RELAZIONE TRA ACQUA E SMALTO DENTARIO

a cura di Luca Levrini e Silvia Margherini

Centro di Ricerca Universitario Oro Cranio Facciale

Università degli Studi dell'Insubria

Introduzione

La carie dentaria è un problema ancora molto frequente, che può interessare fino al 90% della popolazione, e che si manifesta molto precocemente: si pensa che almeno il 60% dei bambini ne sia già affetto. Pur essendo la carie una delle patologie odontoiatriche più diffuse, per comprendere l'importanza del cibo rispetto alla salute della bocca è necessario riferirsi anche alle "usure dentarie", condizioni nelle quali si perde smalto dentario non a causa dei batteri della bocca ma per presenza di saliva acida. Queste ultime sono spesso legate al modo di mangiare e talmente diffuse, ed in aumento, che si potrebbe ipotizzare in futuro la loro prevalenza rispetto alle carie. In generale, da un punto di vista preventivo, l'unico aspetto da considerare per la salute del dente è la conservazione scrupolosa dello smalto e del tessuto osseo che lo sostiene; ciò può essere fatto con una igiene orale corretta e con una adeguata alimentazione. La relazione tra alimentazione e cavo orale non è del tutto nota ed è necessario che luoghi comuni come "*gli zuccheri fanno venire la carie*" siano trasformati e completati. Non solo lo zucchero comune, ma tutti i cibi incidono infatti sulla salute dei denti e delle gengive, positivamente o negativamente. In tal senso un ruolo importante lo ha l'acqua che beviamo.

Ultimi dati in letteratura consolidati

L'integrità chimico fisica dello smalto è determinata dalla composizione chimica dei fluidi presenti in bocca. Processi di demineralizzazione e remineralizzazione avvengono costantemente sulla superficie del dente; soluzioni sature di calcio e fosfati, ioni costituenti la materia dentale non dissolveranno lo strato mineralizzato del dente, lo smalto infatti inizia a dissolversi quando la soluzione che lo circonda è acida e insatura di macroelementi minerali come calcio, fosfato e magnesio. Il processo di demineralizzazione si attiva ogni volta che i carboidrati vengono introdotti in bocca; qualsiasi carboidrato fermentabile può essere metabolizzato da batteri acidogeni e creare gli acidi organici come sottoprodotti. Gli acidi si diffondono attraverso la placca e nello smalto, dissociandosi per produrre ioni idrogeno, questi sciolgono la sostanza minerale, liberando calcio e fosfato in soluzione, che può diffondersi fuori dal dente (Featherstone, 2000). La dissoluzione dello smalto diminuisce fino ad arrestarsi quando la saliva diventa nuovamente saturata da fosfato, idrossido e ioni di calcio. Il livello di pH della saliva e la sua saturazione con sali di calcio e fosfato, insieme alla presenza di fluoro, sono quindi agenti importanti per promuovere la riparazione del tessuto mineralizzato nella cavità orale (Ten Cate, 2003; Buczkowska, 2000). Il consumo di acqua durante e lontano dai pasti costituisce un fattore estrinseco in grado di modificare il livello di pH e le concentrazioni di ioni nell'ambiente circostante i denti. I cambiamenti nelle proprietà fisico-chimiche dell'acqua possono influenzare il tessuto mineralizzato del cavo orale in due modi. In primo luogo, attraverso il loro impatto sistemico sull'omeostasi del calcio, del magnesio e del fluoro, che si riflette nella concentrazione di questi componenti secreti dalla saliva; e, in secondo luogo, attraverso il loro impatto locale sul tessuto dei denti quando si beve acqua e si consumano cibo preparati su una base d'acqua minerale (Łagocka, 2010). La cariogenesi avviene come conseguenza di fenomeni di demineralizzazione dei tessuti dentali, causati dalla fermentazione degli zuccheri ad opera dei batteri della placca. Il livello di pH della saliva e la sua saturazione con sali di calcio e fosfato, insieme alla presenza di fluoro, sono agenti importanti per promuovere la riparazione del tessuto mineralizzato nella cavità orale (Ten Cate, 2003; Buczkowska, 2000). L'acqua costituisce un'importante fonte di ioni minerali con capacità remineralizzante (calcio, fosfato, fluoro, magnesio, potassio, stronzio, bicarbonato) e ha un pH neutro, in grado di tamponare l'acidità dell'ambiente orale. Inoltre, l'idratazione continua è in grado di stimolare la salivazione con

un effetto anti cariogenico (Bruvo, 2008). I cambiamenti nelle proprietà fisico-chimiche dell'acqua potabile possono influenzare il tessuto mineralizzato del cavo orale in due modi. In primo luogo, attraverso il loro impatto sistemico sull'omeostasi del calcio, del magnesio e del fluoro, che si riflette nella concentrazione di questi componenti secreti dalla saliva; e, in secondo luogo, attraverso il loro impatto locale sul tessuto dei denti quando si beve acqua e si consumano cibo preparati su una base d'acqua minerale (Łagocka, 2010).

