



IvoBase® – L'innovativo sistema protesico con ridotto contenuto di monomero residuo

Con il sistema IvoBase®, l'operatore dispone di un sistema a iniezione completamente automatico e con contrazione da polimerizzazione compensata, in grado non soltanto di garantire manufatti di precisione e con un'eccellente adesione ai denti, ma anche una concentrazione ben definita di monomero residuo o, più precisamente, di MMA (secondo ISO 20795-1:2008), nelle resine dentali per basi protesiche (MMA: metilmetacrilati). L'operatore può infatti scegliere tra un contenuto di MMA residuo inferiore all'1,5% selezionando programmi standard, o inferiore all'1,0% attivando la funzione RMR (Riduzione Monomero Residuo). Ciò è possibile grazie alla tecnologia di regolazione controllata da microprocessore, e pensata per un'ampia gamma di materiali.



Tema: **IvoBase® – L'innovativo sistema protesico con ridotto contenuto di monomero residuo.**

Autore: Wolfgang Wachter, Project manager e Ricercatore associato presso R&S, Ivoclar Vivadent AG, Bendererstrasse 2, 9494 Schaan/Liechtenstein

Le resine per basi protesiche a base di MMA/PMMA

Il PMMA (polimetilmetacrilato), con una percentuale di utilizzo complessivo del 90%, è il materiale più usato nel mondo per la realizzazione di basi protesiche (11). Le eccezionali proprietà cliniche e di lavorazione, nonché la disponibilità a basso costo di questa classe di materiali, sono tutte caratteristiche che contribuiscono al loro successo da oltre 75 anni (1, 2, 3, 13). Altre tipologie di materiali, quali per esempio i compositi o i derivati degli UDMA (UDMA: uretanodimetacrilati), con meccanismi di polimerizzazione differenti (fotopolimerizzazione, indurimento a microonde, ecc.), non sono riusciti a imporsi nel campo delle protesi mobili su ampia scala per via delle loro problematiche ricorrenti: fragilità, predisposizione alla placca,

lunghi tempi di lavorazione, e non ultimo, prezzi più elevati. Una vera alternativa al PMMA attualmente non esiste.

Il PMMA "perfezionato"

Una protesi dentale in resina non è mai costituita esclusivamente da MMA/PMMA. Essa contiene infatti una moltitudine di additivi e materiali ausiliari, nonché pigmenti per la colorazione. Per ottenere una reticolazione della matrice polimerica, alla componente liquida viene ad esempio aggiunto un dimetacrilato: 4-8% di etilene o butilene glicol dimetacrilato. Ciò conferisce al materiale una maggiore resistenza chimica migliorandone nel contempo le proprietà fisiche, quali modulo di elasticità o resistenza alla flessione.

Per influire sulle proprietà tecniche di lavorazione del sistema protesico, nella fase in polvere vengono anche usati copolimeri PMMA. Come iniziatore nei polimeri termopolimerizzanti da anni si è affermato il perossido di benzoile (PBO) quale generatore radicale. Per le moderne resine dentali su base PMMA, autopolimerizzanti, caratterizzate da stabilità cromatica, oggi vengono utilizzati i derivati PBO/derivati degli acidi barbiturici come sistema di ossidoriduzione (2, 4, 5, 13).



Figure 1: Campioni per l'analisi gascromatografica.

Cosa significa monomero residuo?

I monomeri sono molecole a basso peso molecolare, reattive. Nel caso di resine per protesi dentali, con monomero si intende principalmente il metilmetacrilato (MMA), che può essere radicalmente polimerizzato attraverso l'autopolimerizzazione o la termopolimerizzazione. In tutti i sistemi polvereliquido per basi protesiche, il metilmetacrilato (MMA) è la principale componente reattiva per la fase liquida. Una reazione chimica come quella della polimerizzazione radicalica da MMA a PMMA non si verifica al 100%. Ciò significa che in tutti i materiali contenenti PMMA sono presenti basse quantità di MMA non polimerizzato. Questo vale anche per il PMMA polimerizzato industrialmente o nei compositi con riempitivi PMMA, tra i quali anche molte cosiddette resine dentali per basi protesiche ipoallergeniche (6). Numerosi monomeri di differente tipologia trovano impiego nei materiali dentali (UDMA: uretano dimetacrilato; TEGDMA: tetraetilene glicoldimetacrilato; EGDMA: etilene glicoldimetacrilato; e molti altri). Questi, dopo la polimerizzazione, restano nel manufatto finale sotto forma di monomero residuo. Nei dibattiti sulla biocompatibilità dei materiali dentali, tuttavia, questo fatto viene spesso ignorato, quantunque la presenza di monomero residuo possa avere un effetto sensibilizzante, per esempio allergenico, attraverso l'assorbimento per via cutanea (7).

