

e-max[®]
IPS

SCIENTIFIC REPORT

Vol. 03 / 2001–2017

Italiano

all ceramic
all you need


ivoclar
vivadent
passion vision innovation

INDICE

Premessa		3
Introduzione		4
L'affidabilità clinica		7
Studi clinici		
Disilicato di litio	IPS e.max® Press	11
	• Studi in-vivo	
	• Studi in-vitro	
	IPS e.max® CAD	26
	• Studi in-vivo	
	• Studi in-vitro	
Ossido di zirconio	IPS e.max® ZirCAD	47
	• Studi in-vivo	
	• Studi in-vitro	
Biocompatibilità		68
Definizioni e termini		71
Bibliografia		75



Dr. Thomas Hirt



Dr. Arnd Peschke

IPS e.max comprende vetroceramiche al disilicato di litio altamente estetiche e ossidi di zirconio altamente resistenti per la tecnologia Press e CAD/CAM. Grazie al connubio fra materiale e tecnologie di lavorazione, il sistema IPS e.max ha cambiato il mercato dentale portando i restauri monolitici privi di metallo a irrompere il mercato. L'elevata estetica combinata a ottime caratteristiche meccaniche, nonché ad un'ampia tolleranza di lavorazione, hanno condotto a un'elevata soddisfazione della clientela e a risultati clinici straordinariamente buoni.

Per arrivare a questo successo, in molti campi sono state necessarie massime prestazioni e una chiara visione di come il mercato poteva svilupparsi con questo prodotto. Durante lo sviluppo del prodotto, i diversi ostacoli tecnici sono stati superati nel corso di diversi anni grazie all'intenso lavoro di sviluppo. L'ampia brevettazione, nonché la produzione di elevato livello tecnico, hanno garantito a Ivoclar Vivadent una posizione distintiva. Unitamente alla piattaforma di forni Programat abbinata al sistema IPS e.max e ai relativi cementi compositi, è stato sviluppato un sistema vasto e coordinato che assicura la necessaria robustezza per un impiego su larga scala. In questo modo IPS e.max ha definito nuovi standard per restauri in ceramica integrale efficienti, estetici e che preservano i tessuti dentali.

Successivamente, il sistema IPS e.max è stato ampliato secondo le esigenze della clientela e si sono aggiunte ulteriori indicazioni. La vasta scelta di colori e trasparenze, i grezzi IPS e.max Press Multi (il primo grezzo policromatico per pressatura), IPS e.max Abutment Solutions per la realizzazione di abutment ibridi e corone abutment ibride e il disco IPS e.max ZirCAD MT Multi, che unisce il decorso cromatico e di trasparenza all'elevata resistenza, sono esempio di questi costanti miglioramenti di prodotto.

Il pluriennale e duraturo supporto di odontotecnici, odontoiatri, opinion leader e professori universitari di tutto il mondo è stato essenziale per questi ulteriori sviluppi del sistema e per la penetrazione del mercato. In questa occasione, vorremmo quindi ringraziare tutti coloro che con entusiasmo hanno migliorato IPS e.max e hanno contribuito a diffonderlo sul mercato.

IPS e.max System ha caratterizzato in modo duraturo il mercato dentale e sarà ancora a lungo il materiale di riferimento in odontoiatria. Per quasi nessun altro materiale dentale, l'affidabilità clinica è così ben documentata come per IPS e.max. Il presente Scientific Report presenta i risultati più importanti di questo studio.

