Che cos'è e come funziona il power bleaching

Ciò che si deve sapere sulla tecnica di sbiancamento dei denti vitali

di Andrea Naturani e Pierpaolo Gallini, liberi professionisti, Piacenza

È un fenomeno di massa: avere un sorriso con denti bianchi e luminosi aiuta a migliorare e a rendere più gradevole l'aspetto generale di una persona. Non sorprende quindi che i pazienti oltre a richiedere trattamenti per avere denti sani richiedano sempre più frequentemente interventi di cosmesi dentale, ovvero interventi di *want-dentistry*: in questa tipologia di trattamenti il più diffuso è senz'altro lo sbiancamento dentale.

Gli sbiancamenti dentali in diversi paesi del mondo, e soprattutto negli Stati Uniti, sono un trattamento ormai di routine, mentre in Italia solo ultimamente si sta diffondendo il "*boom*" di questo tipo di trattamento. Le richieste e le aspettative dei pazienti sono sempre più elevate ed è dovere del dentista sapere e proporre le diverse opzioni di trattamento che meglio si adattano alle diverse esigenze.

Una persona che vuole sottoporsi a un trattamento sbiancante ha ampie possibilità di scelta in base sia alle sue aspettative sia alla sua disponibilità di spesa: può infatti scegliere tra un sistema "fai da te" o un sistema "professionale".

Naturalmente i risultati sono diversi andando da una tonalità sbiancata per alcuni sistemi "fai da te" fino alle 14 tonalità raggiunte con il *power bleaching*, secondo i gradi della scala VITA® nel seguente ordine: B1- A1- B2 - D2 - A2 - C1 - C2 - D4 - A3 - D3 - B3 - A3,5 - B4 - C3 - A4 - C4.

I sistemi "professionali" sono i trattamenti fatti a casa dai pazienti dopo la prescrizione del dentista (*dentist - provided bleaching*) o fatti in studio sotto la sua supervisione (*dentist - administered bleaching*).

Per i pazienti che non possono completare lo sbiancamento "*at-home*" per diversi motivi (alto investimento di tempo richiesto, discomfort, irritazione provocata dalle mascherine individuali o dal gel) il trattamento in studio è il trattamento di elezione in quanto produce gli stessi risultati del trattamento domiciliare, ma molto più velocemente.

Sebbene il termine *in-office bleaching* e *power bleaching* siano usati come sinonimi per intendere un trattamento svolto in studio sotto la supervisione del dentista (*dentist-administered bleaching*), gli autori del presente articolo preferiscono differenziarli e chiamare *in-office bleaching* quei trattamenti sbiancanti che si eseguono nello studio dentistico usando perossido di idrogeno ad alta concentrazione (35, 38 o 50 per cento) senza fonti di energia aggiuntive, che difficilmente si esauriscono in una sola seduta, e chiamare *power bleaching* quei trattamenti sbiancanti che prevedono l'utilizzo di una fonte aggiuntiva di energia a supporto del perossido di idrogeno, usato anche a concentrazioni minori, che invece nella maggioranza dei casi si concludono in un'ora.

Tutti i sistemi di sbiancamento utilizzano l'azione di radicali liberi di un perossido

Nell'*in-office bleaching* si utilizza infatti perossido di idrogeno fino a 16 volte più concentrato rispetto a quello usato per il trattamento "*at-home*" e dopo avere protetto le mucose con una diga liquida o con della vasellina solitamente si fanno due o tre passaggi da venti minuti ognuno sostituendo ogni volta il gel. Questa procedura va comunque ripetuta almeno due volte in studio (o continuata con alcuni giorni di trattamento a casa con gel a minore concentrazione), poiché con una sola applicazione il risultato nella maggioranza dei casi non soddisfa appieno le aspettative dei pazienti; inoltre sono riportati in molti casi episodi di elevata sensibilità dovuta all'altissima concentrazione di perossido.

Nel *power bleaching* invece essendoci l'uso di una sorgente di energia per catalizzare la reazione si possono usare concentrazioni di perossido di idrogeno inferiori (dal 15 per cento al 35 per cento) con il vantaggio di una minore sensibilità dentinale. Sono aggiunti inoltre dei fotoiniziatori o dei fotoattivatori specifici in base al tipo di sorgente di energia usata che, assorbendo particolari lunghezze d'onda, si attivano e accelerano la scomposizione del perossido di idrogeno nei suoi sottoprodotti (queste sostanze sono coperte dal segreto industriale e ogni produttore ha la sua). Inoltre sono spesso presenti delle basi deboli poiché la ionizzazione del perossido di idrogeno tamponato con un pH tra 9,5 e 10,8 produce più radicali liberi peridrossili HO^{-2}. Il risultato è un più 50 per cento dell'effetto sbiancante nello stesso tempo rispetto ad altri valori di pH.

Per quanto riguarda la sorgente di energia questa può derivare da una lampada alogena, a luce ultravioletta, a led, al plasma o da un laser e il dentista, a seconda della sorgente utilizzata, deve seguire un protocollo che dipende dal tempo di esposizione, dall'intensità della luce (mW/cm^2), dalla lunghezza d'onda e naturalmente dal fotoattivatore o dal fotoiniziatore contenuto nel gel sbiancante.

Per entrare un attimo nello specifico, ci sono due meccanismi foto-catalitici che liberano diversi radicali liberi all'interno del gel: uno fotochimico (lunghezze d'onda corte, fotoni con alta energia) e uno fototermico (lunghezze d'onda lunghe, fotoni con meno energia ma con più effetto termico), in base a quello predominante vengono generate diverse quantità di radicali (allo stato attuale delle conoscenze non abbiamo ancora la risposta su quale delle due lunghezze d'onda sia più efficace e non si conoscono ancora bene i meccanismi di azione).