Tossicologia del MMA

Il metilmetacrilato è una sostanza volatile dalle eccellenti proprietà di solvente: Esso è irritante per cute e mucose, e facilmente assorbibile dal nostro organismo. Il MMA è inoltre irritante per le vie respiratorie. Esso svolge tuttavia un'azione nociva solo in quantità elevate, non raggiungibili nella lavorazione standard o evitate per via del forte odore (8). Il rischio maggiore è per gli operatori, p.es. gli odontotecnici. Il contatto di materiale non polimerizzato con la cute va infatti evitato, e la lavorazione deve sempre avvenire con l'ausilio di idonei strumenti di suzione. L'utilizzo dei guanti tradizionali non fornisce protezione dalla sensibilizzazione da metilmetacrilato. Ivocap e Ivobase si presentano in capsule predosate, per eliminare praticamente ogni rischio di contatto con la cute e pertanto proteggere gli odontotecnici nella fase di lavorazione. Secondo l'attuale letteratura, è alquanto dubbio che il MMA residuo svolga un reale potenziale allergenico

sulla mucosa orale su cui poggia la protesi dentale. Tuttavia, per mantenere al minimo il rischio verso il paziente, i moderni sistemi dentali devono essere progettati in modo tale che il contenuto di MMA residuo nel manufatto finale risulti ridotto al massimo. Al contrario, il MMA polimerizzato (il PMMA) è completamente sicuro dal punto di vista tossicologico e presenta altresì eccellenti proprietà cliniche, quali una limitata propensione all'accumulo della placca o alla proliferazione di microorganismi, nonché resistenza chimica e bassa predisposizione alla scolorazione. Per tutte queste ragioni, il PMMA viene spesso utilizzato da paragone negli studi sulla placca nei materiali dentali.

Cosa dice la norma EN ISO 20795-1:2008?

La conversione monomerica in una polimerizzazione radicalica è fortemente influenzata da fattori esterni. Sia la temperatura di reazione che le condizioni della superficie (inibizione da ossigeno), nonché fattori geometrici quali lo spessore del corpo protesico, influenzano in modo decisivo il contenuto di monomero residuo. È pertanto assolutamente normale che il contenuto di monomero residuo vari da protesi a protesi. Per tale ragione, nell'attuale norma sulle resine utilizzate per basi protesiche dentali (EN ISO 20795-1:2008) si fa riferimento a campioni standard (forma circolare con un diametro di 50 mm e un'altezza di 3 mm). Nei metodi a iniezione, quali Ivocap o Ivobase, le forme in acciaio descritte nella norma al punto 8.8.2.1.1 non possono essere utilizzate in quanto la conduttività termica dell'acciaio non consente alcuna compensazione della contrazione da polimerizzazione. Queste forme, inoltre, di norma non sono adatte per l'iniezione.

Ecco quindi che occorre realizzare dei campioni in silicone delle dimensioni richieste utilizzando queste forme in acciaio, che saranno poi messi direttamente in rivestimento nelle muffole Ivobase e Ivocap. Secondo il punto 8.8.2.1.2 della stessa norma, questo scostamento dalla procedura è previsto per i materiali in capsula.



Fig. 2: Messa in rivestimento della forma in silicone per determinare il contenuto di monomero residuo.



Fig. 3: Sinistra: grezzo polimerizzato; Destra: grezzo molato

La polimerizzazione viene realizzata secondo le Istruzioni d'Uso. Dopo lo smuffolamento, i campioni devono essere conservati secondo le condizioni di conservazione e i tempi indicati. Successivamente verranno molati allo spessore di $2,0 \pm 0,1$ mm da entrambi i lati con molatrice con carta abrasiva metallografica sotto raffreddamento. Dopo la molatura e una seconda conservazione, i campioni vengono



Fig.4: I campioni vengono spezzati per determinare il peso iniziale

spezzati e il MMA viene estratto dalla resina per basi protesiche con l'aiuto di acetone. Dopo mescolamento per 72 ore a temperatura ambiente, il contenuto del MMA estratto viene determinato mediante analisi Gascromatografica (GC) o mediante Cromatografia Liquida ad Alta Prestazione (HPLC) e ricalcolato al peso iniziale. I valori così ottenuti corrispondono al valore medio dell'intero campione.



Fig. 5: Estrazione del metilmetacrilato mescolando in acetone per 72 ore



Fig.6: Preparazione della Gascromatografia

Come può essere influenzato il contenuto del monomero residuo?

È ampiamente risaputo che prolungando il tempo di polimerizzazione nella produzione delle resine dentali utilizzate per la realizzazione di basi protesiche si può ottenere una riduzione del contenuto del monomero residuo (9, 10). A tal scopo sono particolarmente efficaci temperature superiori a 80°C. Queste condizioni di norma si verificano nella lavorazione dei polimeri termopolimerizzanti. Ecco perché il contenuto di MMA residuo definito nella norma viene fissato a una percentuale chiaramente inferiore (<2,2%) di quella dei polimeri autopolimerizzanti (<4,5%) con tipiche temperature di polimerizzazione inferiori a 60°C. Per un PMMA termopolimerizzante per basi protesiche ottimamente polimerizzato, si può raggiungere un contenuto stabile di MMA residuo di 0,5%. Un valore di MMA residuo inferiore a 1% è già considerato un sistema ottimamente polimerizzato.

