



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea Magistrale in Scienze delle Professioni Sanitarie Tecniche Assistenziali
Presidente: Prof.ssa Giovanna Orsini

**LO SBIANCAMENTO DENTALE
PROFESSIONALE: FOCUS TRA ESTETICA E
SANITÀ**

Relatore: Chiar.ma
Prof.ssa Giovanna Orsini

Candidato:
Dott. Jonathan Storoni

Correlatore:
Dott.ssa Fabia Profili

Anno accademico 2021/2022

Indice

Sommario	1
1. Introduzione	2
2. Il colore in odontoiatria	4
2.1 Le discromie dentali	6
3. Lo sbiancamento dentale	9
3.1 Principi attivi e meccanismi d'azione	10
3.2 Effetti collaterali	11
4. Lo sbiancamento su denti vitali	13
4.1 Tipologie di trattamento	13
5. Lo sbiancamento dei denti non vitali	18
5.1 Tipologie di trattamento	18
6. Salute orale, percezione estetica del sorriso e benessere psico sociale	21
6.1 Cambiamento della percezione estetica dei pazienti dopo la pandemia da COVID-19 ...	24
7. Conclusioni	27
Bibliografia	28

Sommario

Negli ultimi anni, lo sbiancamento dentale è diventato un trattamento molto richiesto da parte dei pazienti in ambito odontoiatrico ed ha subito un notevole sviluppo sia per i materiali che per i protocolli utilizzati. Il colore dei denti dipende, oltre che dallo spessore dei tessuti duri che lo compongono, dalla presenza di pigmentazioni estrinseche ed intrinseche: le prime sono dovute all'adesione sulla superficie del dente di particelle cromofore, mentre le seconde sono pigmentazioni proprie della dentina e dello smalto dentale. A differenza delle pigmentazioni esterne che possono essere rimosse con un'accurata igiene orale professionale, le pigmentazioni intrinseche richiedono l'applicazione di agenti ossidanti specifici. Questa procedura clinica è denominata “sbiancamento dentale”. Sin dal 1864, sono stati sviluppati prodotti sbiancanti sia ad uso domiciliare che professionale alla poltrona, e protocolli operativi al fine di raggiungere un buon risultato in senso estetico, innocuo per i tessuti dentali. Infatti, si possono verificare gravi effetti collaterali associati all'uso di agenti sbiancanti come irritazione gengivale, modificazioni della morfologia superficiale dello smalto e ipersensibilità dentale (Joshi SB, 2016).

La presente Tesi di Laurea fornisce una revisione aggiornata della letteratura sugli agenti sbiancanti focalizzandosi sulla loro composizione chimica, sul loro protocollo di utilizzo, sulle varie tecniche e implicazioni cliniche.

In seguito, si analizzerà la relazione tra questi trattamenti e la percezione soggettiva dell'estetica del volto con gli annessi risvolti psicosociali, anche in relazione ai cambiamenti avvenuti durante il periodo di pandemia da COVID-19.

1.Introduzione

Negli ultimi decenni, la richiesta da parte dei pazienti di procedure odontoiatriche estetiche è notevolmente aumentata. Il sorriso è diventato un simbolo di bellezza e salute ed un indicatore di autostima. La letteratura e la clinica evidenziano come il colore dei denti rappresenti uno dei fattori più importanti per determinare il successo estetico del sorriso. Di conseguenza, lo sbiancamento dentale è diventata una procedura sempre più popolare, grazie alla sua efficienza, semplicità, sicurezza e approccio conservativo per il trattamento dei denti (Demarco FF et al, 2009).

Il colore del dente dipende dalla quantità e qualità della luce riflessa ed anche, di conseguenza, dalla luce incidente. Inoltre, ad alterare il colore del dente possono essere presenti su di esso (o in esso) delle sostanze cromogene che causano discromie e di conseguenza un'alterazione del colore. Queste discromie si classificano in estrinseche ed intrinseche.

Mentre le prime possono essere rimosse con un'accurata igiene dentale, le discromie intrinseche necessitano di agenti sbiancanti ossidanti, che rompono direttamente i doppi legami dei cromofori (Watts A et Addy M, 2001).

Lo sbiancamento dentale si basa su una reazione chimica di ossidoriduzione in cui, partendo da perossidi, vengono liberate molecole di ossigeno in grado di diffondersi all'interno dei tessuti duri del dente ed eliminare i pigmenti responsabili delle discromie. Le principali molecole utilizzate come agenti sbiancanti contengono dal 5% al 40% di perossido di idrogeno o perossido di carbammide (Grazioli G et al, 2018). In condizioni specifiche (cioè temperatura, pH ed esposizione alla luce), il perossido di idrogeno si decompone in specie di ossigeno attivo, denominate radicali liberi, che possono ossidare la catena coniugata dei cromofori (Kwon SR et Wertz PW, 2015). Per quanto riguarda il perossido di carbammide, questo si dissocia in perossido di idrogeno e urea, che si scompongono ulteriormente in acqua ed ammoniacca (Da Costa JB et al, 2012).

Negli anni sono stati sviluppati diversi protocolli di sbiancamento dentale che possono essere classificati in: *at-home*, definito anche domiciliare, e *in-office*, eseguito alla poltrona odontoiatrica.

Un uso improprio di questi ossidanti chimici può causare effetti collaterali, come irritazione gengivale, modifiche micro-morfologiche nella struttura dello smalto dentale e ipersensibilità (Pintado-Palomino K, et al, 2015). Infatti, studi in letteratura hanno riportato che trattamenti sbiancanti aggressivi possono penetrare smalto e dentina (Kawamoto K et Tsujimoto Y. 2004), causando alterazioni dell'integrità superficiale e della microstruttura dei cristalli di smalto, portando ad una maggiore tendenza alla demineralizzazione e all'insorgenza di carie (Cavalli V et al, 2004).

2. Il colore in odontoiatria

In odontoiatria, la percezione del colore è l'espressione dell'interazione tra la fonte di luce e i tessuti duri del dente, rilevata dal nostro apparato visivo ed elaborata dalla nostra mente. La fonte luminosa può essere classificata in naturale ed artificiale e catalogata secondo la temperatura di colore espressa in gradi Kelvin (K). Nella scelta della sorgente luminosa bisogna tener conto di un possibile fenomeno, il metamerismo, per cui due colori, se pur differenti, risultano uguali sotto determinate fonti luminose. Per risolvere questo problema Dagg H et al hanno affermato che la luce ideale per stabilire il colore di un dente è quella data da una fonte di luce di 5500K, equivalente alla luce del giorno (Dagg H et al, 2004).

Il tessuto duro della corona dentale è costituito da smalto esternamente e internamente della dentina. Questi due tessuti presentano traslucenza ed opacità differenti, fenomeni che descrivono la tendenza dell'oggetto di lasciarsi o meno attraversare dalla luce. In particolare, lo smalto dentale è composto per il 96–97% in peso da materiale inorganico, per il 2–3% di acqua e per l'1% da proteine non collageniche, ed è organizzato in cristalli di idrossapatite. Per queste proprietà chimiche e strutturali, ha come caratteristica principale la traslucenza, in quanto la struttura cristallina dei prismi di smalto permette alla luce di passare, mentre la sostanza interprismatica organica mostra opacità (Zijp JR et al, 1993). Questo diverso grado di rifrazione conferisce allo smalto delle sfumature blu-grigie.

