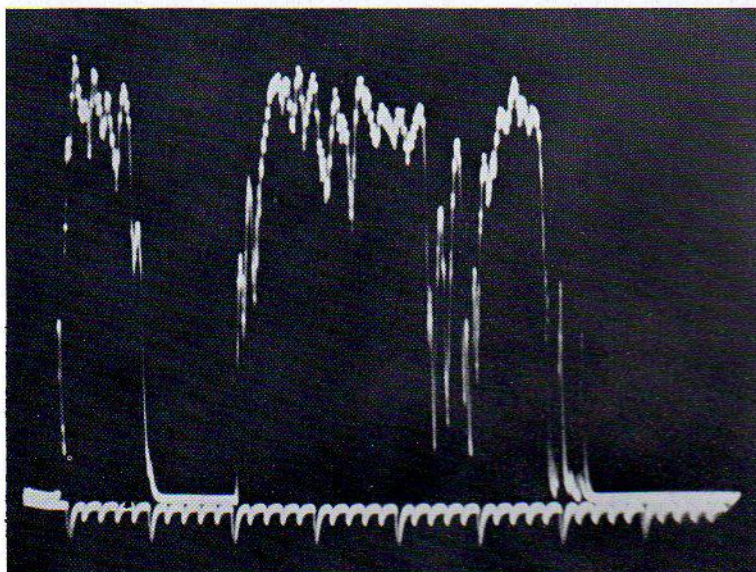


Fig. 24 Retinoblastoma (A-scan standardizzato).

forme di varia gravità (figure 25, 26). Per quanto riguarda la retinopatia della prematurità (ROP) l'ecografia mostra una struttura interna della lesione di tipo membranoso, dovuta al tessuto fibroso o vasoproliferativo retrolentale e, tipicamente negli stadi avanzati della ROP, distacco di retina trazionale. Calcificazioni vengono descritte nel 10% dei casi avanzati di ROP.

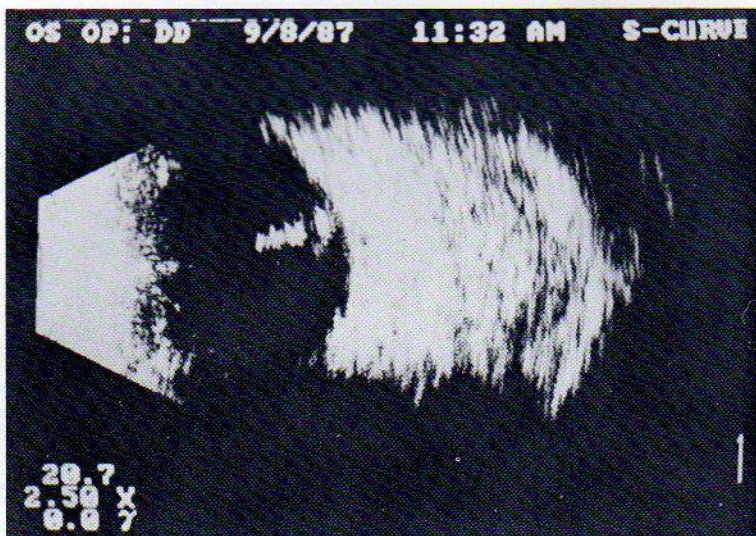


Fig. 25 Persistenza del vitreo primitivo iperplastico; tralcio non continuo dal disco alla lente.