Cordiali saluti

Dr. Thomas Hirt
Chief Technology Officer

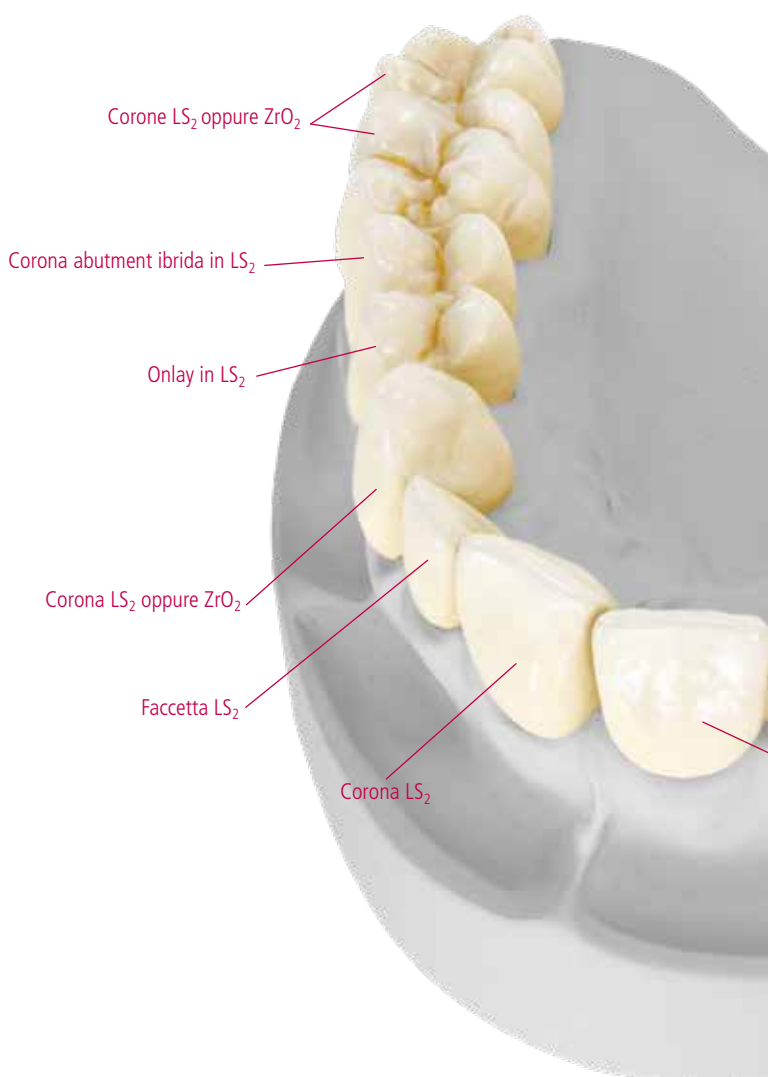
Dr. Arnd Peschke
Director R&D Clinic

INTRODUZIONE

IPS e.max® disilicato di litio

- Elevata stabilità ed affidabilità clinicamente affermate
- Impressionante resistenza alla flessione di 500 MPa*
- Impressionante estetica soprattutto per i settori anteriori
- Ampia gamma di prodotti in vari colori e trasparenze
- Trattamenti miniminvasivi come p.es. faccette sottili ($\geq 0,3$ mm) oppure corone cementate adesivamente (≥ 1 mm)

*Resistenza alla flessione biassiale media per 10 anni, R&S Ivoclar Vivadent, Schaan/ Liechtenstein