La traslucenza a sua volta permette il fenomeno dell'opalescenza per cui la luce viene assorbita e ridistribuita all'interno dello smalto. In base al tipo di particelle sulle quali la luce impatta o attraversa, si creano lunghezze d'onda di colore diverso. L'opalescenza si verifica in tutto lo smalto, ma questo fenomeno è più evidente nel terzo incisale dove la luce ne attraversa l'intero spessore senza fenomeni di interferenza da parte della dentina, creando bagliori blu dovuti a minuscoli cristalli di idrossiapatite che lasciano passare lo spettro ad onda lunga (rosso, arancio, ambra) e riflettono le onde con lunghezze d'onda minori (blu, grigio, viola).

La dentina, invece, è composta per il 65-70% in peso da materiale inorganico, per il 20% da matrice organica e per il 12% d'acqua (Mangani F et al, 2007). La dentina a differenza dello smalto è poco traslucida e conferisce al dente il suo colore base. Inoltre, grazie alla presenza di una proteina, il fotocromo, è un tessuto altamente fluorescente. La fluorescenza viene definita come la capacità di un oggetto di assorbire onde di luce UV e riemetterle nello spettro del visibile. Nel dente i responsabili della fluorescenza sono le proteine all'interno dello strato di dentina e quelle presenti nella giunzione amelo-dentinale.

Per individuare il colore di un dente si fa riferimento a tre parametri: la tinta, il croma e il valore.

- La tinta è il colore base della dentina ed è stabilito su una scala di colori che comprende quattro tinte: A (rosso-marrone), B (arancione-grigio), C (verde-grigio) e D (rosa-grigio);
- Il croma è il livello di saturazione dell'intensità della tinta;
- Il valore è il grado di luminosità del colore ed è spesso legato allo spessore dello smalto. Più un colore tende al bianco, maggiore sarà il suo valore.

Il colore dello smalto e della dentina può essere influenzato da specifiche condizioni:

- Disidratazione dello smalto: la perdita di molecole d'acqua riduce l'indice di rifrazione dello smalto, determinando una disparità degli indici della materia organica e inorganica. Questo fenomeno blocca il passaggio della luce, che non viene più trasmessa ma riflessa, aumentando il valore complessivo del dente (Joiner A, 2004);
- Invecchiamento dello smalto: lo smalto col tempo subisce fenomeni di demineralizzazione e remineralizzazione che possono variare la sua composizione minerale e influenzare di conseguenza il suo colore (Tanaka A et al, 2015);
- Invecchiamento della dentina: il processo di invecchiamento fisiologico causa dei cambiamenti nella dentina, infatti con il passare degli anni lo spessore della dentina aumenta, mentre il diametro dei tubuli, il volume della polpa diminuiscono. Si possono identificare nel dente tre periodi (Joiner A, 2004): (1) nel giovane il dente ha una bassa cromaticità mentre lo smalto un alto valore; (2) nell'adulto la dentina ha una moderata cromaticità; (3) nell'anziano

la dentina ha alta cromaticità, lo smalto si assottiglia e non si avrà lo stesso valore come nell'adulto e nel giovane. L'invecchiamento, inoltre, determina una riduzione della fluorescenza della dentina a causa di una perdita di proteine, della mineralizzazione e pigmentazione del tessuto.

2.1 Le discromie dentali

Il colore del dente può essere influenzato da diversi fattori e tale fenomeno prende il nome di discromia. Le discromie possono essere classificate in due categorie a seconda della localizzazione della macchia in: intrinseche ed estrinseche. Quelle estrinseche sono il risultato dell'adesione sulla superficie del dente di agenti cromofori, contenuti, ad esempio, nel caffè, nel tè, nel vino rosso, nelle carote, nelle arance o nel tabacco. Le discromie intrinseche, invece, si verificano a seguito di un cambiamento strutturale nella dentina e nello smalto durante l'odontogenesi o dopo l'eruzione, ad esempio a causa di disturbi ereditari, farmaci con tetracicline, traumi, assorbimento eccessivo di fluoro o malattie metaboliche, di seguito verranno analizzati alcuni esempi (Dabanoglu et al, 2009).

Amelogenesi imperfetta: è una patologia ereditaria, per la quale la formazione dello smalto viene alterata in termini di mineralizzazione. Esistono differenti sottotipi che ne modificano il grado e l'espressività, cambiando quindi l'aspetto del dente.



Figura 1: un esempio di discromia dentale da amelogenesi imperfetta (Watts A et Addy M, 2001)

Macchie da uso di tetracicline: l'uso sistemico di tetracicline durante il periodo di sviluppo è associato alla deposizione delle stesse nelle ossa e nei tessuti duri del dente. È stato dimostrato che la dentina viene pigmentata maggiormente rispetto allo smalto. La discromia dipende dal dosaggio, da tipo di farmaco usato e dal periodo di somministrazione. I denti affetti da pigmentazioni tetracicliniche hanno un aspetto giallastro o marrone-grigiastro che è più grave nel dente appena eretto e migliora con il passare del tempo. L'esposizione alla luce fa virare il colore verso il marrone e i denti anteriori sono particolarmente suscettibili ai cambiamenti di colore indotti dalla luce.



Figura 2: Paziente con pigmentazioni dovuto dall'uso di tetracicline (Watts A et Addy M, 2001).

Fluorosi: l'associazione tra apporto di fluoro e i suoi effetti sullo smalto è nota in letteratura scientifica da tempo (Dean et Hamish T, 1936). Essa si può verificare in relazione alla composizione chimica dell'acqua che si consuma o al fluoro contenuto nei dentifrici, colluttori e pastiglie usate come integratori. La gravità è collegata all'età e alla dose; possono essere affette sia la dentizione decidua che quella permanente. Le discromie variano dal color bianco gesso fino al marrone/nerastro.



Figura 3: Paziente con evidenti discromie da fluorosi, dove si possono notare le tipiche aree marroni/nere e giallastre (Watts A et Addy M, 2001).

3. Lo sbiancamento dentale

Lo sbiancamento dentale è un trattamento utilizzato con lo scopo di schiarire il colore del dente. Oltre alla rimozione fisica delle macchie che si effettua durante le sedute di igiene orale professionale, le macchie intrinseche possono essere rimosse attraverso una reazione chimica di degradazione dei cromogeni.

Lo sbiancamento, quindi, è definito come la degradazione chimica dei cromogeni. I cromogeni si dividono in due categorie: grandi composti organici che hanno doppi legami coniugati nella loro struttura chimica e composti contenenti metalli. Lo sbiancamento dentale consiste nell'applicazione di agenti ossidanti, che rompono direttamente i doppi legami dei cromofori (Watts A et al, 2001), producendo molecole più piccole che assorbono la luce con una lunghezza d'onda più corta della luce visibile (Dadoun MP et al, 2003; Dabanoglu et al, 2009). Gli agenti sbiancanti rilasciano specie reattive dell'ossigeno, che rompono le molecole organiche penetrando nello smalto e raggiungendo la dentina, elaborando così composti più chiari (Bordea IR et al, 2016).

Il principio attivo presente nella maggior parte dei prodotti sbiancanti commercializzati è il perossido di idrogeno (H_2O_2) che viene fornito principalmente come perossido di idrogeno e perossido di carbammide; poiché il perossido di carbammide è un complesso stabile che si scompone a contatto con l'acqua e rilascia perossido di idrogeno e urea, la chimica della maggior parte dello sbiancamento dei denti è quella del perossido di idrogeno (Eachempati et al, 2018; Sulieman MAM, 2018).

Lo sbiancamento dei composti organici mediante perossido di idrogeno comporta una reazione di ossidazione dei doppi legami. Questo fa sì che il cromogeno diventi un composto di colore più chiaro.