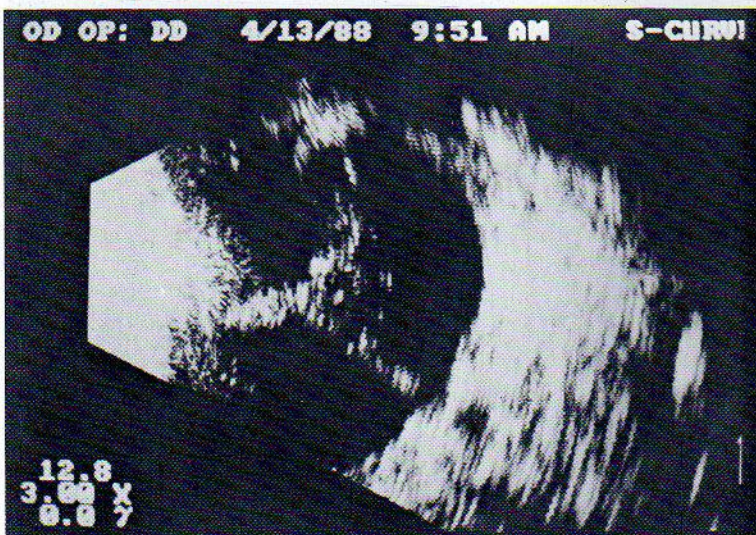


Fig. 26 Persistenza del vitreo primitivo iperplastico; grossolano tralcio a partenza dal disco con apertura a ventaglio anteriormente.

Nella malattia di Coats, caratterizzata da una essudazione intra e sottoretinica dovuta ad anomalie vascolari, sono possibili le calcificazioni nelle forme inveterate; ecograficamente sono tipici in tale patologia gli echi sfocati generati dal movimento dei cristalli di colesterolo sottoretinici (figura 27).

Nell'ambito delle leucocorie, va ricordata la toxocariasi, che, secondo Shields (1983), rappresenta il 26% delle leucocorie ed è caratterizzata da un granuloma retinico, trazioni vitreali e successivo distacco di retina trazionale e/o essudativo.

Secondo Ossoinig, le lesioni che minano il retinoblastoma clinicamente, e possono essere chiaramente differenziate dal retinoblastoma stesso e le une dalle altre mediante l'ecografia standardizzata, sono:

- Persistenza del vitreo primitivo iperplastico
- Retinopatia della prematurità
- Malattia di Coats
- Parassitosi intraoculare (toxocariasi)
- Distacco di retina
- Vecchia emorragia vitreale
- Endoftalmite
- Displasia retinica.

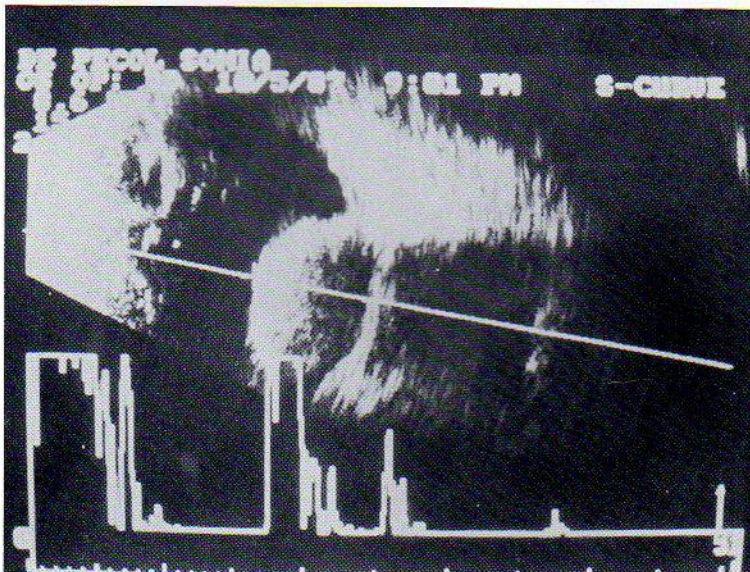


Fig. 27 Malattia di Coats; calcificazioni retiniche.

CORPI ESTRANEI

L'ecografia è fondamentale non solo per riconoscere la forma, le dimensioni e la localizzazione di un corpo estraneo sia radiopaco che radiotrasparente intra od extraoculare ma anche per individuare eventuali lesioni concomitanti (distacco di coroide emorragico, trazioni vitreali, ecc.) o corpi estranei endogeni (lussazione del cristallino - figura 28) e per programmare un adeguato intervento chirurgico. Tuttavia, la classica radiografia orbitaria deve sempre precedere l'esame ecografico, perché una bolla d'aria nel bulbo o nell'orbita può simulare ecograficamente un corpo estraneo e perché si può accertare con sicurezza l'eventuale natura metallica del corpo estraneo.

