

DIAGNOSTICA OCULARE MEDIANTE SISTEMA DI ANALISI PER LA MISURA DI AREE IPORIFLETTENTI INTRARETINICHE

G. Sansoni⁽¹⁾, M. Tironi⁽¹⁾, M. Trebeschi⁽¹⁾, F. Tottoli⁽¹⁾; C. Azzolini⁽²⁾, S. Donati⁽²⁾

⁽¹⁾Laboratorio di Optoelettronica, Dip. di Elettronica per l'Automazione, Univ. degli Studi di Brescia,

⁽²⁾Dip. di Oculistica, Univ. degli Studi dell'Insubria.

SOMMARIO

La tomografia ottica a radiazione coerente (OCT) è una metodica diagnostica per immagini che ha segnato una nuova era nel ramo dell'oculistica, permettendo lo studio delle principali patologie maculari. Al dispositivo tomografico è affiancato lo strumento software necessario ad interpretare le tomografie. Tuttavia, allo stato attuale, le immagini OCT vengono interpretate soggettivamente e in modo qualitativo da parte degli oftalmologi. Lo scopo dei nostri studi è lo sviluppo di un tool software user friendly, di semplice utilizzo e con particolari caratteristiche di portabilità e di affidabilità che favorisca il medico nella raccolta di informazioni quantitative della patologia in esame. Per mezzo dei dati raccolti, con lo strumento da noi realizzato, sarà possibile basare la diagnosi medica su dati oggettivi che permetteranno allo specialista di valutare la bontà dell'eventuale trattamento e decorso post-operatorio o semplicemente di constatare quantitativamente un'eventuale evoluzione della patologia, in seguito ad un esame successivo del tessuto oculare del paziente.

1. INTRODUZIONE

Lo strumento software sviluppato permette di analizzare le singole immagini OCT e produce informazioni quantitative sulle patologie per le quali è stato sviluppato: il pucker maculare, l'edema maculare e il foro maculare. Le principali funzionalità messe a disposizione del medico sono le seguenti: (i) ricerca aree iporiflettenti e misura della loro estensione, diametro e posizione, (ii) confronto fra analisi eseguite sia su scansioni diverse del tessuto oculare durante la stessa sessione di misura, sia su scansioni OCT selezionate da pazienti che hanno effettuato esami del tessuto oculare in tempi diversi, (iii) ambiente di reporting dei dati raccolti durante le elaborazioni delle immagini OCT per favorire la rivisitazione in tempi successivi.

2. L'ELABORAZIONE DEI FRAME OCT

L'elaborazione dei frame OCT si basa sulla ricerca all'interno dell'area maculare di una regione di interesse all'interno della quale si individueranno informazioni di misura relative alle raccolte di liquido che si presentano visivamente come aree iporiflettenti. Il programma presentato in Figura 1 consente di identificare la regione intraretinica, permette la binarizzazione dell'immagine per individuare le aree iporiflettenti e con l'utilizzo di algoritmi di blob analysis permette la raccolta di informazioni di misura quali perimetro ed area delle superfici a bassa riflettività [1].

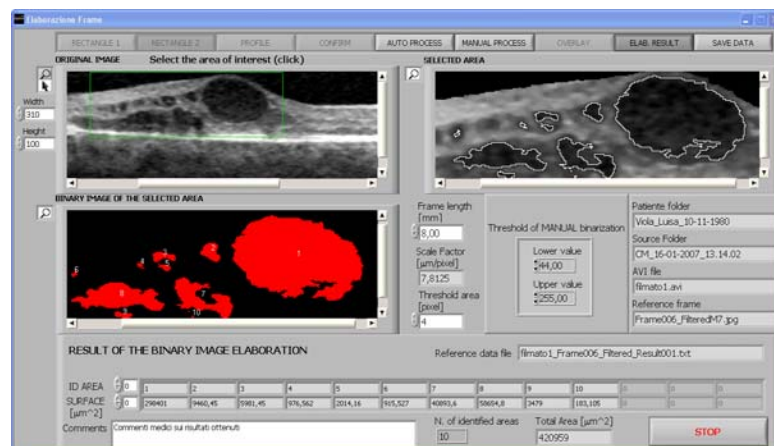


Figura 1: Elaborazione dei frame OCT

3. IL CONFRONTO DELLE ELABORAZIONI

Lo strumento presentato in Figura 2 permette il confronto fra due frame OCT. Le immagini sono acquisite ed elaborate, per un dato paziente, in differenti istanti per valutare il follow-up della patologia. L'elaborazione consiste nella valutazione della forma, numerosità ed estensione delle aree iporiflettenti identificate nei due frame.