Lo sbiancamento dentale si effettua sia su denti vitali che non vitali. Esistono diversi metodi per sbiancare i denti, ciascuno con il proprio meccanismo d'azione. L'efficacia di questi diversi metodi dipende dalla particolare discromia del dente che viene trattata. (Carey CM, 2014).

3.1 Principi attivi e meccanismi d'azione

Il meccanismo di discolorazione avviene grazie al perossido di idrogeno (H_2O_2) o al perossido di carbammide ($CH_6N_2O_3$), una miscela di perossido di idrogeno e urea, utilizzati in diverse concentrazioni. Il perossido di idrogeno, diffondendosi attraverso i prismi dello smalto, si scinde in HO_2^- (anione perossido) e radicali liberi, innescando la reazione di ossidazione dei doppi legami delle catene delle molecole cromogene (molecole organiche chimicamente stabili) assorbite dai tessuti duri del dente. Nel perossido di carbammide la percentuale di H_2O_2 è circa 1/3 del composto. Da tenere in considerazione è il grado di acidità del prodotto, ovvero al pH dell'agente sbiancante. Quello ideale è neutro, o addirittura basico: tramite sperimentazioni condotte su denti estratti sottoposti a sbiancamento con gel a pH variabili acidi da 4 a 5,5, è stato possibile evidenziare danni a carico dello smalto. Negli sbiancanti disponibili spesso il pH varia da 4 a 11, in quanto la soglia minima consentita è superiore a 4. (Carey CM, 2014).

Il perossido di carbammide, a differenza del perossido di idrogeno è un complesso stabile che si scompone a contatto con l'acqua (Joiner A, 2006). Due fattori essenziali per determinare l'efficacia dello sbiancamento dentale attraverso i prodotti con perossido sono la concentrazione del perossido e la sua durata di applicazione. I prodotti al perossido di idrogeno sono attivi solo per 30-60 minuti (progettati per un breve tempo di applicazione) e hanno un pH di 5.0 (un pH inferiore a 5.0 consente l'inizio della carie dello smalto). I prodotti a base di perossido di carbammide, invece, sono attivi fino a dieci ore (progettati per un tempo di applicazione più lungo), con circa il 50% del rilascio di perossido che si verifica durante le prime due ore e, poiché contiene urea, il pH è elevato e preserva il paziente dal rischio carie (Leonard RH et al, 1994). Quando si confrontano concentrazioni equivalenti di perossido di carbammide e perossido di idrogeno, il perossido di carbammide impiega meno giorni con più ore al giorno; il perossido di idrogeno, al contrario, richiede più giorni con meno ore al giorno (Li Y et al, 2003). In conclusione, il tempo di trattamento necessario per raggiungere il

risultato ottimale dello sbiancamento dei denti dipende dal tempo di esposizione e dalla concentrazione del composto sbiancante (Carey CM, et al 2014).

Questi perossidi sono simili perché entrambi sbiancano i denti per un processo di ossidazione ed entrambi penetrano nello smalto e nella dentina entro cinque minuti dall'applicazione, cambiando il colore del dente, della dentina e dello smalto (McCaslin AJ et al, 1999).

3.2 Effetti collaterali

Gli eventi avversi comunemente riportati con lo sbiancamento dei denti includono una maggiore sensibilità dei denti e una lieve irritazione gengivale. Il grado di questi effetti collaterali è direttamente correlato alla concentrazione del componente sbiancante, alla durata del trattamento e alla composizione del prodotto utilizzato (Carey CM et al 2014). Il facile passaggio del perossido attraverso lo smalto e la dentina è la causa della sensibilità dei denti durante lo sbiancamento; maggiore è la concentrazione di perossido, maggiore sarà la sensibilità (Matis BA, 2003), che di solito si manifesta al momento del trattamento e può durare diversi giorni. L'irritazione gengivale inizia entro un giorno dal trattamento e può anch'essa durare giorni. Esistono rischi aggiuntivi segnalati da studi in vitro che includono erosione dentale, degradazione minerale dei denti, maggiore suscettibilità alla demineralizzazione e danno pulpare (Goldberg et al, 2010).

Per prevenire l'ipersensibilità dopo lo sbiancamento, che può verificarsi in un 70% dei pazienti sbiancati, i gel possono essere arricchiti con agenti remineralizzanti come il fluoruro di calcio e l'idrossiapatite nella sua forma nano (Kutuk ZB et al, 2018). La nano-idrossiapatite è oggetto di studio come materiale adiuvante per la terapia sbiancante, principalmente come elemento terapeutico per l'ipersensibilità dentinale e remineralizzante, in quanto può riparare i piccoli difetti nello smalto, come i difetti microscopici della superficie e i pori dello strato interno dello smalto che consentono all'agente sbiancante di penetrare e produrre sensibilità (Orsini G et al, 2013).

Un altro possibile effetto collaterale del trattamento sbiancante è l'indebolimento della struttura dello smalto dall'ossidazione degli elementi organici e inorganici. Molti studi hanno analizzato gli effetti di questi agenti sbiancanti intesi come perdita minerale, minor grado di mineralizzazione e modificazioni morfologiche della superficie del dente (Shannon et al., 1993).

A tale proposito, lo studio di Orilisi G et al, 2021, dopo aver analizzato diversi prodotti sbiancanti commerciali con diverse concentrazioni di perossido di idrogeno e contenenti nano-idrossiapatite (n-HA), afferma che usando concentrazioni minori o uguali al 12% di perossido di idrogeno non viene alterata la struttura morfologica e la composizione chimica della superficie dello smalto, che mantiene la sua cristallinità (Orilisi G et al, 2021).

4. Lo sbiancamento su denti vitali

Le tecniche principali per lo sbiancamento dei denti vitali sono tre: sbiancamento domiciliare, sbiancamento professionale, e sbiancamento mediante prodotti da banco.

1. In-office o power bleaching: utilizzano prodotti a concentrazioni elevate di perossido di idrogeno e carbammide, avvalendosi o meno di foto-attivazione da luce laser.
2. Home bleaching: sbiancamento con prodotti a concentrazione più bassa di perossido di idrogeno e carbammide, rispetto al “in -office”, ma sempre supervisionato dal professionista.
3. Prodotti acquistati dal consumatore o da banco (OTC) disponibili in farmacie o supermercati senza prescrizione o monitoraggio professionale.

4.1 Tipologie di trattamento

In-office bleaching

Lo sbiancamento *in-office* è la forma con cui è nato lo sbiancamento e avviene alla poltrona (Haywood VB et al, 1992). I denti vengono isolati e i tessuti molli protetti mediante diga di gomma o diga liquida, successivamente viene applicata un’alta concentrazione di perossido di idrogeno (25-40%) per 20– 60 minuti. I dettagli della tecnica variano a seconda della concentrazione e dei prodotti dell’azienda. Alcune aziende raccomandano l’uso dell’attivazione del perossido tramite foto-attivazione o laser attivazione per accelerare l’effetto sbiancante. Il vantaggio dello sbiancamento in studio, è che il dentista ha il controllo del processo e non è richiesta la compliance del paziente, oltre ad identificare se avverte bruciore o dolore durante la procedura. Il trattamento in studio inoltre può provocare uno sbiancamento significativo dopo un solo trattamento rendendo il paziente generalmente piacevolmente soddisfatto. Gli svantaggi si riscontrano soprattutto nel costo, nella sicurezza e nell’efficacia (Haywood D, 2009).