Fluoro. La somministrazione di fluoruri attraverso le bevande è da considerarsi una procedura efficace e semplice poiché il suo consumo non richiede una cooperazione quotidiana cosciente da parte di chi la assume. La modalità d'azione del fluoro nella prevenzione della carie dentale è prevalentemente post-eruttiva; tuttavia, è importante anche l'effetto dell'ingestione modulata in fase pre-eruttiva (Harding, 2013). Alcune ricerche hanno indicato che l'esposizione all'acqua fluorata dalla nascita produce il massimo beneficio per la salute dentale: un basso livello costante di ione di fluoruro nella saliva e nella placca riduce i tassi di demineralizzazione dello smalto durante il processo di cariogenesi e promuove la remineralizzazione delle lesioni cariose precoci (Fejerskov, 1981; Featherstone, 1999). La presenza di concentrazioni adeguate di fluoruro nella placca e nella saliva inibisce la demineralizzazione dello smalto sano e migliora la remineralizzazione dello smalto demineralizzato. Tuttavia, come segnala un'importante revisione di Cochraine (Iheozor, 2015), gli studi condotti sull'efficacia delle iniziative di fluorazione delle acque sono in buona parte stati condotti prima del 1975 e prima dell'introduzione diffusa dell'uso del dentifricio al fluoro. In base agli studi effettuati si ritiene che una concentrazione di fluoruro ottimale nelle acque debba essere inclusa in un range tra 0,5 ppm e 0,8 ppm, con un obiettivo di 0,7 ppm (Heller, 1997). È stato stimato che per un livello di fluoruro di 0,7 ppm la percentuale di soggetti con fluorosi di interesse estetico è di circa il 12% (Iheozor, 2015), una concentrazione di 1,5 mg/l (1,5 ppm) è accettata come massima accettabile (MAC) per le forniture artificialmente fuoridate (WHO, 1994; Fawell, 2006; EAPD, 2009).

Calcio. Le relazioni tra la composizione minerale dell'acqua potabile, in particolare la durezza dell'acqua, il contenuto di calcio e il suo effetto sulla resistenza e la suscettibilità dei denti alla demineralizzazione, sono state investigate sporadicamente. Nel 1937 Mills dimostrò che, tra le 75 città degli Stati Uniti, quelle con la più alta durezza dell'acqua potabile avevano il numero più basso di superfici dentali cariate, mancanti e otturate (DMF-S). Nel 1973 Glass in due villaggi isolati in Colombia, identificarono anche il calcio come un elemento protettivo nell'acqua potabile. Solo Bruvo ha dimostrato che la presenza di calcio come di fluoro nelle acque era associata a una riduzione del 45% nel numero di superfici dentali cariate, otturate e mancanti tra 52,057 scolari in Danimarca, osservando come entrambi gli ioni nell'acqua potabile hanno ridotto il numero di carie indipendentemente l'uno dall'altro (Bruvo, 2008). Si ritiene che la presenza di calcio nell'acqua potabile sia un fattore protettivo di carie, poiché la presenza di questo minerale nella placca aumenta l'assorbimento di F nel biofilm orale (Whitford, 2002). Secondo Łagocka (2011), la concentrazione di Ca nella saliva per migliorare la riparazione della lesione cariosa iniziale non dovrebbe essere $<40 \text{ mgCa/dm}^3$. Il calcio ionizzato aiuta a stabilire l'equilibrio tra l'idrossiapatite del tessuto mineralizzato di denti e fluidi nella cavità orale. Una condizione essenziale per riparare il danno iniziale allo smalto è la saturazione della saliva con sali di calcio e fosfato. Un livello di pH neutro nella saliva e nella placca dentale rende possibile una diffusione di ioni verso cristalli di idrossiapatite danneggiati e supporta anche la ricostruzione di quest'ultimo (Ten Cate, 2003; Zero, 2005). I ruoli importanti svolti dagli ioni calcio e fosfato nella remineralizzazione dello smalto sono stati confermati da Larsen et al. e da Hara et al. (2008). Per ottenere una completa remineralizzazione dello smalto, con pH 7, il liquido che circonda lo smalto deve contenere 1 mmol di Ca/dm^3 (Buczowska, 1996). Ricerche condotte da alcuni autori hanno confermato che le popolazioni di città che bevono acqua dura hanno il più basso indice di carie e che il calcio contenuto nell'acqua potabile può favorire la remineralizzazione e ridurre la demineralizzazione nelle fasi iniziali della carie (Bruvo, 2008; Glass, 1973). Questo effetto può essere dovuto all'unione positiva di ioni calcio con ioni fluoruro nella placca dentale. In questo modo, il calcio può diffondersi nella placca e fornire ulteriori siti di legame per il fluoruro, pertanto è possibile

