

EFFETTI DI PH, FORZA IONICA E TENSIONE APPLICATA SULLA MIGRAZIONE DI MONOMERI PER APPLICAZIONI ODONTOIATRICHE IN UNA MATRICE ORGANICA

M. Breschi, D. Fabiani, L. Sandrolini

Università di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Elettrica
Viale Risorgimento 2, 40136 Bologna

Le attività descritte nella presente memoria si inquadrano nell'ambito di un Progetto Strategico di Ateneo per Giovani Ricercatori dell'Università di Bologna denominato IDeA (Innovation in Dental Adhesion). Il Progetto si propone di studiare le modalità attraverso le quali si può migliorare la penetrazione di un materiale adesivo nel tessuto del dente mediante la applicazione di un campo elettrico. Dallo stato dell'arte si evince infatti come la applicazione di un campo elettrico migliori la adesione dei sistemi dentali senza tuttavia chiarirne completamente i meccanismi.

Questa attività di ricerca è stata incentrata sulla analisi degli effetti del pH, della forza ionica della matrice e della tensione applicata sulla migrazione in presenza di campo elettrico dei monomeri utilizzati per la adesione in campo odontoiatrico. La sperimentazione è stata effettuata mediante una matrice modello di gel di agarosio, che simula in modo realistico le proprietà chimico-fisiche del tessuto dentinale.

Il set-up sperimentale utilizzato nelle misure è illustrato in Fig. 1.

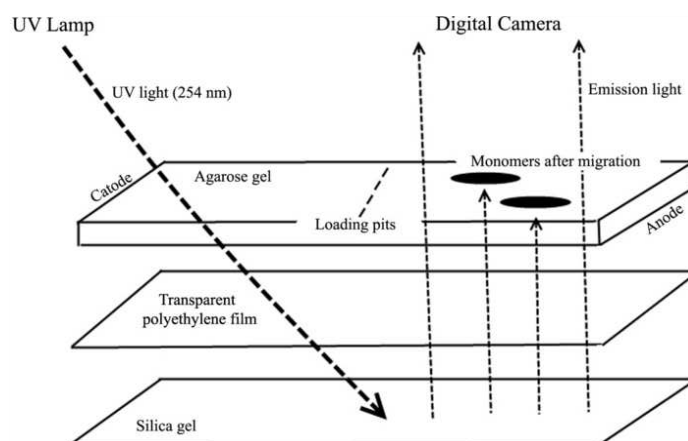


Fig. 1. Set up sperimentale utilizzato per la realizzazione delle immagini digitali.

La polvere del gel di agarosio è stata sospesa in soluzione acquosa di pH variabile di valore 3.1, 6.3, 8.5, 12.3. Tale soluzione è stata trattata termicamente per due minuti in forno a microonde per solubilizzare completamente l'agarosio e quindi versata per l'esperimento nella cella elettrolitica. I monomeri testati sono stati invece disciolti in etanolo a diverse concentrazioni e quindi immersi in appositi pozzetti ricavati nelle pareti del gel. Dopo avere applicato tensione alla cella per 30 minuti, il gel è stato rimosso con cura dalla cella, e posto sopra un film di polietilene (necessario per evitare la migrazione dell'acqua dal gel di agarosio alla silice) su un piatto di silice per cromatografia.

Sono state quindi realizzate le immagini che hanno consentito di valutare, al variare dei parametri sopracitati, gli effetti dei principali meccanismi di migrazione dei monomeri. A titolo di esempio, l'effetto del pH sulla migrazione dei monomeri è mostrato in Fig. 2, dove si nota che per il più basso valore di pH (3.1), solo il 2-MP che contiene un gruppo acido fosforico, migra sotto l'azione del campo elettrico. Al pH 6.3, anche il TCDM, che contiene un gruppo di acido carbossilico, migra verso l'anodo. Al pH massimo pari a 12.3, tutti i monomeri sono ionizzati e migrano pertanto verso l'anodo.