Se si desidera ridurre il contenuto di monomero residuo dei polimeri autopolimerizzanti convenzionali, è necessaria una successiva fase di trattamento termico a una temperatura superiore a 80°C. Tuttavia, a tal fine la protesi deve essere messa in rivestimento nel gesso, poiché il trattamento termico può portare all'insorgere di tensioni che possono causare la deformazione delle protesi (12). Dato che questa fase di lavorazione in IvoBase può semplicemente essere aggiunta al consueto tempo di lavorazione, non si richiedono sforzi ulteriori.

Il significato di RMR nel sistema IvoBase

Sebbene le resine per basi protesiche IvoBase siano chimicamente polimeri autopolimerizzanti, esse raggiungono un contenuto iniziale di MMA residuo inferiore ai valori richiesti per i polimeri termopolimerizzanti, come risulta da test condotti secondo la norma ISO 20795-1. (Tabella 1). Nelle procedure standard si raggiungono valori inferiori a 1,5%. Con l'attivazione aggiuntiva della funzione RMR, questo valore può essere portato a <1.0% prolungando il tempo di polimerizzazione (approssimativamente 10-15 minuti). Normalmente, il contenuto di MMA residuo in IvoBase Hybrid e High Impact è di 0,7%. Si tratta di un valore iniziale eccezionalmente basso per un polimero autopolimerizzante. Nei polimeri autopolimerizzanti convenzionali questo valore iniziale non viene raggiunto. Pertanto, con il sistema IvoBase il potenziale rischio per i pazienti può essere ridotto a un livello estremamente basso.



Fig. 7: La semplice attivazione della funzione RMR prima di avviare il programma

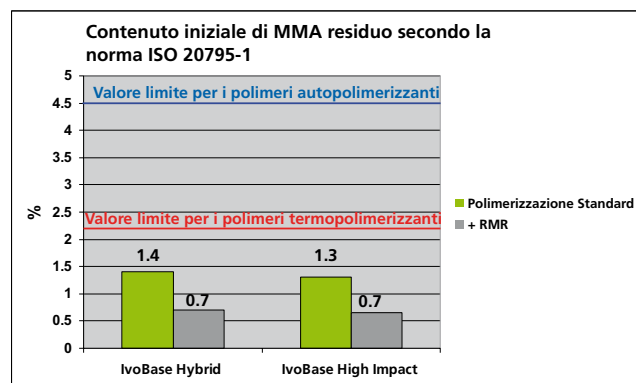


Tabella 1: Contenuto iniziale di monomero residuo nelle resine per basi protesiche IvoBase (Ivoclar Vivadent AG)

Letteratura

1. Deutsches Reichspatent DRP 737058 (8 September 1936, Kulzer & Co. GmbH)
2. Materialien und Werkstoffkunde, Dr. Albert Gross, QZ 7/1977 678 - 685
3. Zur Geschichte der Prothetik Teil III und IV Dental Labor 1979 1035 / 1197
4. Prothesenmaterial, Teil I, harte Kunststoffe, Dr. R. Strauch, Dr. S. Tai, ZahnPrax 6, 678-699(2003)
5. Prothesenkunststoffe – Chemie, Technologie und klinische Bewährung Welker/Lenz, QZ 23,5, 649-660 (1997)
6. Residual methyl methacrylate monomer, water sorbtion and water solubility of hypoallergenic denture base materials, Pfeiffer/Rosenbauer, J.Prosth.Dent. 2004;92:72-8
7. Zum toxikologischen und allergologischen Risiko von Dentalwerkstoffen für Zahntechniker und Patienten, Prof. D. Welker, QZ 27, 1, 57-62 (2001)
8. Haut und Schleimhaut in Konfrontation mit Prothesenkunststoffen, Welker/Gebhard, QZ 22, 493-502 (1996)
9. Effect of polymerization temperature and time on the residual monomer content of denture base polymers, Vallitu/Ruyter/Buykuilmaz, Eur J Oral Sci 1998;106: 588-593
10. The effect of preparation conditions of acrylic denture base materials on the level of residual monomer, mechanical properties and water absorbtion, Dogan/Bek/Cevik/ Usanmaz, J. Dent. 1995; 23: 313-318
11. Die Formstabilität von Prothesenbasiskunststoffen bei der Nachpolymerisation, Boeckler/Kebernik/Dette, DZZ 2006; 61: 667-673
12. Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung (vol. 1), Eichner/Kappert, 8^e edition 2005

special
update
equipment



Questo è un prodotto del nostro campo di competenza "Implant Esthetics".
I prodotti di questo campo sono coordinati in modo ottimale tra loro.

www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent AG

Bendererstr. 2 | 9494 Schaan | Liechtenstein | Tel.: +423 / 235 35 35 | Fax: +423 / 235 33 60

Ivoclar Vivadent s.r.l.

Via Isonzo 67/69 | 40033 Casalecchio di Reno (BO) | Italia | Tel.: +39 051 611 35 55 | Fax: +39 051 611 35 65

ivoclar
vivadent
passion vision innovation