raccomandare il consumo e lo sciacquo con acque dure contenenti rilevanti quantitativi di calcio e fosfato a soggetti che seguono diete predisponenti lo sviluppo di problematiche di carie ed erosione (Łagocka, 2011). In conclusione, lo studio condotto da Bruvo (2008), con lo scopo di indicare la composizione di acqua ottimale per la prevenzione della patologia cariosa, si segnala che 170 mg/L di calcio hanno un potere di remineralizzazione al pari di 1 mg/l di fluoro e si raccomanda di assumere acque fluorate e ricche di calcio per prevenire i processi di demineralizzazione.

Magnesio - I cristalli di idrossiapatite presenti nello smalto sono costituiti da calcio, magnesio e fosforo. Il Mg è abbondante nei tessuti mineralizzati del corpo umano (Ren, 2010; Kim, 2003) e relativamente alla componente minerale dello smalto umano maturo, le concentrazioni di Mg variano da ~0,4% nello strato di smalto interno a ~0,1% vicino alla superficie esterna dello smalto (Robinson, 1981). Con l'aumentare dell'età, i livelli di Mg nel corpo tendono a diminuire e la carenza di Mg ha un impatto maggiore sui tessuti mineralizzati, causando difetti nel loro metabolismo, crescita e proprietà fisiche (Barbagallo, 2009). Uno studio condotto da Abdallah et al. (2016) ha osservato che il trattamento dello smalto dei denti umani con soluzioni saturate con magnesio induce cambiamenti nei nanocristalli sulla superficie esterna dello strato protettivo di smalto e di conseguenza, modifica le proprietà fisiche del dente. L'esposizione prolungata dello smalto dentale a soluzione sature di magnesio ha infatti dimostrato di aumentare la microdurezza dei denti: il ruolo del magnesio nei processi di remineralizzazione è legato alla sua capacità di aiutare nella formazione dei cristalli di idrossiapatite e stabilizzare la forma amorfa del fosfato di calcio. Lo studio ha osservato come questo cambiamento nella struttura cristallografica rende i denti più duri e più bianchi. Sulla base delle considerazioni emerse, la presenza di soddisfacenti quantitativi di magnesio nelle acque alimentari è da ricercare, poiché sembra migliorare le proprietà meccaniche dentali e la loro estetica.

Highlights dietetico-clinico-nutrizionali e pratica clinica

Riteniamo opportuno, per una migliore prevenzione della carie ed usura dentaria, suggerire di: - assumere acqua ad alto residuo fisso di calcio, magnesio e fluoro; - bere acqua dopo gli spuntini per tamponare l'acidità del pH orale e a ristabilire omeostasi dell'ambiente orale al fine di prevenire la cariogenesi; - fare comprendere che bere aumenta la salivazione, che ha un ruolo protettivo importante della cariogenesi; - idratare la bocca nel corso di tutta la giornata per saturare l'ecosistema orale di minerali come calcio, fosforo e fluoro che hanno un ruolo importante nei processi di remineralizzazione dello smalto; - bere per aumentare il flusso salivare e dare un effetto dilavante sulle superfici orale, aiutando a contrastare l'attecchimento della placca e la formazione di nicchie batteriche residenti; - bere al risveglio almeno due bicchieri di acqua per reidratare la bocca al fine di ridurre l'alitosi mattutina.

Considerazioni conclusive

Favorire una maggior consapevolezza da parte dei pazienti circa l'importanza di un corretto stile di alimentazione per la salute dello smalto dentario rappresenta un'importante strategia di prevenzione comunitaria delle patologie odontoiatriche. Raccomandare il consumo di acque minerali ad alto residuo fisso è essenziale per limitare i danni legati all'usura chimica delle strutture mineralizzate del dente: l'idratazione costante e l'implementazione di calcio, fosfato, magnesio e fluoruri attraverso l'acqua aiutano a favorire i processi di riparazione dello smalto.