

### INTRODUZIONE

Nelle soluzioni uniche per la manutenzione delle lenti a contatto (lac) sono normalmente presenti agenti antimicrobici, la cui funzione è quella di inibire la proliferazione dei microorganismi che, durante il porto e la manipolazione, vengono a contatto con le lac. Gli agenti antimicrobici o batteriostatici sono formulati in modo che il rischio di effetti citotossici nei confronti del segmento anteriore oculare sia minimizzato; ciononostante, in alcuni casi si presentano evidenti segni clinici (staining corneale, iperemia limbare)<sup>1</sup> secondari a effetti citotossici delle soluzioni di manutenzione, che possono essere assorbite nella lac e rilasciate durante il porto. In letteratura sono riportati studi riguardanti l'interazione tra lac e soluzioni uniche; in particolare le combinazioni di determinate soluzioni uniche con alcuni tipi di lac possono determinare più pronunciati effetti collaterali.

### SCOPO

Con il presente studio, si vuole verificare tramite un'indagine chimico-fisica se la presenza di HA all'interno della matrice polimerica può inibire l'assorbimento/rilascio di alcune componenti dei liquidi di manutenzione da parte della lac.

### MATERIALI E METODO

Le lac impiegate sono commerciali idrofile in filcon 1b (gruppo IV) caricate e non caricate con HA (0.8 Mda); per l'analisi delle soluzioni abbiamo impiegato la spettroscopia ottica combinata ad un colorante capace di creare complessi con anioni. Nella figura 1 è riportato lo spettro di assorbimento del colorante (0.03 mg/ml) in acqua deionizzata.

Ogni lente è stata abbondantemente sciacquata con acqua deionizzata e immersa in 1 ml di soluzione conservante; trascorse 24 ore, la lente è stata sciacquata con acqua deionizzata ed inserita in 1 ml di acqua deionizzata per cinque giorni a 24 °C. Dopo tale periodo la lente è stata rimossa e la soluzione analizzata tramite misure ottiche per rilevare la presenza di componenti assorbiti dalla soluzione conservante e rilasciati, dalla lac, nella soluzione di acqua deionizzata.

Si osserva una chiara differenza tra le lenti trattate e quelle non trattate. La figura 2 mostra gli spettri ottenuti utilizzando la tecnica analitica basata sull'impiego del colorante. Solo nel caso delle lenti non trattate con HA, la banda a 463 nm è chiaramente visibile. La stessa banda è evidente esaminando lo spettro della soluzione conservante, mostrato in figura 2. Attribuiamo tale banda alla formazione di un complesso tra le molecole del colorante ed una o più componenti della soluzione conservante.

Una conferma a tale ipotesi deriva dalla ripetizione della procedura sperimentale: dopo aver lasciato

le lenti in 1 ml di acqua deionizzata per cinque giorni, le abbiamo rimosse ed abbiamo applicato la procedura analitica, osservando il picco di assorbimento a 463 nm. Per una seconda e terza volta, le stesse lenti sono state lasciate in 1 ml di acqua deionizzata per cinque giorni, quindi rimosse, e le soluzioni misurate. Gli spettri riportati in figura 3 mostrano chiaramente che la banda centrata a 463 nm progressivamente scompare nei successivi passaggi in acqua; tale evidenza indica che decresce anche la concentrazione della componente inizialmente assorbita dalla soluzione conservante. La figura 3 mostra anche gli spettri ottenuti dopo aver lasciato le lenti nella soluzione conservante prima di ripetere la procedura per la quarta volta. Questa procedura "ricarica" le lenti con la soluzione conservante, che ormai risultava assente all'interno della matrice polimerica; in questo caso la banda centrata a 463 nm appare nuovamente, ciò indica chiaramente che la sua origine è correlata ad una o più componenti della soluzione conservante.

Riteniamo che le lac non trattate con HA e impiegate in questo studio fungano da spugne selettive per tale componente. Questo effetto può essere favorito dalla forza ionica della soluzione conservante che induce l'assorbimento nella lente della componente meno polare. Nel caso delle lenti trattate con HA, la banda di assorbimento centrata a 463 nm non è mai stata osservata. Ne deduciamo che la presenza di HA prevenga l'assorbimento o il rilascio della componente investigata. Tali differenze potrebbero essere dovute a (i) l'equilibrio tra la forza ionica all'interno ed all'esterno della lente dovuto alla presenza dell'HA nella lente e/o (ii) l'ostruzione meccanica dei pori e degli spazi nella matrice polimerica della lac da parte dell'HA, che quindi previene l'assorbimento ed il rilascio dalla lente di questa particolare componente.