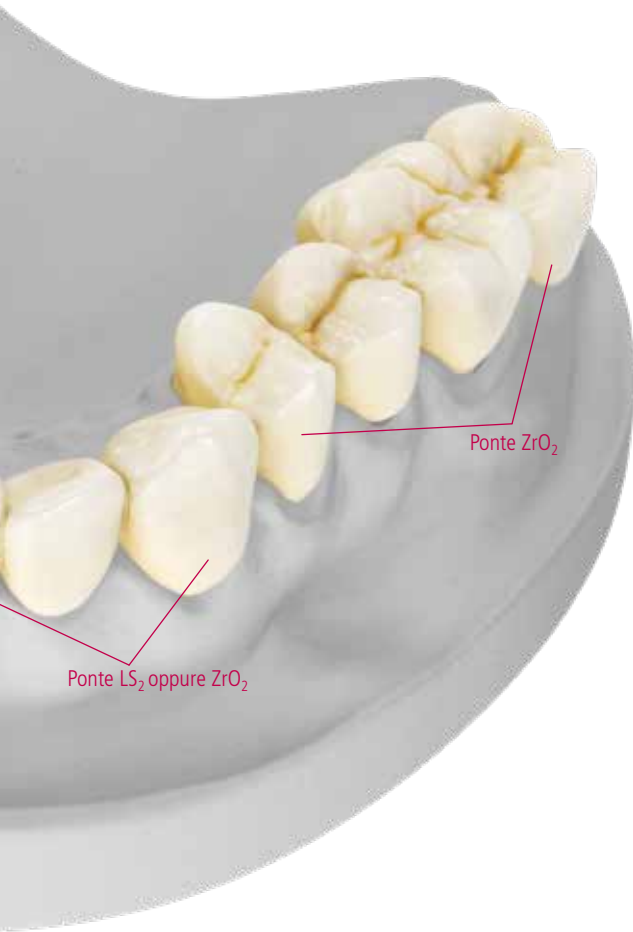


Il sistema IPS e.max® è un sistema di ceramica integrale innovativo, che copre tutte le indicazioni, dalle faccette sottili fino ai ponti di più elementi. Comprende i materiali della vetroceramica al disilicato di litio per la tecnologia Press e CAD/CAM (IPS e.max Press ed IPS e.max CAD), un'innovativa ceramica all'ossido di zirconio in forma di dischi o di blocchetti (IPS e.max ZirCAD), una ceramica da rivestimento estetico di impiego universale (IPS e.max Ceram) nonché una vetroceramica a base di fluoroapatite per la tecnica di sovrappressatura (IPS e.max ZirPress).

- **IPS e.max Press** è una vetroceramica al disilicato di litio altamente estetica, affidabile e versatile per la tecnica di pressatura. Si utilizza per la realizzazione di restauri di denti singoli, trattamenti con abutment ibridi e ponti di tre elementi (sette premolari).
- **IPS e.max CAD** è una vetroceramica al disilicato di litio altamente estetica, affidabile e versatile per la tecnica CAD/CAM. Si utilizza per la rea-

lizzazione di restauri di denti singoli, trattamenti con abutment ibridi e ponti di tre elementi (sette premolari).

- **IPS e.max ZirCAD** comprende materiali per la realizzazione universale di restauri in ossido di zirconio. Il coordinato portafoglio prodotti per la moderna tecnica CAD/CAM consente processi di lavorazione economici e risultati estetici e riproducibili.
- **IPS e.max ZirPress** è una vetroceramica alla fluoro-apatite per la rapida ed efficiente sovrappressatura di strutture in ossido di zirconio (IPS e.max ZirCAD).
- **IPS e.max Ceram** è una ceramica da stratificazione a base di fluoro apatite altamente estetica, che si utilizza per la caratterizzazione ed il rivestimento estetico di strutture in disilicato di litio e ossido di zirconio.



IPS e.max® ossido zirconio

- Robusto e di lunga durata
- Resistenza fra 850 e 1.200 MPa**, a seconda della traslucenza
- Corone e ponti estesi
- Dischi policromatici Multi per un'impressionante estetica
- Minimi spessori per trattamenti mininvasivi

**Flessione biassiale tipica media, R&S Ivoclar Vivadent, Schaan/ Liechtenstein



Il sistema IPS e.max è accompagnato scientificamente sin dall'inizio dello sviluppo. Molti rinomati esperti hanno dato il loro contributo ad una banca dati di studi clinici in costante crescita. Questo ed una sempre crescente richiesta di materiali affidabili ed estetici sono alla base del successo del sistema IPS e.max.

Nella presente terza edizione dell'IPS e.max Scientific Report sono stati riassunti i più importanti risultati di studi in-vivo e in-vitro in un arco di tempo dal 2001 fino al 2017.



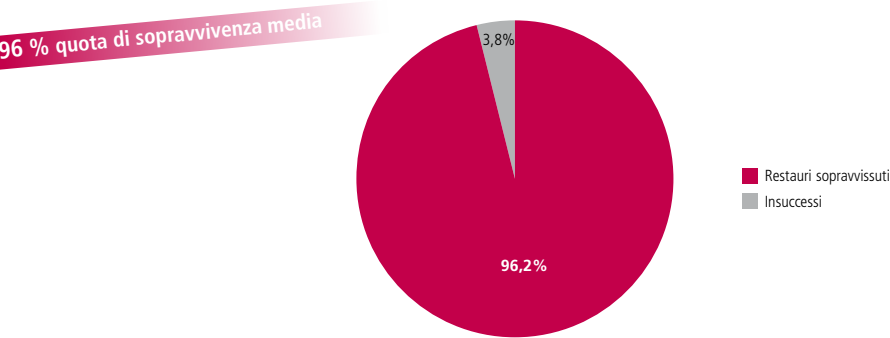


I materiali IPS e.max®
L'affidabilità clinica

Sintesi delle quote di sopravvivenza

IPS e.max® Press (LS₂)