Ci sono molti prodotti sbiancanti “per ufficio” sul mercato i cui produttori richiedono la decomposizione catalitica mediante calore o luce (Joiner A, 2006; Gurgan S et al, 2010; de Freitas

PM et al, 2016) come laser diodo ad emissione di luce (LED), lampade ad arco al plasma (PAC) e lampade alogene (Ontiveros JC, 2011). Il vantaggio teorico di una sorgente luminosa è la sua capacità di riscaldare l'HP, aumentando il tasso di decomposizione nei radicali liberi per l'ossidazione del complesso organico molecolare. Studi sulla persistenza dei trattamenti sbiancanti hanno rilevato che l'attivazione della luce non ha avuto alcun effetto sullo sbiancamento (Joiner A, 2006; Gurgan S et al, 2010; Sulieman M, 2005).

Di seguito un report fotografico riepilogativo delle fasi del trattamento in-office (Presoto CD et al, 2016).



Figura 4: Immagine iniziale della bocca del paziente prima di iniziare il trattamento di sbiancamento in-office (Presoto CD et al, 2016).



Figura 5: Immagine della bocca del paziente durante il trattamento, utilizzando la diga liquida fotopolimerizzante e il gel sbiancante (Presoto CD et al, 2016).



Figura 6: Immagine della bocca del paziente al termine del trattamento sbiancante in-office (Presoto CD et al, 2016).

Home bleaching

Lo sbiancamento notturno a casa o sotto la supervisione di un dentista implica fundamentalmente l'uso di una bassa concentrazione di agente sbiancante (10-20% di perossido di carbammide, che equivale al 3,5-6,5% di perossido di idrogeno) (Alqahtani MQ et al 2014). In linea generale, è consigliato l'utilizzo del perossido di carbammide al 10% per 8 ore al giorno o al 15- 20% per 3-4

ore al giorno. L'American Dental Association afferma che il 10% di perossido di carbammide è una dose considerata sia sicura che efficace. Questo trattamento viene eseguito dai pazienti stessi e deve essere supervisionato dai dentisti durante le visite di richiamo.

Il gel sbiancante viene applicato sui denti attraverso mascherine in acetato, termostampate su modelli in gesso, ricavate dall'impronta in alginato dell'arcata dentale del paziente e poi indossato di notte per almeno 2 settimane. La tecnica a domicilio offre molti vantaggi come l'auto-somministrazione da parte del paziente, il minor tempo alla poltrona, alto grado di sicurezza, meno effetti collaterali e basso costo. Tuttavia, non è affatto priva di svantaggi, poiché la compliance attiva del paziente è obbligatoria e la tecnica soffre di alti tassi di abbandono. (Sulieman M, 2005).



Figura 7: mascherine in acetato da impronta, specifiche su misura per il paziente per un trattamento di sbiancamento dentale domiciliare. Haywood VB et Sword RJ, 2017).

Prodotti da banco

Strisce sbiancanti: Queste strisce contengono principalmente perossido di idrogeno come agente attivo in diverse concentrazioni. Si applicano direttamente sulle superfici dei denti e sono sottili

strisce flessibili di polietilene rivestite con il gel sbiancante (Perdigão J et al, 2004). Gli svantaggi del sistema a strisce sono che può raggiungere solo un numero finito di denti e che può non adattarsi bene su denti malposizionati.

Collutori sbiancanti: I collutori sbiancanti prevengono le macchie e combattono la formazione di placca. In generale, nella formulazione è stata inclusa una bassa concentrazione di perossido di idrogeno (1,5%), esametafosfato di sodio per proteggere la superficie dei denti da nuove macchie (Lima FG et al, 2012).

Dentifrici sbiancanti: I componenti attivi dei dentifrici sbiancanti includono il perossido di idrogeno o il perossido di carbammide che scompongono le molecole organiche del film biologico (Horn BA et al, 2014). Inoltre, nella formulazione sono presenti anche abrasivi come allumina, fosfato bicalcico diidrato e silice per favorire la rimozione delle macchie (Demarco FF et al, 2009). La loro capacità di rimozione delle macchie è correlata alla grande quantità di abrasivi nella loro formulazione, che rimuovono le macchie estrinseche superficiali. Tuttavia, l'abrasività del dentifricio deve essere moderata per evitare un'usura eccessiva dello smalto e della dentina sottostanti.

Filo interdentale sbiancante: Il filo interdentale sbiancante è stato introdotto per promuovere la riduzione delle macchie intorno alle aree interprossimali e sottogengivali. Le proprietà di rimozione delle macchie sono associate alla presenza di silice nella composizione, che favorisce un'abrasione superficiale durante l'applicazione nella regione interdentale (Demarco FF et al, 2009).

5. Lo sbiancamento dei denti non vitali

Lo sbiancamento dei denti non vitali è stato introdotto per la prima volta da Garretson nel 1895, che utilizzò il cloro come agente sbiancante (Fasanaro TS, 1992). Tuttavia, fu solo nel 1951 che il perossido di idrogeno fu usato per sbiancare i denti non vitali (Pearson, 1951). Lo sbiancamento dei denti non vitali è un intervento minimamente invasivo e possiede un tasso di soddisfazione elevato tra i pazienti. Oggi, gli agenti sbiancanti più comuni sono il perossido di idrogeno e il perossido di carbammide, usati in alte concentrazioni per i denti non vitali. Tuttavia, il meccanismo d'azione rimane lo stesso in tutti i casi: l'ossidazione avviene con i pigmenti organici e i prodotti di decomposizione degli agenti chimici utilizzati.

Lo sbiancamento è un'alternativa conservativa per la terapia di denti discromici non vitali e, talvolta, può essere considerato un valido trattamento che permette di evitare riabilitazioni più invasive quali corone o faccette dentali. È fondamentale eseguire una corretta valutazione preoperatoria per capire la causa della discromia così da poter selezionare il piano di trattamento più appropriato. È necessario informare il paziente del fatto che il risultato dello sbiancamento non è predicibile e renderlo edotto degli step del trattamento, delle possibili complicazioni e della possibilità di doverlo ripetere nel tempo (Bersezio C et al, 2018).

5.1 Tipologie di trattamento

Walking bleach

Posizionare perossido di idrogeno/perossido di carbammide/miscela di perborato di sodio e perossido d'idrogeno in cavità. Lo sbiancante va cambiato ogni 3-7 giorni; otturare provvisoriamente il dente con composito. In genere sono necessarie 2-4 visite per uno sbiancamento soddisfacente.



Figura 8a: Immagine di un incisivo centrale superiore destro non vitale e discromico (Bersezio C et al, 2018)

Figura 8b: Immagine dello stesso incisivo centrale superiore non vitale 3 mesi dopo aver eseguito il trattamento sbiancante mediante tecnica "walking bleach" (Bersezio C et al, 2018)

Tecnica termocalitica

Proposta per molti anni, consisteva nell'attivare, con un portatore di calore o lampade specifiche, il perossido di idrogeno al 30% posizionato in cavità. L'applicazione di calore si ripete 3-4 volte per ciascun appuntamento, alla fine del quale si procede come per il walking bleach.

Tecnica in-office

Si può usare con successo lo sbiancamento esterno sui denti devitalizzati applicando gel al perossido di idrogeno o perossido di carbammide direttamente sul dente. Alcuni suggeriscono di farlo prima di eseguire la cavità d'accesso, altri di farlo con cavità d'accesso aperta. Si può usare la tecnica anche quando il walking bleach non produce risultati soddisfacenti dopo 3-4 applicazioni.

Tecnica inside/outside open (IOO)

Prevede di posizionare la barriera, lasciare la cavità d'accesso aperta e chiedere al paziente di applicare lo sbiancante in cavità con una siringa e all'esterno con una mascherina. La mascherina per lo sbiancamento copre la cavità d'accesso. Lo sbiancante è sostituito ogni 4-6 ore e il paziente

controllato ogni 2-3 giorni. Non ha differenze significative rispetto al walking bleach, se non per il fatto di essere più rapida.