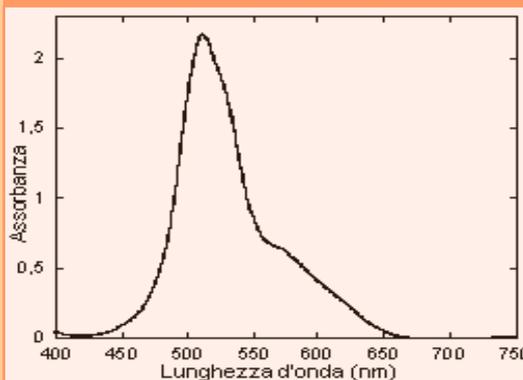


Figura 1: spettro di assorbimento del colorante (0.03 mg/ml) in acqua deionizzata

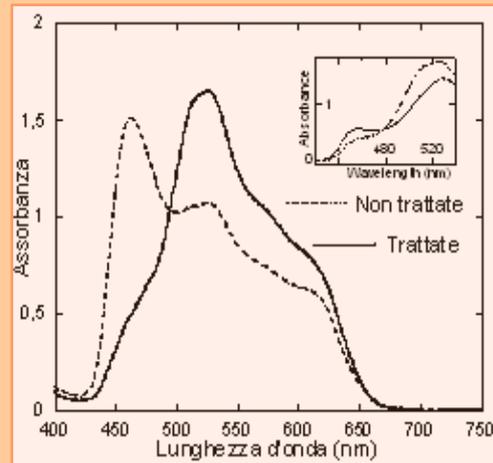


Figura 2: spettro di assorbimento della soluzione ottenuta aggiungendo il colorante (concentrazione finale 0.03 mg/ml) ad 1 ml di acqua deionizzata dove lenti trattate o non trattate sono rimaste immerse per 5 giorni a 24 °C (dopo aver trascorso 24h in soluzione conservante).  
Inset: spettri di assorbimento della soluzione contenente colorante (concentrazione 0.03 mg/ml) e soluzione conservante (varie concentrazioni) in acqua deionizzata.

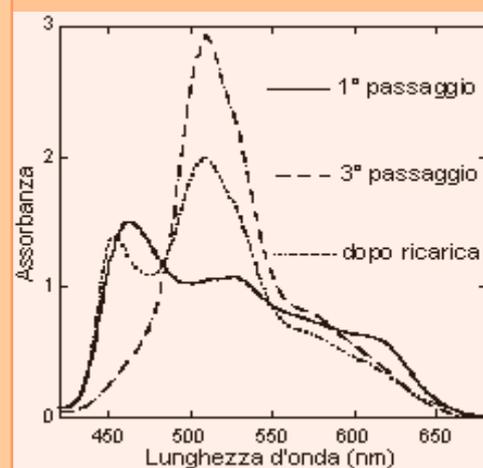
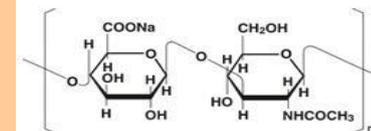


Figura 3: spettri di assorbimento di soluzioni contenenti colorante ed acqua deionizzata dove lenti non trattate sono rimaste per cinque giorni a 24°C dopo il primo passaggio (linea continua), dopo il terzo passaggio (linea tratteggiata) e dopo ricarica per immersione nella soluzione conservante (linea punteggiata).

### CONCLUSIONI

La tecnica analitica impiegata permette una comparazione tra le lenti caricate con HA e quelle non caricate; solo nel caso delle lac non caricate con HA, la banda centrata a 463 nm è chiaramente visibile nello spettro. Abbiamo dimostrato che la presenza di tale banda è associata ad una o più componenti della soluzione conservante che possono essere assorbite dalla lac non trattate e successivamente rilasciate formando un complesso con il colorante impiegato nella procedura analitica. Al contrario, le lenti trattate con HA non evidenziano tale comportamento. Crediamo che la presenza dell'HA prevenga l'assorbimento di questa componente equilibrando le forze ioniche all'interno ed all'esterno della lac e/o ostruendo meccanicamente i pori e gli spazi all'interno della lac. Questo effetto dell'HA, inserito nella matrice polimerica della lac, potrebbe prevenire il discomfort e lo staining corneale secondario all'effetto citotossico di alcuni agenti chimici assorbiti, in alcuni casi, dalla soluzione conservante e rilasciati nel film lacrimale dalla lac.



Struttura dello ialuronato di sodio

### BIBLIOGRAFIA

- 1) Pappas - Staining Correlates with Infiltrates, Poster, Solution Toxicity In Soft Contact Lens Daily Wear Is Associated with Inflammation - ARVO 2006.
- 2) N. Dassanayake, R. Garofalo, C. Carey, R. David, D.L. Meadows, R. Stone, Poster, Correlating Biocide Uptake and Release Profiles with Corneal Staining and Subjective Symptoms - ARVO 2005.
- 3) Kutsch H, Schleich C. Improved colorimetric determination of high-molecular weight hyaluronic acid from synovial fluids. Fresenius Zeitschrift Anal Chem 1989; 333:810-817.