

PROVA CHIMICA 2013-2014

Lettera del Cliente



- [0001] PRODENT è un laboratorio che si occupa di innovazione nel campo dei materiali odontoiatrici. Abbiamo in corso un progetto che riguarda la pulizia di superfici di restauri dentali o di ancoraggi di impianti.
- [0002] I restauri dentali o gli ancoraggi di impianti sono spesso costituiti da materiali ceramici o da metalli i quali possono essere accoppiati ai difetti dentali in diverse maniere. Si monta il restauro per il controllo dell'accoppiamento in generale prima del fissaggio nella cavità. In questo caso, anche con l'impiego di una diga dentale è quasi inevitabile una contaminazione da liquidi fisiologici contenenti proteine, come per esempio saliva, liquor dentinale, fluido sulculare, sangue. Le proteine vengono adsorbite su tutte le ceramiche comuni e i metalli attraverso interazioni da fortemente ioniche a parzialmente covalenti. Nel successivo fissaggio adesivo per mezzo dei consueti promotori di adesione ("inneschi") e cementi e compositi di fissaggio a indurimento radicalico, tali contaminazioni da proteine conducono a un netto indebolimento dell'effetto legante fra materiale di restauro e il cemento o composito.
- [0003] L'unico metodo noto dalla letteratura per la pulitura efficace di superfici ceramiche e metalliche dentali contaminate da proteine è quello dell'esposizione a sostanze di pulitura a getto abrasive ("sabbatura"), come, per esempio, il corindone. Il logorio superficiale generato da questo metodo rimuove tutte le contaminazioni adsorbite sulla superficie ceramica e rende possibile pertanto un'aderenza simile a quella a superfici non contaminate. Sono tuttavia svantaggiosi l'accoppiamento del restauro influenzato negativamente dalla rimozione, l'incompatibilità con materiali di rivestimento sensibili ad abrasione, l'inevitabile danneggiamento di trasformazioni di filigrana, la mancata disponibilità di dispositivi adatti negli ambulatori odontoiatrici e la scarsa utilizzabilità intra-orale. Per questo la sabbatura è adatta solo limitatamente a situazioni cliniche.
- [0004] Ci siamo quindi concentrati sulla ricerca di un metodo per la pulitura non abrasiva delle superfici dei materiali di restauro, in particolare per la rimozione di contaminazioni proteiche nell'ambito di un fissaggio adesivo di materiali di restauro dentale, ed abbiamo trovato una composizione detergente che si applica semplicemente e con la consueta dotazione di apparecchiatura del dentista o del tecnico odontoiatrico, non impiega composti chimici tossici e non ha alcuna ripercussione negativa sull'accoppiamento di materiali di restauro diversi.
- [0005] Abbiamo così identificato una composizione detergente che contiene una sostanza veicolante e particelle a base di un composto metallico, indicate come "particelle detergenti", per la pulizia di superfici di metallo o di ceramica.
- [0006] I composti metallici efficaci quali particelle detergenti nella composizione sono scelti fra i metalli del gruppo 4 IUPAC e quelli del gruppo 13 IUPAC. Si possono anche impiegare miscele di detti composti metallici. I composti metallici preferiti sono quelli del titanio (gruppo 4), dello zirconio (gruppo 4) e dell'alluminio (gruppo 13), e miscele di questi. Particolarmente preferiti sono i composti dello zirconio. Composti metallici utilizzabili sono, in particolare, gli ossidi metallici, gli idrossidi metallici, gli ossi-idrossidi metallici, i sali metallici inorganici e quelli organici, nonché le miscele di questi. Esempi di sali metallici inorganici sono gli alogenuri metallici come, per esempio i fluoruri, cloruri, bromuri e ioduri, gli ossialogenuri metallici, per esempio gli ossicloruri, i nitrati metallici e, gli ossinitrati metallici. Sali metallici organici tipici

Barb Fontana

109
M. G. O.
Guti
T. M. M.

sono i sali di acidi carbossilici, per esempio gli acetati, i formiati e i nitrilotriacetati; gli etilen-diammino-tetra-acetati; i complessi di chelati, per esempio i complessi acetil acetoni, gluconati, fumarati, tartrati, citrati e immino-disuccinati.