Tecnica inside/outside chiusa (IOC)

È stata descritta per la prima volta nel 2010 da Haywood e DiAngelis. Dopo aver sigillato lo sbiancante all'interno della cavità, si prevede che il paziente posizioni la notte una mascherina con lo sbiancante sul dente singolo, fino al colore desiderato. Lo sbiancante intracoronale può essere rinnovato agli appuntamenti di controllo. È più vantaggiosa della tecnica aperta: impedisce che cibo e residui entrino nella cavità d'accesso, permette un controllo graduale dello sbiancamento ed è più rapida del walking bleach (Zimmerli B, et al, 2010).

6. Salute orale, percezione estetica del sorriso e benessere psico sociale

La salute orale è parte della salute generale ed è riconosciuta come una componente essenziale della qualità della vita. Per anni la salute orale è stata determinata soltanto dai clinici e non ha permesso una valutazione del vero impatto dei problemi del cavo orale nella vita di tutti i giorni dei pazienti (Spanemberg JC et al, 2019). La definizione di salute secondo l'OMS (1948) è quella di un completo stato di benessere fisico, mentale e sociale, che può quindi dare adito a critiche dato che non specifica adeguatamente cosa si intenda per “completo benessere”.

La definizione di salute non è solo un problema teorico, perché ha molte implicazioni pratiche, politiche e sanitarie. Il bisogno di una definizione unica deve essere scartato in favore di un approccio multi-pluralista nel quale non può esistere un'unica definizione di salute, bensì molteplici definizioni, più o meno utili dipendentemente al contesto nel quale vengono applicate (Leonardi F, 2018).

Una definizione di salute più al passo con i tempi dovrebbe riconoscere che malattia e/o disabilità esistono, anzi spesso coesistono con la salute. Questa nuova concezione implica che essa non sia più uno stato che richiede l'assenza di malattia, ma che sia una condizione il cui tema centrale è la pienezza di vita, di cui esempi lampanti sono pazienti affetti da malattie croniche e più banalmente le persone anziane (Bradley KL et al, 2018).

Nel 1995 il Quality of Life Group della divisione di sanità mentale dell'OMS definisce la qualità della vita come “la percezione che gli individui hanno della loro posizione nella vita nel contesto della cultura e dei sistemi di valori in cui vivono e in relazione ai loro obiettivi, aspettative, standard e preoccupazioni” (Spanemberg JC et al, 2019).

La presenza o assenza di alcune condizioni nell'età adulta, come malattia parodontale, denti cariati, restaurati o mancanti, possono generare dolore, impossibilità di sorridere, ingoiare, masticare, gustare e baciare. Di conseguenza possono compromettere il benessere psico-sociale e influenzare l'espressione della propria personalità, la comunicazione e infine l'estetica facciale (Bennadi D et

Reddy C, 2013). Ad ogni modo, bisogna comunque tenere conto del fatto che la misurazione della qualità della vita è molto soggettiva e dipende dalla popolazione campione.

L'estetica dentale è una caratteristica importante nel determinare il fascino di un volto e per questo gioca un ruolo chiave nelle relazioni sociali umane. Le persone desiderano denti color bianco perla, un sorriso smagliante, infatti, è legato ad una maggiore sicurezza di sé stessi, che può portare a maggiori capacità sociali, benessere psicologico e sentimentale, migliorando la qualità della vita. Ciò fa sì che il colore dei denti sia uno dei più importanti fattori determinanti la soddisfazione per quanto riguarda l'estetica del sorriso (Samorodnitzky-Naveh G et al, 2007).

La soddisfazione in relazione al colore dei denti decresce con l'aumentare della severità delle pigmentazioni. Si può dedurre che la maggior parte dei soggetti insoddisfatti del colore dei propri denti sia interessato ad un trattamento di sbiancamento dentale, dato che si tratta di una procedura totalmente conservativa, nel quale le strutture dentali sono preservate. Inoltre, con l'avvento dei prodotti sbiancanti di ultima generazione, questa procedura è veloce e sicura, permettendo quindi di ottenere il risultato estetico desiderato minimizzando il più possibile gli effetti collaterali del trattamento (sensibilità dentale, irritazione gengivale, ecc.) (Tavarez RJ et al, 2021).

Le persone più anziane, generalmente, sono più soddisfatte della propria estetica dentale rispetto ai più giovani, suggerendo che la fisionomia e il colore dei denti non è tanto importante per gli anziani quanto lo è per i giovani; allo stesso modo, gli individui di sesso femminile sono più attenti su questi temi rispetto agli uomini, specialmente coloro che lavorano nel mondo dello spettacolo (Tin-Oo MM et al, 2011; AlOtaibi G et al, 2020).

Come già menzionato, i bambini e gli adolescenti che presentano denti pigmentati soffrono frequentemente di bassa autostima. A tale proposito sono stati valutati (Ilyas N et al 2021), attraverso un questionario, i cambiamenti psicosociali portati da un trattamento di sbiancamento dentale, mostrando un gradimento complessivo da parte dei ragazzi e un miglioramento del benessere mentale. Nell'attuale contesto in cui una buona salute mentale è al primo posto nei pensieri degli operatori sanitari e del grande pubblico, questa valutazione dimostra l'effetto positivo che lo sbiancamento

dentale accuratamente programmato può avere nel benessere mentale dei ragazzi al di sotto dei diciotto anni con denti pigmentati.

I pazienti hanno riportato un effetto positivo riguardo la percezione estetica e l'impatto psicosociale. Lo sbiancamento è un trattamento minimamente invasivo che offre buoni risultati clinici e stabilità di colore e tono nel tempo. Esso migliora in modo sostanziale la percezione di sé stessi e riduce in modo evidente le limitazioni funzionali, il dolore e il disagio psicologico. Questi problemi, infatti, diminuiscono significativamente con il trattamento e hanno conseguenze di carattere psicosociale, poiché gli aspetti negativi riscontrati dai pazienti dovuti a problemi di cosmesi dentale possono compromettere la loro autostima, le interazioni, le relazioni sociali, le opportunità lavorative e altri aspetti che incidono sulla qualità della vita.

Esiste un miglioramento del benessere psicosociale dopo un trattamento sbiancante e questo effetto persiste nel tempo. Lo sbiancamento accresce l'autocompiacimento, i pazienti si sentono meglio e più sicuri quando sono soddisfatti del colore dei propri denti. In conclusione, lo sbiancamento intracoronale ha un impatto positivo nella percezione estetica di sé (Bersezio C et al, 2018).

La percezione è definita come l'abilità di riconoscere attraverso i sensi. Ciò dipende da fattori come la personalità, le esperienze di vita vissute e le componenti culturali. Mentre si pianifica un trattamento estetico è fondamentale tenere in considerazione il modo in cui il paziente percepisce i cambiamenti e i risultati (Bonafé E et al, 2021).

La percezione del colore dei denti è un fenomeno complesso influenzato da molti fattori, come le condizioni di illuminazione, le proprietà ottiche del dente stesso e l'esperienza visiva dell'osservatore (Tin-Oo MM et al, 2011). La percezione della bellezza e dell'estetica varia da persona a persona e tra differenti culture, essendo molto influenzata dalle esperienze personali e dai fattori psicologici. È stato dimostrato che lo sbiancamento migliora l'autostima in relazione all'estetica dentale, dal momento che un cambiamento di colore dei denti può migliorare il gradimento del paziente del proprio sorriso, pur in assenza di altre modificazioni (ad es. ortodontiche).