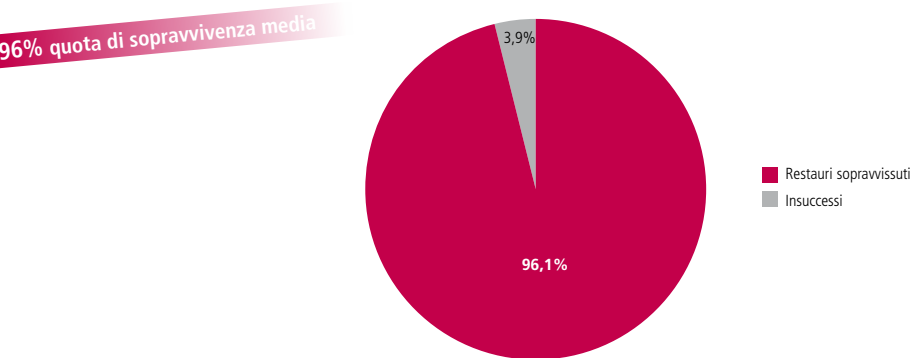
Per IPS e.max Press sono attualmente disponibili dati risultanti da studi clinici di un periodo fino a 12 anni (Schmitz et al. 2017). Il presente studio comprende tuttavia sia restauri in IPS Empress 2 che in IPS e.max Press. Pertanto qui di seguito è raffigurata la quota di sopravvivenza media, che risulta dalle quote di sopravvivenza riportate dai 6 seguenti studi clinici esterni con IPS e.max Press: Malament 2017, Kern et al. 2012, Gehrt et al. 2012b, Guess et al. 2014, The Dental Advisor 2010 & 2012, Böning et al. 2006.



Il periodo di osservazione degli studi era fra 3 e 10 anni e comprendeva corone e/o ponti, che a seconda dello studio, sono stati cementati adesivamente, autoadesivamente oppure convenzionalmente. Le informazioni dettagliate sugli studi sono consultabili alla sezione "IPS e.max Press – studi in-vivo".

IPS e.max® CAD (LS₂)

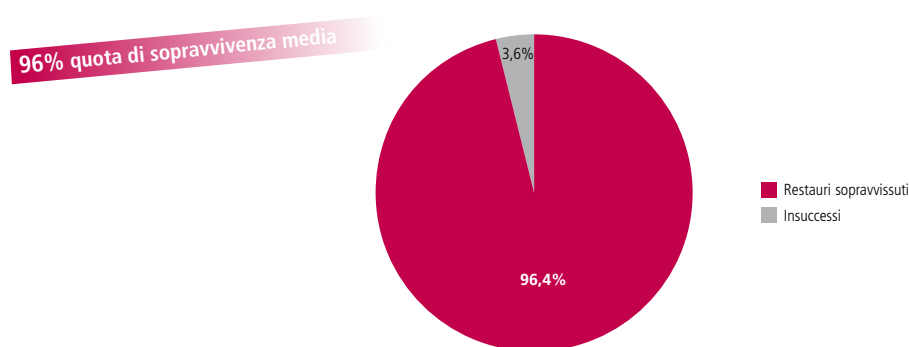
Per IPS e.max CAD sono attualmente disponibili dati da studi clinici di un periodo fino a 10 anni. Qui di seguito è raffigurata la quota di sopravvivenza media, calcolata dalle quote di sopravvivenza riportate dai seguenti 6 studi clinici esterni Fasbinder et al. 2017a, Rauch et al. 2017, Spies et al. 2017, Beuer et al. 2011a, Reich et al. 2014, Nathanson et al. 2008.



Il periodo di osservazione degli studi era fra 3 e 10 anni e comprendeva corone e/o ponti che, a seconda dello studio, sono stati cementati adesivamente oppure autoadesivamente. Le informazioni dettagliate sugli studi sono consultabili alla sezione "IPS e.max CAD - studi in-vivo".

IPS e.max® ZirCAD (ZrO₂)

Nel seguente grafico sono riassunti i dati da studi clinici con IPS e.max ZirCAD per un periodo fino a 5 anni. La quota di sopravvivenza media è stata calcolata dalle quote di sopravvivenza riportate dai seguenti 6 studi clinici esterni: Beuer et al. 2011b, Gehrt et al. 2012, Stanford 2009, Sorensen et al. 2009a, Fasbinder et al. 2009, Christensen et al. 2008.