- [0007] Esempi di composti metallici efficaci quali particelle detergenti sono ossido di alluminio, ossi-idrossido di alluminio (per esempio diasporo di formula $\alpha\text{-AlO}(\text{OH})$ e Böhmite, di formula $\gamma\text{-AlO}(\text{OH})$), biossido di zirconio (zirconia), biossido di titanio (per esempio rutilo), cloruro di zirconio, nitrato di titanio e nitrato di zirconio. Tra questi particolarmente efficaci sono l'ossi-idrossido di alluminio, il biossido di zirconio, il biossido di titanio e miscele di questi. I risultati migliori sono stati ottenuti con l'ossi-idrossido di alluminio.
- [0008] Test effettuati con particelle detergenti aventi un diametro medio inferiore a 1 nm hanno dato risultati inaccettabili, così come pure con particelle detergenti aventi un diametro medio superiore a 500 nm. Particelle con diametro fino a 100 nm, meglio ancora fino a 50 nm, sono risultate particolarmente efficaci, ma anche quelle con diametro fino a 200 nm hanno dato buoni risultati.
- [0009] La forma delle particelle detergenti è preferibilmente sferica, ma possono essere utilizzate anche particelle di tipo approssimativamente sferico, tipicamente con un dimensione maggiore fino a 1,5 volte la dimensione minore.
- [0010] La sostanza veicolante della composizione detergente, nella quale le particelle detergenti sono disperse, dev'essere liquida. Abbiamo provato con successo acqua e soluzioni acquose, mentre liquidi a base di solventi organici non hanno dato buoni risultati.
- [0011] Sostanze veicolanti con un valore di pH inferiore a 7.0 hanno dato risultati scadenti, se invece il pH scende al di sotto di 6,5 la composizione risultante è inefficace.
- [0012] Abbiamo rilevato che l'efficacia detergente delle composizioni trovate può essere notevolmente migliorata aggiungendo acido fosforico. Quest'ultimo composto viene utilizzato in odontoiatria per irruvidire la superficie dei denti nelle zone in cui applicare otturazioni o apparecchi odontoiatrici, ma non se ne erano finora apprezzate le proprietà detergenti.
- [0013] Abbiamo riscontrato che la quantità ottimale di particelle detergenti nella composizione detergente è 20 %, più o meno 5 %, in peso. Riteniamo che aggiungendo o togliendo un ulteriore 5 % in peso di particelle detergenti i risultati rimangano accettabili, mentre i risultati non sono più accettabili se tali particelle sono presenti in quantità al di fuori di questo campo. In presenza di acido fosforico la quantità di particelle detergenti nella miscela può scendere fino al 5 % in peso con risultati ancora accettabili.
- [0014] Quantità di acido fosforico intorno ad 1 % in peso sono ottimali, ma gli effetti positivi si ottengono anche con quantità 10 volte inferiori mentre quantità oltre il 2 % in peso potrebbero risultare in un'eccessiva corrosività della composizione.
- [0015] La composizione detergente può contenere ulteriori componenti ("eccipienti"), come nelle comuni sostanze abrasive impiegate nella profilassi e nella medicina dentale quali, ad esempio, particelle di silice, di bicarbonato e di polimero, agenti reticolanti, adiuvanti al galleggiamento, detergenti come, per esempio, composti non ionici, anionici e cationici, deschiumentanti, stabilizzatori e ulteriori adiuvanti come, per esempio, additivi anti-microbici, sostanze deodoranti, sostanze aromatizzanti, sostanze coloranti, sbiancanti e agenti conservanti. Tali ulteriori componenti, se presenti, possono arrivare a costituire il 5 % in peso della composizione.