Di fatto, il colore dei denti è stato citato come uno dei maggiori fattori di insoddisfazione riguardo al sorriso e i soggetti che invece sono soddisfatti del loro sorriso sono più propensi a mostrare i loro denti e persino a guardarsi i denti allo specchio. Per questo motivo, lo sbiancamento dentale può essere associato ad un incremento dell'autostima e questa sicurezza aggiunta può essere collegata a cambiamenti comportamentali che producono modificazioni nelle relazioni interpersonali. Non è un caso, quindi, che lo sbiancamento sta diventando una delle procedure cosmetiche che procurano le più grandi soddisfazioni ai pazienti (Tin-Oo MM et al, 2011).

Altro aspetto da prendere in considerazione è la valutazione delle conoscenze dei pazienti riguardo lo sbiancamento dentale e delle fonti utilizzate per ricevere le informazioni. Uno studio condotto in Arabia Saudita (AlOtaibi G et al, 2020), tramite un questionario, ha rilevato che la maggior parte della popolazione è venuta a conoscenza dello sbiancamento dentale attraverso la pubblicità, amici e parenti o articoli di giornale e che quindi ha usato prodotti sbiancanti da banco, rispetto a quelli professionali. Le persone che invece effettuano visite periodiche dal dentista hanno dimostrato maggiori livelli di conoscenza, utilizzando più frequentemente prodotti sbiancanti professionali.

6.1 Cambiamento della percezione estetica dei pazienti dopo la pandemia da COVID-19

Il virus SARS-Cov-2 è un nuovo ceppo di coronavirus respiratorio isolato per la prima volta nell'uomo in Cina nel dicembre del 2019, prima di diffondersi in modo pandemico in tutto il mondo. COVID-19 è il nome dato alla malattia associata al virus.

Inizialmente, non avendo a disposizione cure efficaci o vaccini, i Paesi mondiali hanno cercato strategie per combattere la pandemia da COVID-19 e contenere la diffusione dell'infezione. Dal momento che la trasmissione del virus avviene principalmente attraverso droplet e contatti diretti, i governi di tutti i Paesi hanno adottato molte misure precauzionali. Una di queste raccomandava l'utilizzo di mascherine facciali nei luoghi pubblici. Questi dispositivi di protezione sono delle vere

e proprie barriere fisiche. Le mascherine sono dispositivi efficaci per ridurre la trasmissione attraverso droplet. Il loro impiego, quindi, serve per prevenire la trasmissione del virus da persone infette a individui sani. Le mascherine hanno avuto un impatto sulla vita sociale e sulle abitudini di igiene orale della popolazione (Pinzan-Vercelino CR et al, 2021).

Un'altra conseguenza della pandemia da COVID-19 riguarda il cambiamento della comunicazione, con un aumento esponenziale dell'utilizzo di piattaforme di videoconferenza in tutti i settori. Si è ipotizzata, dunque, una correlazione tra l'aumento di richieste di trattamenti estetici e la visione costante della propria immagine sullo schermo dei dispositivi digitali, con una nuova percezione di sé, talvolta anche distorta. Tuttavia, il cambiamento della propria percezione può essere legato non solo al tempo trascorso guardando la propria immagine e notando i propri difetti, ma anche all'impatto psicologico della pandemia sull'umore degli individui (Padley RH et al, 2022).

Per quanto riguarda le mascherine è stato valutato, tramite un questionario somministrato in Brasile, che i soggetti erano meno stimolati a spazzolare i denti, quindi meno attenti riguardo l'igiene orale domiciliare, riportando quindi alitosi, bruxismo associato ad ansia e stress, ingiallimento dei denti dovuto al maggiore accumulo di placca e tartaro. La maggior parte di loro riferisce che ha in programma visite periodiche di controllo e sedute di igiene orale professionale, prendendo seriamente in considerazione di eseguire un trattamento di sbiancamento dentale. Sono aumentate invece le persone che non hanno interesse riguardo l'estetica del sorriso, probabilmente perché la mascherina copre il terzo inferiore del volto, anche se comunque chi non si sentiva a proprio agio con la propria estetica dentale non è stato influenzato dall'uso della mascherina e vorrebbe comunque trovare una soluzione (soprattutto riguardo il disallineamento dei denti) (Pinzan-Vercelino CR et al, 2021).

Per quanto concerne invece l'aumento dell'utilizzo delle videochiamate negli Stati Uniti è stato rilevato un aumento della richiesta dei trattamenti estetici dovuto alla necessità di apparire spesso di fronte alla videocamera, per smart working, per seguire le lezioni scolastiche e/o universitarie, per vedersi con gli amici, ecc., chiamato appunto Zoom Boom (Zoom è una delle piattaforme maggiormente usate per le videochiamate); tutto ciò ha creato una nuova dimensione nella quale i

pazienti desiderano apparire meglio. Attraverso la telecamera di un computer, di uno smartphone o di un qualsiasi dispositivo digitale i pazienti non si sentono a loro agio per diversi motivi, tra cui una cattiva illuminazione, o il fatto che le telecamere sono di solito puntate dal basso verso l'alto, per cui i pazienti vedono in maniera più dettagliata i loro problemi di estetica del viso, come rughe, linee di espressione, doppio mento e ovviamente colore e allineamento dei denti. Motivo per cui molti hanno iniziato a prendersi più cura della loro estetica dento-facciale. Con lo Zoom Boom quindi la maggior parte di questi pazienti sono alla ricerca di un'estetica migliore, attraverso trattamenti semplici e veloci, che portano miglioramenti immediati a costi contenuti, come per esempio iniezioni di botox e filler, sbiancamento dentale ma anche faccette e impianti (Chen J et al, 2021).

7. Conclusioni

In seguito agli aspetti presi in esame sul trattamento di sbiancamento dentale professionale, è possibile constatare quanto un trattamento strettamente legato alla percezione estetica del sorriso abbia implicazioni nella sfera sociale e relazionale. Tali trattamenti, tuttavia devono rispettare protocolli e procedure ben definite, come stabilito dalla Direttiva Europea 2011/84/EU, al fine non solo del raggiungimento del miglior risultato estetico, ma anche nel massimo rispetto dei tessuti e della salute del paziente. È altresì fondamentale partire da un'accurata indagine clinica dello stato di salute delle strutture del cavo orale del paziente per poi perseguire con gli obiettivi desiderati e raggiungibili.

Il grande numero di studi su tale argomento, come ricerche mirate e specifiche sui potenziali effetti collaterali, ma anche questionari rivolti ad indagare attitudini e desideri del paziente, sono indicazione di quanto il trattamento sia di forte interesse non solo in ambito prettamente odontoiatrico, ma anche nella vita di relazione del paziente che lo richiede.

Contestualmente al periodo storico segnato dalla diffusione del virus SARS-Cov2, il repentino cambio di abitudini e la differente esposizione del sorriso hanno comportato cambiamenti nella percezione, esposizione e gestione del sorriso stesso, tuttavia questo non esula dal rispetto della gestione di protocolli e procedure da parte dell'operatore, secondo quanto stabilito dalla normativa Europea che regola con precisione gli aspetti che caratterizzano il trattamento professionale di sbiancamento dentale, regolamentando l'utilizzo in ambito sanitario della molecola reagente in tutti i suoi aspetti.