La selezione delle immagini da elaborare si basa sulla misura della distanza fra la linea di acquisizione dello strumento e i vasi capillari presenti nell'immagine di fondo dell'occhio tramite utilizzo di algoritmi di ricerca di edge detection.

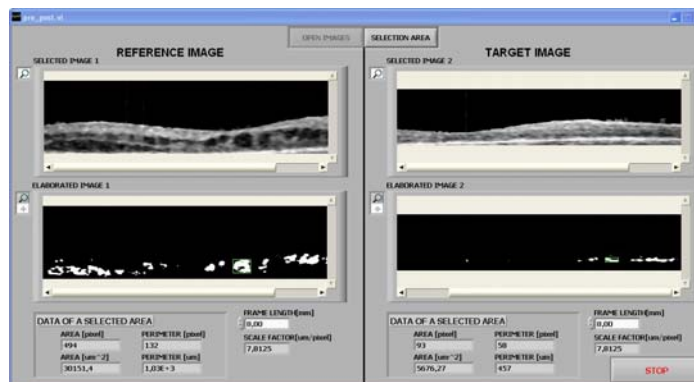


Figura 2: Valutazione decorso patologia

4. I RISULTATI OTTENUTI

Il sistema sviluppato è stato sperimentato su tre gruppi di pazienti affetti dalle tre patologie in esame. Per ciascun gruppo sono state raccolte con un sistema di reporting dati le informazioni relative alle aree iporiflettenti interne al tessuto maculare. La Figura 3 mostra il confronto fra l'estensione delle raccolte di liquido durante la fase pre-trattamento e la successiva analisi del frame OCT in seguito ad un trattamento

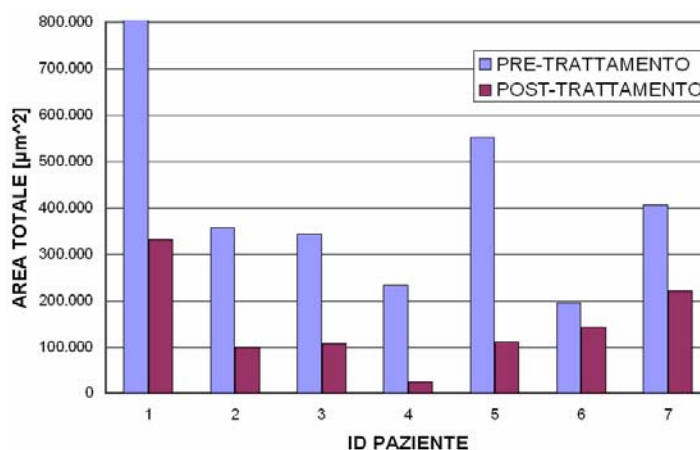


Figura 3: Area totale particelle iporiflettenti per l'edema maculare

medico eseguito sull'occhio del paziente. In questo caso si è potuta stimare una riduzione percentuale delle aree iporiflettenti attestata tra il 27% e 89%.

Lo strumento può essere installato su un semplice personal computer senza l'ausilio del sistema di sviluppo utilizzato in fase di realizzazione del dispositivo e la curva di apprendimento per un utilizzatore specialista del tessuto retinico è rapida. In aggiunta, l'utilizzo di sistemi che si affiancano al medico per lo studio della patologia stanno diventando sempre più diffusi e in questo ambito il dispositivo da noi realizzato si propone come uno strumento che, non solo permette di manipolare i dati raccolti dai sistemi tomografici, ma fornisce importanti informazioni che permettono analisi, diagnosi e studio delle patologie maculari.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Mauricio E. Pons, Enrique Garcia-Valenzuela. Redefining the limit of the outer retina in Optical Coherence Tomography scans. Ophthalmology, volume 112, Number 6, June 2005.