Con l'ecografia B-scan si ha il vantaggio di poter rapidamente localizzare o controllare ripetutamente un corpo estraneo intraoculare (per esempio nel vitreo o nella lente) che ha una riflettività più elevata ed appare quindi più brillante della sclera (figura 29) e causa spesso un ombreggiamento acustico posteriore. La luminosità ed il cono l'ombra dei corpi estranei dipendono dal materiale: pietra, metallo, legno e vetro hanno una riflettività acustica in ordine decrescente; i corpi estranei metallici sferici danno numerosi echi multipli («ringing»).

Uno dei problemi non rari che si possono presentare all'eco-

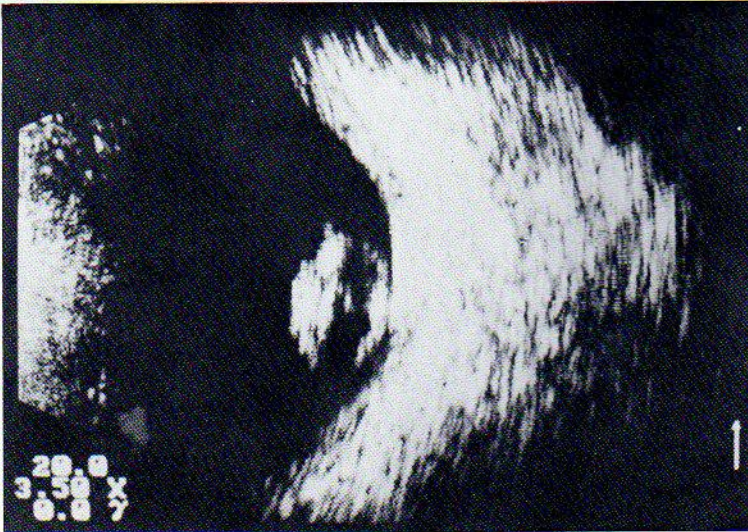


Fig. 28 Lussazione della lente nel vitreo posteriore.

grafista è quello di dover riconoscere se un corpo estraneo è dentro o fuori del bulbo. Con il cosiddetto approccio col raggio obliquo della sonda A-scan standardizzata, le superfici della parete oculare (retina, corioide e sclera), fortemente riflettenti se colpite perpendicolarmente dal fascio ultrasonico, appaiono come segnali acustici deboli ed un eventuale corpo estraneo intraoculare, una volta centrato dal fascio, apparirà improvvisamente sullo schermo come un eco ad alta riflettività; se il corpo estraneo è fuori dal bulbo non si potranno visualizzare echi orbitari da corpo estraneo. Tale procedura richiede, in verità, una notevole esperienza ecografica; oggi, del resto, con gli apparecchi B-scan dell'ultima generazione la localizzazione intra ed extrabulbare di un corpo estraneo è solitamente agevole ed, inoltre, può essere evidenziata una discontinuità della parete oculare dovuta a rottura sclerale.

L'uso combinato dell'ecografo A-scan, di un magnete e di una telecamera per cogliere le pulsazioni verticali del picco proveniente da un corpo estraneo fornisce informazioni preziose non solo sulla eventuale natura magnetica del corpo estraneo, ma anche sulla sua mobilità e quindi sulle possibilità, in caso affermativo, di una estrazione agevole attraverso una semplice incisione della pars plana.