Bibliografia

AlOtaibi G, AlMutairi MS, AlShammari MZ, AlJafar M, AlMaraikhi TF. Prevalence and public knowledge regarding tooth bleaching in Saudi Arabia. *J Family Med Prim Care*. 2020 Jul 30;9(7):3729-3732. doi: 10.4103/jfmpe.jfmpe_996_20. Erratum in: *J Family Med Prim Care*. 2020 Nov 30;9(11):5826. PMID: 33102358; PMCID: PMC7567181.

Alqahtani, M.Q. Tooth-Bleaching Procedures and Their Controversial Effects: A Literature Review. *Saudi Dent J* 2014, 26, 33–46, doi:10.1016/j.sdentj.2014.02.002.

Bennadi D, Reddy C. Oral health related quality of life. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2013;3:1-6

Bersezio C, Ledezma P, Mayer C, Rivera O, Junior OBO, Fernández E. Effectiveness and effect of non-vital bleaching on the quality of life of patients up to 6 months post-treatment: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2018 Dec;22(9):3013-3019. doi: 10.1007/s00784-018-2389-y. Epub 2018 Feb 17. PMID: 29455372.

Bonafé E, Rezende M, Machado MM, Lima SNL, Fernandez E, Baldani MMP, Reis A, Loguercio AD, Bandeca MC. Personality traits, psychosocial effects and quality of life of patients submitted to dental bleaching. *BMC Oral Health*. 2021 Jan 6;21(1):7. doi: 10.1186/s12903-020-01370-6. PMID: 33407342; PMCID: PMC7789155.

Bordea, I.R.; Lucaciu, P.O.; Crisan, B.; Mirza, C.-M.; Popa, D.; Mesaros, A.S.; Pelekanos, S.; Campian, R.S. The Influence of Chromophore Presence in an Experimental Bleaching Gel on Laser Assisted Tooth Whitening Efficiency. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai. Chemia* 2016, 61, 215–224.

Bradley KL USA (Ret), Goetz T, Viswanathan S. Toward a Contemporary Definition of Health. *Mil Med*. 2018 Nov 1;183(suppl_3):204-207. doi: 10.1093/milmed/usy213. PMID: 30462340.

Carey, C.M. Tooth Whitening: What We Now Know. *J Evid Based Dent Pract* 2014, 14 Suppl, 70–76, doi:10.1016/j.jebdp.2014.02.006.

Cavalli V, Arrais C, Giannini M, Ambrosano G. 2004. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *Journal of Oral Rehabilitation* 31(2):155–159 DOI 10.1111/j.1365-2842.2004.01138.x.

Chen J, Chow A, Fadavi D, Long C, Sun AH, Cooney CM, Broderick KP. The Zoom Boom: How Video Calling Impacts Attitudes Towards Aesthetic Surgery in the COVID-19 Era. *Aesthet Surg J*. 2021 Nov 12;41(12):NP2086-NP2093. doi: 10.1093/asj/sjab274. PMID: 34245237; PMCID: PMC8406860.

Da Costa JB, McPharlin R, Hilton T, Ferracane JI, Wang M. 2012. Comparison of two at-home whitening products of similar peroxide concentration and different delivery methods. *Operative Dentistry* 37(4):333–339 DOI 10.2341/11-053-C.).

Dabanoglu, A.; Wood, C.; García-Godoy, F.; Kunzelmann, K.-H. Whitening Effect and Morphological Evaluation of Hydroxyapatite Materials. *Am J Dent* 2009, 22, 23–29.

Dadoun, M.P.; Bartlett, D.W. Safety Issues When Using Carbamide Peroxide to Bleach Vital Teeth- a Review of the Literature. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2003, 11, 9–13.

Dagg, H.; O’Connell, B.; Claffey, N.; Byrne, D.; Gorman, C. The Influence of Some Different Factors on the Accuracy of Shade Selection. *J Oral Rehabil* 2004, 31, 900–904, doi:10.1111/j.1365-2842.2004.01310.x.

de Freitas, P.M.; Menezes, A.N.; da Mota, A.C.C.; Simões, A.; Mendes, F.M.; Lago, A.D.N.; Ferreira, L.S.; Ramos-Oliveira, T.M. Does the Hybrid Light Source (LED/Laser) Influence Temperature Variation on the Enamel Surface during 35% Hydrogen Peroxide Bleaching? A Randomized Clinical Trial. *Quintessence Int* 2016, 47, 61–73, doi:10.3290/j.qi.a34454.

Dean, Hamish T.. “CHRONIC ENDEMIC DENTALN FLUOROSIS: (MOTTLED ENAMEL).” *JAMA* 107 (1936): 1269-1273.

Demarco, F.F.; Meireles, S.S.; Masotti, A.S. Over-the-Counter Whitening Agents: A Concise Review. *Braz Oral Res* 2009, *23 Suppl 1*, 64–70, doi:10.1590/s1806-83242009000500010.

Eachempati, P.; Kumbargere Nagraj, S.; Kiran Kumar Krishanappa, S.; Gupta, P.; Yaylali, I.E. Home-Based Chemically-Induced Whitening (Bleaching) of Teeth in Adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2018, *12*, CD006202, doi:10.1002/14651858.CD006202.pub2.

Fasanaro, T.S. (1992), Bleaching Teeth: History, Chemicals, and Methods Used for Common Tooth Discolorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, *4*: 71-78. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1992.tb00666.x>

Goldberg, M.; Grootveld, M.; Lynch, E. Undesirable and Adverse Effects of Tooth-Whitening Products: A Review. *Clin Oral Investig* 2010, *14*, 1–10, doi:10.1007/s00784-009-0302-4.

Grazioli G, Valente LL, Isolan CP, Pinheiro HA, Duarte CG, Münchow EA. 2018. Bleaching and enamel surface interactions resulting from the use of highly-concentrated bleaching gels. *Archives of Oral Biology* 87:157–162 DOI 10.1016/j.archoralbio.2017.12.026

Gurgan, S.; Cakir, F.Y.; Yazici, E. Different Light-Activated in-Office Bleaching Systems: A Clinical Evaluation. *Lasers Med Sci* 2010, *25*, 817–822, doi:10.1007/s10103-009-0688-x.

Haywood VB, Sword RJ. Tooth bleaching questions answered. *Br Dent J.* 2017 Sep 8;223(5):369-380. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.767. PMID: 28883600.

Haywood, D. In-Office Bleaching: Lights, Applications, and Outcomes. 2009, *16*, 4.

Haywood, V.B. History, Safety, and Effectiveness of Current Bleaching Techniques and Applications of the Nightguard Vital Bleaching Technique. *Quintessence Int* 1992, *23*, 471–488.

Horn, B.A.; Bittencourt, B.F.; Gomes, O.M.M.; Farhat, P.A. Clinical Evaluation of the Whitening Effect of Over-the-Counter Dentifrices on Vital Teeth. *Braz Dent J* 2014, *25*, 203–206, doi:10.1590/0103-6440201300053.

Ilyas N, Marshall S, Ahluwalia M. Dental Bleaching: 'Now I can Smile for my Selfies' - Paediatric Patients' Perspectives. *Prim Dent J.* 2021 Dec;10(4):65-73. doi: 10.1177/20501684211066528. PMID: 35088632.

Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent.* 2006 Aug;34(7):412-9. doi: 10.1016/j.jdent.2006.02.002. Epub 2006 Mar 29. PMID: 16569473.

Joiner, A. The Bleaching of Teeth: A Review of the Literature. *J Dent* 2006, 34, 412–419, doi:10.1016/j.jdent.2006.02.002.

Joiner, A. Tooth Colour: A Review of the Literature. *J Dent* 2004, 32 Suppl 1, 3–12, doi:10.1016/j.jdent.2003.10.013.