[0016] Al fine di un facile impiego la composizione detergente può essere predisposta in forma di gel. Questo può risultare già dalla interazione delle singole componenti, oppure può eventualmente essere realizzato attraverso l'aggiunta di sostanza densificante adatta.

[0017] Sostanzialmente la composizione detergente impiegata secondo la presente invenzione è adatta alla pulitura di tutte le superfici di metallo o di ceramica, come, per esempio, ceramica ossidica e silicatica. A noi tuttavia interessa l'impiego per la pulitura di superfici di materiali impiegati in medicina dentale, per esempio di materiali i quali sono diffusi clinicamente come materiali di restauro dentale, per esempio metalli dentali come titanio, oro, metalli del gruppo del platino, nonché le leghe di questi e le leghe di cromo e cobalto; ceramiche dentali come ceramica di biossido di zirconio, ceramica di ossido di alluminio e ceramiche silicatiche, per esempio ceramica vetrosa di disilicato di litio, ceramica vetrosa di leucite, ceramica vetrosa di leucite e apatite e ceramica di feldspato.

[0018] Si è dimostrato che la composizione detergente impiegata secondo la presente invenzione è particolarmente adatta alla pulitura di superfici le quali sono contaminate da proteine. Le proteine possono per esempio trarre origine da liquidi fisiologici come, per esempio, saliva, liquor dentinale, liquido sulcolare e sangue. La composizione detergente viene impiegata in particolare per la rimozione di contaminazioni salivari, in particolare per la rimozione di proteine salivari come, per esempio, proteine salivari contenenti fosforo. Poiché la composizione detergente secondo la presente invenzione stessa rimuove strati proteici che rimangono saldamente attaccati ("adsorbati proteici"), in particolare è adatta alla pulitura di restauri dentali e di ancoraggi di impianti come per esempio alla pulitura di intarsi, di coperture, di corone, di ponti, di sovracostruzioni e di ancoraggi, ma anche alla pulitura di sostanza dentale. I restauri dentali o gli ancoraggi di impianti presentano essi stessi dopo una breve introduzione nel cavo orale per il controllo dell'accoppiamento già contaminazioni proteiche, le quali senza rimozione avrebbero come conseguenza un danno considerevole alla aderenza successivamente prodotta. Preferibilmente si impiega la composizione detergente secondo la presente invenzione direttamente dopo la prova.

[0019] Il procedimento per la pulitura della superficie di metallo o di ceramica tipicamente si svolge portando la superficie a contatto con la composizione detergente descritta sopra, e sfregando la composizione detergente sulla superficie, per esempio mediante distribuzione sulla superficie ("spalmatura") con l'ausilio di uno strumento adatto come, per esempio, un pennello oppure, nel caso di superfici da pulire di piccoli oggetti, anche mediante l'immersione dell'oggetto in una composizione detergente liquida. Facoltativamente, può aggiungersi una ulteriore fase di riposo della composizione detergente sulla superficie. In seguito si rimuove la composizione detergente, per esempio mediante risciacquo con acqua e asciugatura della superficie con aria compressa. La durata della fase di pulitura con movimento preferibilmente va da 10 a 60 s, più preferibilmente da 10 a 30 s. La durata del tempo di riposo preferibilmente va da 5 a 45 s, più preferibilmente da 5 a 25 s.

[0020] Il procedimento per il restauro di un dente con l'impiego di una fase di pulitura come sopra descritta comprende le seguenti fasi:

- (a) inserimento di un restauro dentale in una cavità dentale, su un moncone dentale oppure su un ancoraggio di impianto, ai fini di prova,
- (b) ritiro del restauro dentale dal cavo orale,
- (c) pulitura del restauro dentale e/o pulitura intra-orale dell'ancoraggio di impianto con la composizione detergente secondo la presente invenzione come descritto sopra, preferibilmente mediante spalmatura della composizione detergente sul restauro dentale oppure sull'ancoraggio di impianto con un pennello, messa a riposo della composizione detergente sul restauro dentale o sull'ancoraggio di impianto, risciacquo della composizione detergente con acqua distillata e asciugatura del restauro dentale o dell'ancoraggio di impianto con aria compressa, e per ultimo

(d) fissaggio adesivo del restauro dentale nel cavo orale nella cavità dentale, sul moncone dentale oppure sull'ancoraggio di impianto.