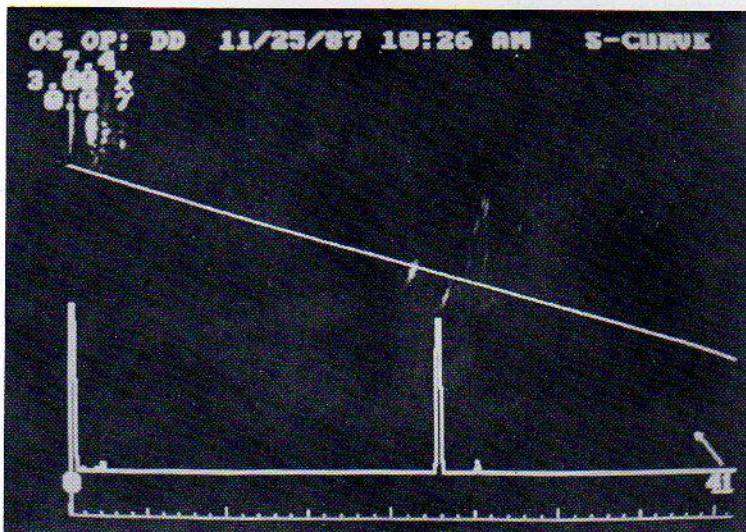


Fig. 29 Corpo estraneo nel vitreo.

GLAUCOMA

L'ecografia può dare utili informazioni e dirimere dubbi diagnostici in varie forme di glaucoma.

1. *Glaucoma congenito.*

La misurazione ultrasonica della lunghezza assiale e del diametro trasverso di un occhio con glaucoma congenito dovrebbe essere fatta di routine; misurazioni seriate nel tempo sono indispensabili per monitorare il successo della terapia chirurgica e possono essere un indice della necessità di un nuovo intervento chirurgico, se la lunghezza assiale e/o il diametro trasverso del bulbo aumentano anche in presenza di una pressione oculare accettabile.

2. *Glaucoma da chiusura d'angolo.*

L'ecobiometria, fornisce informazioni sulla profondità della camera anteriore centralmente, sullo spessore della lente e, quindi, sull'eventuale presenza di una cataratta intumescente.

3. *Glaucoma facolitico.*

Lente di spessore aumentato, tipiche opacità retrolentali di media riflettività, dovute a fuoriuscita di materiale lenticolare nel vitreo, sono caratteristiche ecografiche di questa condizione (figura 30).

4. *Glaucoma cronico.*

Mediante l'ecobiometria si può studiare la profondità della camera anteriore nella sua porzione centrale, ad esempio dopo somministrazione di colliri antiglaucomatosi; inoltre, con la tecnica B-scan si può documentare un'escavazione marcata del disco ottico (il rapporto escavazione/disco deve essere superiore a 0,7) (figura 31).

5. *Glaucoma secondario.*

In presenza di mezzi diottrici opachi, soprattutto se vi è rubeosis iridea, l'esame ecografico può rivelare od escludere grosse patologie quali un melanoma coroideale, una retinopatia diabetica proliferante od un distacco di retina inveterato.



Fig. 30 Glaucoma facolitico: echi retrolentali.

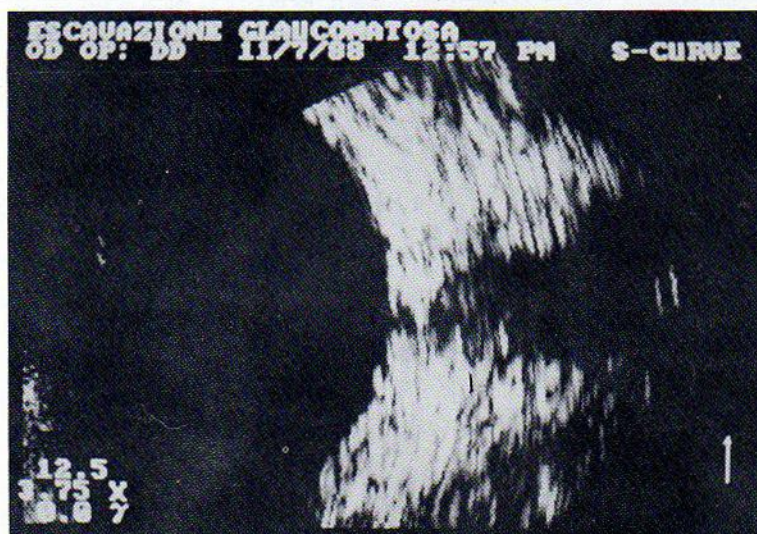


Fig. 31 Marcata escavazione glaucomatosa del disco ottico.