Joshi SB. An overview of vital teeth bleaching. *J Interdiscip Dentistry* 2016;6:3-13

Kawamoto K, Tsujimoto Y. 2004. Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *Journal of Endodontics* 30(1):45–50 DOI 10.1097/00004770-200401000-00010.

Kihn, P.W. Vital Tooth Whitening. *Dent Clin North Am* 2007, 51, 319–331, viii, doi:10.1016/j.cden.2006.12.001.

Kutuk, Z.B.; Ergin, E.; Cakir, F.Y.; Gurgan, S. Effects of In-Office Bleaching Agent Combined with Different Desensitizing Agents on Enamel. *J Appl Oral Sci* 2018, 27, e20180233, doi:10.1590/1678-7757-2018-0233.

Kwon SR, Wertz PW. 2015. Review of the mechanism of tooth whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry: Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry* 27(5):240–257 DOI 10.1111/jerd.12152

Leonard, R.H.; Bentley, C.D.; Haywood, V.B. Salivary PH Changes during 10% Carbamide Peroxide Bleaching. *Quintessence Int* 1994, 25, 547–550.

Leonardi F. The Definition of Health: Towards New Perspectives. *Int J Health Serv.* 2018 Oct;48(4):735-748. doi: 10.1177/0020731418782653. Epub 2018 Jun 14. PMID: 29902944.

Li, Y.; Lee, S.S.; Cartwright, S.L.; Wilson, A.C. Comparison of Clinical Efficacy and Safety of Three Professional At-Home Tooth Whitening Systems. *Compend Contin Educ Dent* 2003, 24, 357–360, 362, 364 passim; quiz 378.

Lima, F.G.; Rotta, T.A.; Penso, S.; Meireles, S.S.; Demarco, F.F. In Vitro Evaluation of the Whitening Effect of Mouth Rinses Containing Hydrogen Peroxide. *Braz Oral Res* 2012, 26, 269–274, doi:10.1590/s1806-83242012000300014.

Mangani, F.; Cerutti, A.; Putignano, A.; Bollero, R.; Madini, L. Clinical Approach to Anterior Adhesive Restorations Using Resin Composite Veneers. *Eur J Esthet Dent* 2007, 2, 188–209.

Matis, B.A. Tray Whitening: What the Evidence Shows. *Compend Contin Educ Dent* 2003, 24, 354–362.

McCaslin, A.J.; Haywood, V.B.; Potter, B.J.; Dickinson, G.L.; Russell, C.M. Assessing Dentin Color Changes from Nightguard Vital Bleaching. *J Am Dent Assoc* 1999, 130, 1485–1490, doi:10.14219/jada.archive.1999.0061.

Ontiveros, J.C. In-Office Vital Bleaching with Adjunct Light. *Dent Clin North Am* 2011, 55, 241–253, viii, doi:10.1016/j.cden.2011.01.002.

Orsini, G.; Procaccini, M.; Manzoli, L.; Sparabombe, S.; Tiriduzzi, P.; Bambini, F.; Putignano, A. A 3-Day Randomized Clinical Trial to Investigate the Desensitizing Properties of Three Dentifrices. *J Periodontol* 2013, 84, e65-73, doi:10.1902/jop.2013.120697.

Padley RH, Di Pace B. The Psychological Impact of Remote Communication on Body-Image Perception: Cosmetic Surgery on the Rise. *Aesthetic Plast Surg.* 2022 Jun;46(3):1507-1509. doi: 10.1007/s00266-021-02554-3. Epub 2021 Aug 31. PMID: 34467420; PMCID: PMC8407135.

Perdigão, J.; Baratieri, L.N.; Arcari, G.M. Contemporary Trends and Techniques in Tooth Whitening: A Review. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004, 16, 185–192; quiz 194.

Pintado-Palomino K, Peitl Filho O, Zanotto ED, Tirapelli C. 2015. A clinical, randomized, controlled study on the use of desensitizing agents during tooth bleaching. *Journal of Dentistry* 43(9):1099–1105 DOI 10.1016/j.jdent.2015.07.002.; Rodríguez-Martínez J, Valiente M, Sánchez-Martín M-J. 2019. Tooth whitening: from the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 31(5):431–440 DOI 10.1111/jerd.12519.

Pinzan-Vercelino CR, Freitas KM, Girão VM, da Silva DO, Peloso RM, Pinzan A. Does the use of face masks during the COVID-19 pandemic impact on oral hygiene habits, oral conditions, reasons to seek dental care and esthetic concerns? *J Clin Exp Dent*. 2021 Apr 1;13(4):e369-e375. doi: 10.4317/jced.57798. PMID: 33841736; PMCID: PMC8020324.

Presoto CD, Bortolatto JF, de Carvalho PP, Trevisan TC, Floros MC, Junior OB. New Parameter for In-Office Dental Bleaching. *Case Rep Dent*. 2016;2016:6034757. doi: 10.1155/2016/6034757. Epub 2016 Jun 7. PMID: 27375906; PMCID: PMC4914720.

Rodríguez-Martínez, J.; Valiente, M.; Sánchez-Martín, M.-J. Tooth Whitening: From the Established Treatments to Novel Approaches to Prevent Side Effects. *J Esthet Restor Dent* 2019, 31, 431–440, doi:10.1111/jerd.12519.

Samorodnitzky-Naveh G, Geiger S, Levin L: Patients' satisfaction with dental esthetics. *Journal of the American Dental Association*. 2007, 138 (6): 805-808.

Spanemberg JC, Cardoso JA, Slob EMGB, López-López J. Quality of life related to oral health and its impact in adults. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2019 Jun;120(3):234-239. doi: 10.1016/j.jormas.2019.02.004. Epub 2019 Feb 11. PMID: 30763780.

Sulieman, M. An Overview of Bleaching Techniques: 2. Night Guard Vital Bleaching and Non-Vital Bleaching. *Dent Update* 2005, 32, 39–40, 42–44, 46, doi:10.12968/denu.2005.32.1.39.

Suliaman, M.A.M. An Overview of Tooth-Bleaching Techniques: Chemistry, Safety and Efficacy. *Periodontol 2000* 2008, 48, 148–169, doi:10.1111/j.1600-0757.2008.00258.x.

Tanaka, A.; Nakajima, M.; Seki, N.; Foxton, R.M.; Tagami, J. The Effect of Tooth Age on Colour Adjustment Potential of Resin Composite Restorations. *J Dent* 2015, 43, 253–260, doi:10.1016/j.jdent.2014.09.007.

Tavarez RJ, Lima SN, Malheiros AS, Menezes LL, Bandeca MC, de Miranda RC, Ferreira MC. Assessment of the aesthetic impact and quality of life of home dental bleaching in adult patients. *J Clin Exp Dent.* 2021 May 1;13(5):e440-e445. doi: 10.4317/jced.57831. PMID: 33981390; PMCID: PMC8106936.

Tin-Oo MM, Saddki N, Hassan N. Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health.* 2011 Feb 23;11:6. doi: 10.1186/1472-6831-11-6. PMID: 21342536; PMCID: PMC3059271.

Watts, A.; Addy, M. Tooth Discolouration and Staining: A Review of the Literature. *Br Dent J* 2001, 190, 309–316, doi:10.1038/sj.bdj.4800959.

Zijp, J.R.; Bosch, J.J. Theoretical Model for the Scattering of Light by Dentin and Comparison with Measurements. *Appl Opt* 1993, 32, 411–415, doi:10.1364/AO.32.000411.

Zimmerli B, Jeger F, Lussi A. Bleaching of nonvital teeth. A clinically relevant literature review. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2010;120(4):306-20. English, German. PMID: 20514558.