Il tempo di osservazione degli studi era compreso fra 2 e 5 anni. Le informazioni dettagliate sugli studi sono consultabili alla sezione "IPS e.max ZirCAD - studi in-vivo".

Confronto con la letteratura:

in odontoiatria, i restauri in metalloceramica vengono tuttora considerati lo standard di riferimento. In molte situazioni, i restauri in ceramica integrale IPS e.max rappresentano un'eccellente alternativa altamente estetica ai trattamenti in metalloceramica, offrendo quote di sopravvivenza simili.

(Pjetursson et al. 2007, Schley et al. 2010, Kern et al. 2012, Sailer et al. 2015)





IPS e.max[®] **Disilicato di litio** **(LS₂)**

Studi in-vivo
Studi in-vitro

Studi in-vivo

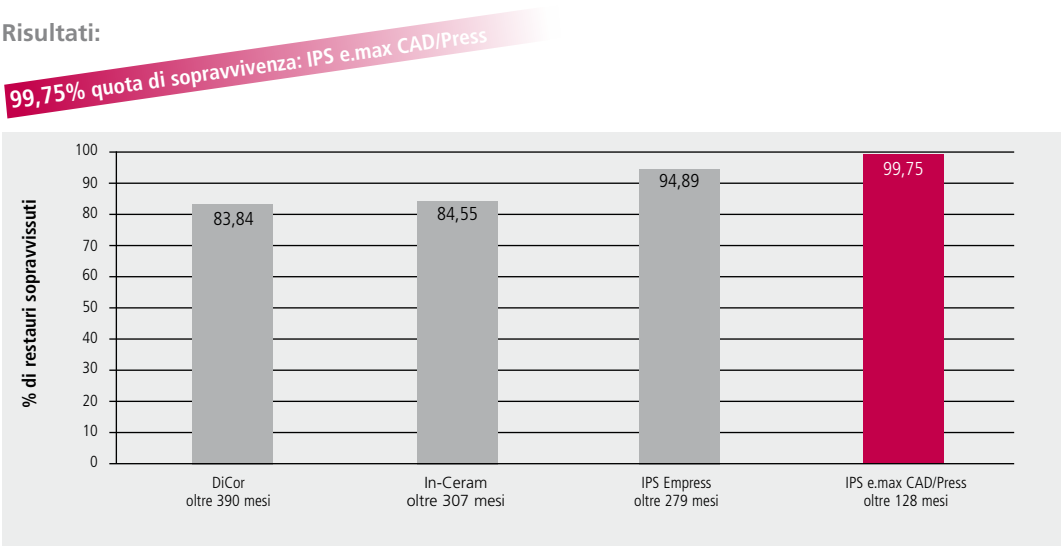
Osservazione di moderne ceramiche dentali

Luogo dello studio: Studio dentistico privato / Tufts University School of Dental Medicine, Boston, USA
Periodo di osservazione: 32 anni / tutte le vetroceramiche: 1983–2015
10 anni / IPS e.max CAD/Press: 2005–2015
Autore(i): K. A. Malament

Metodo:

Nell’ambito di un’osservazione delle moderne ceramiche dentali, Malament riferisce del lungo tempo di sopravvivenza di oltre 6000 restauri in ceramica integrale, che ha cementato nel suo studio dentistico a Boston dal 1983. Vengono descritti quattro tipi di ceramica: Dicor/Dentsply Sirona (n = 1504), In-Ceram/Vita (n = 330), IPS Empress (n = 2133) ed IPS e.max Press oppure CAD (n = 2364). Le registrazioni di Dicor sono state riportate dal 1983, di In-Ceram dal 1900, di IPS Empress dal 1992 e di IPS e.max dal 2005.

Risultati:



Restauri in vetroceramica sopravvissuti in % per prodotto, in diversi archi di tempo

Riepilogo:

Sebbene il periodo di osservazione più breve fosse di poco più di 10 anni (128 mesi), in questa vasta panoramica, i restauri in disilicato di litio presentavano la quota di insuccesso più bassa.