6. *Glaucoma maligno.*

In tale rara condizione, mediante l'ecografia A-scan standardizzata e l'ecografia B-scan a contatto (figura 32), si possono evidenziare nelle prime settimane dopo l'insorgenza caratteristiche sacche di acqueo nel vitreo adiacenti alla retina. Un tale reperto è utile per la conferma della diagnosi clinica, per il follow up e per programmare un adeguato intervento chirurgico.

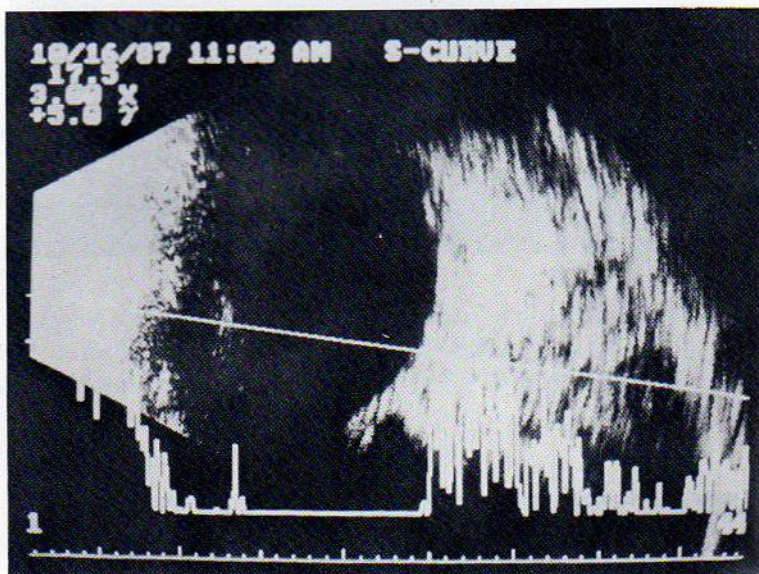


Fig. 32 Glaucoma maligno: evidente l'interfacie acqueo-vitreo.

ECOBOMETRIA

La biometria ultrasonica od ecobiometria è un metodo che utilizza l'ecografia A-scan non standardizzata o quella A-scan standardizzata per misurare la lunghezza assiale del bulbo oculare.

Quattro sono gli echi di riferimento che devono comparire ad altezza massima sullo schermo se la sonda viene correttamente tenuta perpendicolare a tutte le corrispondenti superfici: cornea, superfici anteriore e posteriore della lente e retina. È possibile, in tal modo; sapere, grazie ad una scala predisposta, in microsecondi negli apparecchi quali il Kretz 7200 MA e direttamente in millimetri nei più diffusi e moderni biometri automatici, non solo la lunghezza assiale totale, ma anche la profondità della camera anteriore, lo spessore della lente e la lunghezza della camera vitrea. Nel caso di misurazione fornita in microsecondi è possibile comunque una conversione in millimetri conoscendo la velocità degli ultrasuoni nei tessuti attraversati.

Teoricamente, il metodo ad immersione (figura 33), cioè con l'interposizione di uno strato di soluzione fisiologica o di metilcellu-

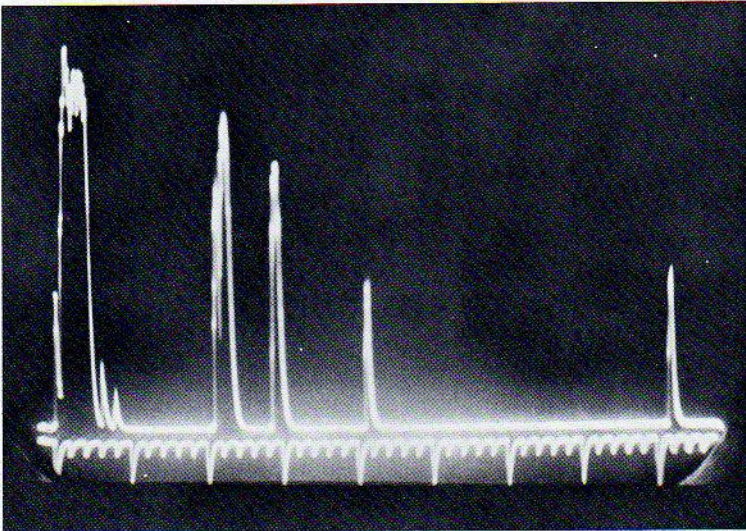


Fig. 33 Ecobiometria ad immersione di occhio fatico (A-scan standardizzato).