[0021] Si sono prodotte le composizioni detergenti 1-12 indicate nella Tabella seguente pesando le componenti (20 g particelle detergenti + 80 g sostanza veicolante, tranne per le composizioni 8, 11 e 12 - diverse quantità indicate in tabella) in un recipiente e miscelandole per 10 minuti circa mediante l'azione di un dispositivo dispersore a ultrasuoni. Le suddette composizioni sono state testate relativamente al loro potere adesivo. I risultati sono indicati nella colonna di destra in Tabella. Le miscele detergenti 9-12 hanno mostrato scarso potere adesivo. Un'adesione inferiore a 10 MPa è considerata insufficiente.

Tabella: Composizioni detergenti

Composizione	Particelle detergenti 20 g (*)	Sostanza veicolante 80 g (*)	Acido fosforico	Adesione (MPa)
1	Polvere di rutilo (25 ± 3 nm)	acqua distillata (pH 7)	0	28,3
2	Polvere di zirconia (30 ± 5 nm)	acqua distillata (pH 7)	0	29,7
3	Polvere di Böhmite (12 ± 3 nm)	acqua distillata (pH 7)	0	37,4
4	Polvere di Böhmite (12 ± 3 nm)	Soluzione tampone di acido borico-soda caustica (pH 11)	0	41,4
5	Polvere di Böhmite (12 ± 3 nm)	NaOH 1 M (pH 14)	0	46,1
6	Polvere di Böhmite (12 ± 3 nm)	acqua distillata (pH 7)	1 g	64,3
7	Polvere di Böhmite (800 ± 3 nm)	acqua distillata (pH 7)	1 g	24,3
8	Polvere di Böhmite 5 g (12 ± 3 nm)	acqua distillata, 95 g (pH 7)	1 g	29,9
9	Polvere di Böhmite (12 ± 3 nm)	acqua di osmosi (pH 5,5)	0	7,9
10	Polvere di Böhmite (800 ± 100 nm)	acqua distillata (pH 7)	0	5,4
11	Polvere di Böhmite 5 g (12 ± 3 nm)	acqua distillata, 95 g (pH7)	0	8,6
12	Polvere di Böhmite 35 g (12 ± 3 nm)	acqua distillata, 65 g (pH 7)	0	9,1

(*) eccetto ove diversamente indicato

[0022] Al fine di reperire informazioni sullo stato dell'arte abbiamo effettuato una ricerca sul web. Trovate come "ALLEGATO", per vostra opportuna informazione, il documento reperito che ci pare più pertinente.

[0023] Siamo inoltre a conoscenza di una crema dentifricia da poco commercializzata contenente,

fra l'altro, delle particelle di silicato di zirconio micronizzato con un diametro medio di 20 micron. Tali particelle hanno un effetto abrasivo.

ALLEGATO

Riassunto brevetto CN 1,414,678

Il brevetto descrive un processo per il trattamento di superfici metalliche corrose e/o contaminate comprendente trattare le superfici metalliche con una quantità efficace di una dispersione contenente particelle di ossido di titanio o di zirconio aventi un diametro medio inferiore a 1 mm per un periodo di tempo sufficiente per rimuovere residui di corrosione e/o contaminanti e rimuovere la dispersione dalle superfici.

Nell'unico esempio è descritta una composizione detergente per metalli che contiene 5 % in peso di TiO_2 con una dimensione di particelle media di 1 micron, 0,1 % in peso di sbiancante, 0,1 % in peso di inibitore di ossidazione, 0,1 % in peso di inibitore di corrosione, 0,1 % in peso di inibitore della calcificazione, 0,1 % in peso di tensioattivo, e 94,5 % in peso di acqua distillata.

to g
M. S.
G. L.
A. L.
P. L.