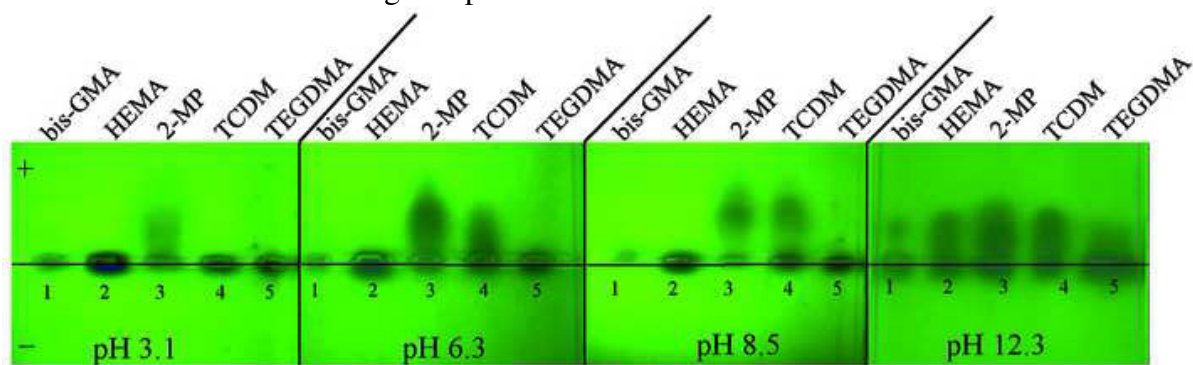


Fig. 2. Effetto del pH sulla migrazione dei principali monomeri adesivi utilizzati in odontoiatria

Un effetto coerente della forza ionica è mostrato in Fig. 3, ottenuta per un pH pari a 12.3. Si può notare che per bassa forza ionica la migrazione verso il catodo ha riguardato principalmente bis-GMA e TEGDMA, mentre i monomeri più acidi (2-MP e TCDM) migrano essenzialmente verso il catodo, ma con una ulteriore migrazione anche verso l'anodo. L'aumento della forza ionica porta tutti i monomeri a migrare verso l'anodo. Tali studi hanno consentito di dimostrare che pH, forza ionica e tensione applicata influenzano significativamente la migrazione dei monomeri acrilici su una matrice organica sotto la influenza di un campo elettrico.

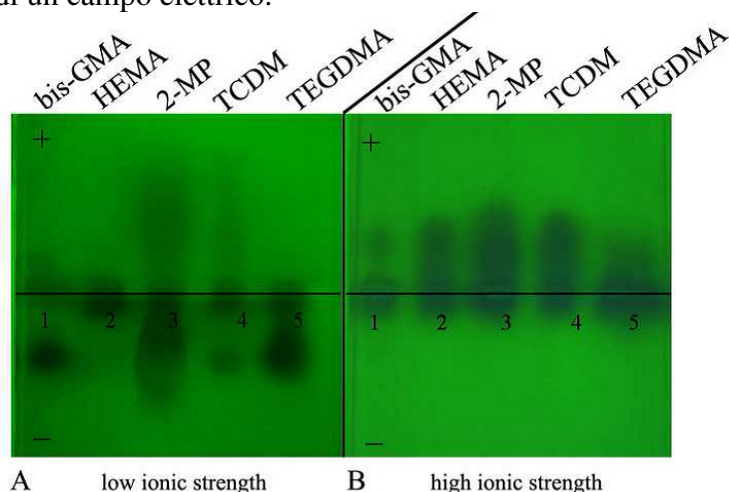


Fig. 3. Effetto della forza ionica sulla migrazione dei principali monomeri adesivi

Bibliografia

- 1) Van Meerbeek et al. 'Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges', *Oper. Dent.* 28, pp. 215-235, 2003.
- 2) T. K. Vaidyanathan et al. 'Recent advances in the theory of adhesive resin bonding to dentin: a critical review', *Journal of Biomedical Material Research B, Applied Biomat*, 88, pp. 558-578, 2009.