losa tra sonda e cornea, è migliore del metodo a contatto (figura 34), ove la sonda è direttamente appoggiata alla cornea; un abile esaminatore eserciterà tuttavia una pressione minima o praticamente nulla anche con la più semplice ed oggi ampiamente usata tecnica a contatto, senza quindi alterare grandemente l'accuratezza della misurazione. Tale accuratezza nella misurazione della lunghezza assiale è ± 0.1 mm, secondo Ossoinig. Tuttavia, si deve ricordare che un'inclinazione della sonda di cinque gradi rispetto alla perpendicolare ai tessuti oculari di riferimento comporta 0.1 mm di variazione nella misurazione della lunghezza assiale.

In occhi con cataratta densa può risultare difficile avere un'elevazione ottimale del picco della superficie posteriore della lente. Nei casi in cui sia difficile od impossibile ottenere un'alta eco retinica e vi siano degli echi vitreali è importante eseguire un esame diagnostico con il B-scan ed eventualmente con l'A-scan standardizzato.

È noto invece che echi vitreali retrolentali ed ombreggiamento acustico della parete posteriore (figura 35) sono caratteristici degli occhi pseudofachici e sono dovuti ad artefatti causati dalla lente intraoculare che si comporta acusticamente come un grosso corpo estraneo intraoculare.

È intuitivo come in occhi miopi elevati con distorsione del polo posteriore sia difficile od impossibile colpire perpendicolarmente la macula; in questi casi l'accuratezza della misurazione risulta assai lontana da quella sopradetta. Un accorgimento per

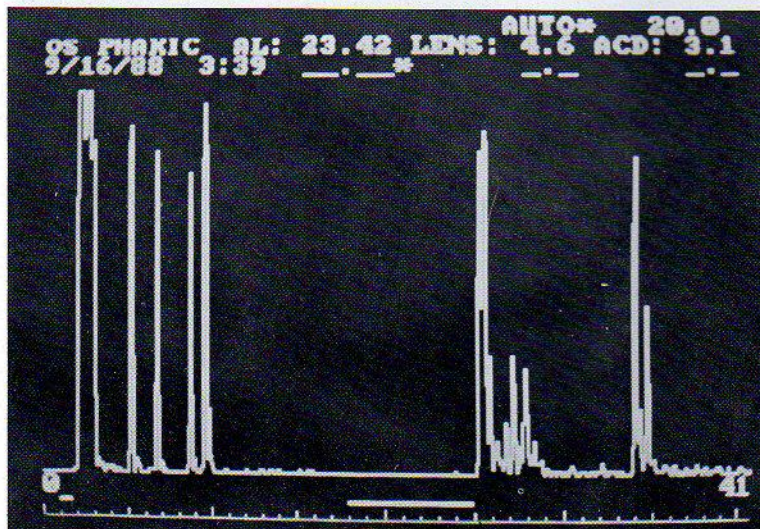


Fig. 34 Ecobiometria a contatto di occhio fahico.

evitare grossolani errori di valutazione della lunghezza assiale degli occhi miopi elevati è quello di allineare il vettore A-scan lungo l'asse ottico nel corso di un esame B-scan ad immersione e di misurare la distanza tra la cornea e la macula (figura 36).