Le lampade per lo sbiancamento sono dotate di un particolare cristallo che diffonde la luce contemporaneamente a entrambe le arcate (*full-arch*) e alcune hanno anche la possibilità di montare un puntale più piccolo per la polimerizzazione delle resine composite. Naturalmente hanno software specifici che consentono di erogare la luce secondo cicli predeterminati di potenza e di tempo, in modo da intervallare periodi di emissione a periodi di non emissione così da non fare surriscaldare eccessivamente il dente. Inoltre alcune di queste lampade sono a "luce fredda" in quanto hanno particolari filtri che, eliminando le lunghezze d'onda lunghe, fanno arrivare sulla superficie dentaria una luce che non surriscalda la polpa permettendo loro di effettuare cicli di emissione continui.

Ultimamente è stata proposta una tecnica che prevede l'attivazione di un iniziatore della reazione da parte di una sorgente di ultrasuoni, ma per avere lo stesso risultato rispetto a quello delle fonti di energia tradizionali è necessario continuare il trattamento per qualche giorno a casa.

Per quanto riguarda il laser la *Food and Drug Administration* statunitense ne ha approvati tre tipi che si possono usare al posto delle lampade tradizionali per il *bleaching*: il laser ad argon, quello a CO_2 e il laser a diodi. L'Argon laser attraverso la sua luce visibile blu emette fotoni ad alta energia che eccitano le molecole di perossido di idrogeno senza innalzare la temperatura, mentre l'effetto termico del laser a CO_2 può potenzialmente provocare irritazioni pulpari. Oggi comunque la maggior parte dei dentisti usa per il *bleaching* il laser a diodi (810/980) e si sta diffondendo l'uso anche del Nd:YAG. Il protocollo di applicazione è completamente diverso rispetto alle lampade tradizionali in quanto non c'è un puntale *full-arch* e ogni dente viene esposto singolarmente al laser per uno o due cicli che vanno dai 10 ai 30 secondi con potenze da 3 a 5 W con movimento circolare.

Le reazioni chimiche dello sbiancamento

Tutti i sistemi sbiancanti hanno un comune denominatore: la scomposizione di un perossido (di idrogeno o di carbammide) quale agente ossidante sulle molecole cromogene.

Il perossido di carbammide può essere utilizzato come veicolo di rilascio del perossido di idrogeno in quanto si scompone in soluzione acquosa in perossido di idrogeno e urea secondo la reazione (eq. 1).

Le molecole di ossigeno e i radicali liberi formatesi da queste reazioni (eq, 2-5) si diffondono per osmosi attraverso i prismi dello smalto e reagiscono con le lunghe catene delle molecole cromogene che, avendo dei doppi legami chimici, assorbono la luce e fanno apparire i denti più gialli e più scuri. La reazione di ossidazione tra l'agente sbiancante e le molecole cromogene consiste nella donazione di elettroni all'agente sbiancante, che provoca la rottura dei doppi legami trasformandoli in legami semplici, con la seguente scomposizione delle lunghe molecole di pigmento in molecole più corte e più semplici con una differente struttura ottica, incolori, che essendo più diffusibili sono poi efficacemente espulse all'esterno del dente grazie anche all'effervescenza tipica dell'ossigeno.

Non sono ancora del tutto chiare quali di queste vie (eq. 2-5) prevalga durante il meccanismo del bleaching, quello che è sicuro è che sia un'alta concentrazione del reagente che una somministrazione di energia (termica o luminosa) aumentano le quantità di radicali liberi prodotti e quindi rendono più efficace il processo sbiancante.

Il perossido di carbammide si scompone in soluzione acquosa in perossido di idrogeno e urea, che a sua volta si scompone in ammoniaca e andidride carbonica (una molecola di perossido di carbammide contiene il 33 per cento di perossido di idrogeno)

(Eq. 1) $CO(NH_2)_2 \cdot H_2O_2 \rightarrow H_2O_2 + CO(NH_2)_2 \rightarrow NH_4 + CO_2$

Il perossido di idrogeno si scompone in soluzione acquosa secondo differenti vie:

- in presenza delle perossidasi salivari si scompone in una molecola di acqua e in una molecola di ossigeno secondo un meccanismo innato di autodifesa in modo da produrre sostanze innocue per l'organismo secondo l'eq. 2

(Eq. 2) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

Ma siccome è altamente instabile può anche scomporsi instantaneamente producendo differenti radicali liberi secondo le eq. 3-5

- scomposizione in due ioni idrossile (OH^-) dalla rottura del legame debole tra i due atomi di ossigeno

(Eq. 3) $H_2O_2 \rightarrow OH^- + OH^-$

- scomposizione in uno ione idrogeno (H^+) e in uno ione (HO_2^-), che poi reagisce con altro H_2O_2 per dare ossigeno (O_2) e uno ione idrossile (OH^-)

(Eq. 4) $H_2O_2 \rightarrow HO_2^- + H^+$ e poi

$H_2O_2 + HO_2^- \rightarrow H_2O + O_2 + OH^-$

- scomposizione in una molecola di acqua (H_2O) e uno ione ossigeno(O^{2-}), che poi reagisce con l'acqua e forma il radicale libero idrossile (OH^-)

(Eq. 5) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O^{2-}$