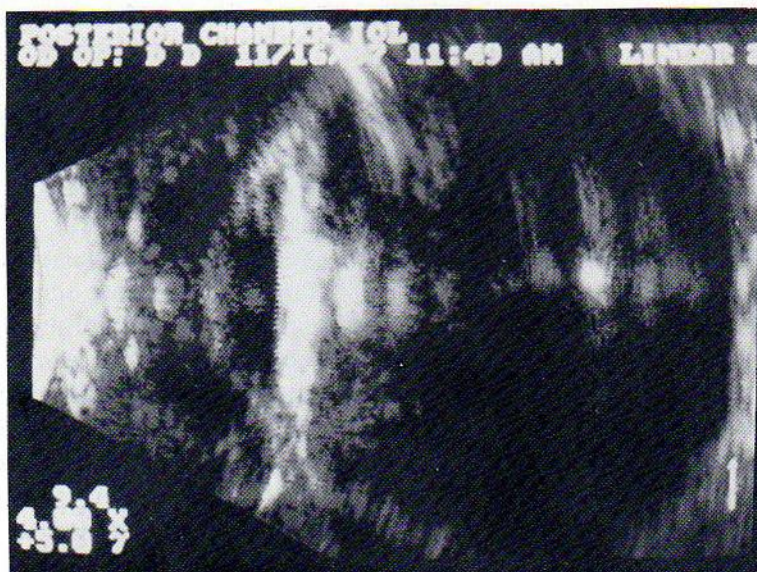


Fig. 35 B-scan ad immersione di un occhio pseudo fachico: «ringing» dietro la IOL.

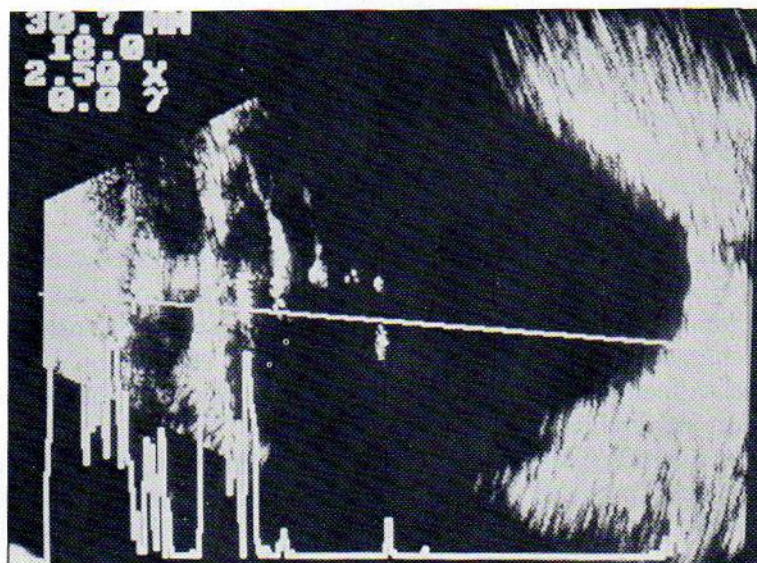


Fig. 36 B-scan ad immersione di un occhio miope elevato fachico; il vettore A-scan è allineato lungo l'asse visivo.

La visualizzazione degli echi di riferimento sullo schermo è importante per valutare la qualità della biometria; i biometri automatici non forniti di schermo su cui compaiano gli ecogrammi possono misurare la lunghezza assiale prendendo come retina l'eco sclerale, con conseguente sovrastima della lunghezza assiale stessa.

Negli occhi catarattosi, la misurazione della lunghezza assiale teoricamente varia a seconda della velocità degli ultrasuoni nella lente stessa, velocità che non è costante per tutti i tipi di cataratta. L'entità, tuttavia, di tale variazione è irrilevante ai fini clinici.

È noto che la grande diffusione dei biometri in questi ultimi anni è dovuta al fatto che la conoscenza della lunghezza assiale è indispensabile per il corretto calcolo del potere della lente intraoculare da impiantare. I moderni biometri sono in grado di fornire tale potere in base a differenti formule teoriche o di regressione, che in questa sede non è il caso di trattare. È, tuttavia, importante sottolineare come non solo la precisione e l'accuratezza della misurazione biometrica influenzino il calcolo del potere della lente intraoculare, ma anche la precisione dei valori cheratometrici, che sono un ulteriore parametro da introdurre (come valore in diottrie od in millimetri a seconda della formula utilizzata) per il calcolo stesso. Perciò, è necessario che l'ecobiometrista faccia costante riferimento ad un cheratometro ben tarato.

Vale la pena di ricordare, poi, che molti ecobiometri automatici forniscono direttamente la misura della camera anteriore dell'occhio in esame. Tale misura, tuttavia, non corrisponde alla profondità della camera anteriore postoperatoria (utilizzata nelle formule teoriche per il calcolo del potere della lente intraoculare); per il valore di quest'ultima si dovrà tenere conto delle indicazioni della casa costruttrice della lente intraoculare che si impianta.

La meticolosa taratura dell'apparecchio ad ultrasuoni necessaria per apparecchi come il Kretz 7200 MA non è necessaria nei moderni biometri automatici. Va ricordato tuttavia che quest'ultimi, che generalmente hanno una sonda da 10 MHz ed un'amplificazione lineare del segnale, non sono adatti per la diagnostica oculare od orbitaria.

In maniera analoga, i pachimetri ad ultrasuoni sono speciali apparecchi, provvisti di sonda da 20 MHz, che possono essere usati solo per la misurazione dello spessore della cornea in qualsiasi punto di essa. I pachimetri sono quindi indispensabili per chi voglia intraprendere la chirurgia refrattiva.

BIBLIOGRAFIA

- Coleman D.J., Lizzi F.L., Jack R.L.: *Ultrasonography of the Eye and Orbit*. Lea & Fabiger, Philadelphia, 1977.
- Hillman J.S., Le May H.M. eds.: *Ophthalmic Ultrasonography. Proceedings of the 9th Siduo Congress*. Dr W. Junk Publ., The Hague, 1984.
- Mazzeo V.: *Ecografia dell'apparato oculare*. Fogliazza, Milano, 1987.
- Ossoinig K.C.: *Standardized echography: basic principles, clinical applications and results*. *Int. Ophthal. Clin.* 19 (4):127-210, 1979.
- Ossoinig K.C. ed.: *Ophthalmic Echography. Proceedings of the 10th Siduo Congress*. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, 1987.
- Poujol J. et al.: *Handbook of Clinical Ultrasound*. John Wiley & Sons, New York, pp. 819-917, 1979.
- Reibaldi A., Gallenga P.E.: *L'ecografia bulbare oggi*. Atti LXVI Congresso S.O.I. (Roma, 20-23 Novembre 1986). Nuova Casa Ed. Cappelli, Bologna, 1987.
- Shammas H.J.: *Atlante di Ultrasonografia e Biometria Oftalmologica*. Medical Books, Palermo, 1984.
- Thijssen J.M., Hillman J.S., Gallenga P.E., Cennamo G. (eds.): *Ultrasonography in Ophthalmology 11. Proceedings 11° S.I.D.U.O. Congress*. *Docum. Ophthalmol. Proc. Series 51*, Kugler Academic Publ., Dordrecht/Boston/London, 1988.

SISTEMA NIDEK US-3000

Ecografia B-Scan, Ecografia A-Scan, Biometria.

- Sistema di recentissima presentazione, con ottime caratteristiche di affidabilità e versatilità.
- Sonda B-Scan estremamente compatta, silenziosa, ed esente da vibrazioni.
- Possibilità di memorizzare 8 biometrie, e 4 ecografie B-Scan con proiezione contemporanea sullo schermo.
- Due coppie di markers per due misurazioni contemporanee sullo schermo, sia in A-Scan che in B-Scan.

SEZIONE A-SCAN:

- Sonda 10MHz stato solido.
- 2 Scale dinamiche (25db e 40db).
- Calipers.
- Amplificazione lineare ed S-Curve.

SEZIONE BIOMETRIA:

- Sonda 10MHz stato solido.
- Acquisizione manuale o automatica.
- Archivio lenti.

SEZIONE B-SCAN:

- Sonda 10MHz sigillata.
- Scansione 60°, 25 scansioni/sec.
- Amplificazione logaritmica.
- Range dinamico: 10-20-30-40-50 db.
- Regolazione TGC.
- Uscita video per monitor o video printer.



OPTIKON
oftalmologia