Conclusioni:

Di tutte le vetroceramiche impiegate, IPS e.max CAD/Press (disilicato di litio) con una quota di sopravvivenza del 99,75% è risultata la più versatile e di maggior successo. Secondo l’autore, il materiale ha soddisfatto o superato tutti i requisiti clinici considerati ideali nell’utilizzo clinico.

Riferimento bibliografico: Malament (2015)

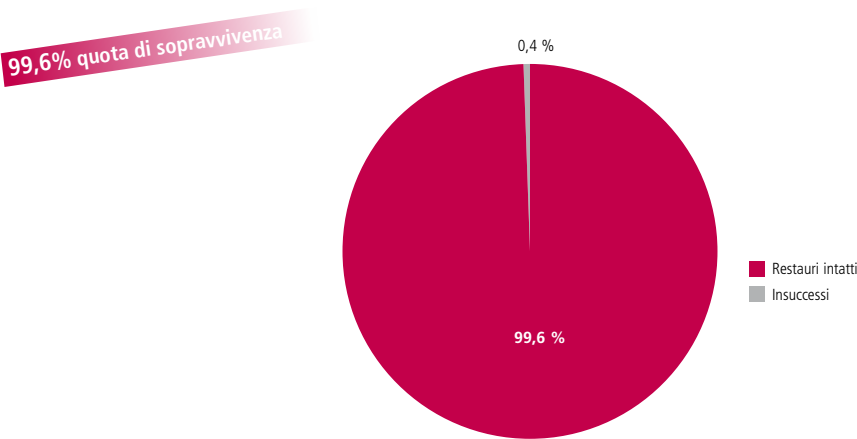
Quota di sopravvivenza dei restauri in vetroceramica al disilicato di litio in un periodo di 10 anni

Luogo dello studio: Studio dentistico privato / Tufts University School of Dental Medicine, Boston, USA
Periodo di osservazione: 10 anni / 2005 – 2015
Autore(i): K. Malament

Metodo:

Dal 2005, un totale di 556 pazienti di età fra i 17 e 97 anni, sono stati reclutati per uno studio, che aveva l’obiettivo di osservare la sopravvivenza a lungo termine dei restauri in disilicato di litio IPS e.max Press. Si trattava di corone singole, ponti di tre elementi, ponti con elementi in estensione nei settori anteriori e ricostruzioni di monconi. Tutti i restauri sono stati cementati dallo stesso esperto protesista specializzato. Lo studio comprendeva sia restauri monolitici che a due strati. La cementazione dei restauri è avvenuta con Variolink II. Ogni frattura di un restauro che ne rendeva necessaria la sostituzione, è stata valutata come perdita. I distacchi inferiori ad 1 mm, che consentivano un ricontorno ed una lucidatura, non sono stati considerati perdite.

Risultati:



L’affidabilità clinica dei restauri IPS e.max Press in un periodo di 10 anni

Riepilogo:

Di un totale di 1960 restauri, 7 hanno richiesto la sostituzione nel corso dei 10 anni. La quota di sopravvivenza calcolata dopo 10,4 anni è stata del 99,6%. Non è stata rilevata alcuna significativa differenza fra i restauri sopravvissuti nel mascellare superiore e quello inferiore. 1410 restauri erano monolitici e 550 restauri a due strati. I 7 insuccessi si sono riscontrati tutti nel gruppo monolitico. Il tempo di rischio totale per i restauri monolitici ammontava a 3380 anni, di cui la quota di rischio annuale era di 0,2% all’anno. I restauri a due strati non hanno presentato alcun insuccesso, con un tempo di rischio totale di 1733 anni. La quota di rischio annuale era dello 0%.

Conclusioni:

Durante il periodo di osservazione di 10,4 anni, i restauri in disilicato di litio IPS e.max Press hanno presentato eccellenti quote di sopravvivenza. Le 7 perdite si sono verificate entro un tempo di osservazione cumulativo di 5113 anni, da cui risulta una quota di rischio di perdita stimata del 0,4% all’anno.

Riferimento bibliografico: Malament (2017)

Corone monolitiche in disilicato di litio con preparazione a finire* nei settori posteriori: studio retrospettivo multicentrico in un periodo fino a 12 anni.

Luogo dello studio: Studi dentistici privati a Milano, Riccione, Modena, Pordenone / Italia

Periodo di osservazione: fino a 12 anni / 2004 – 2015

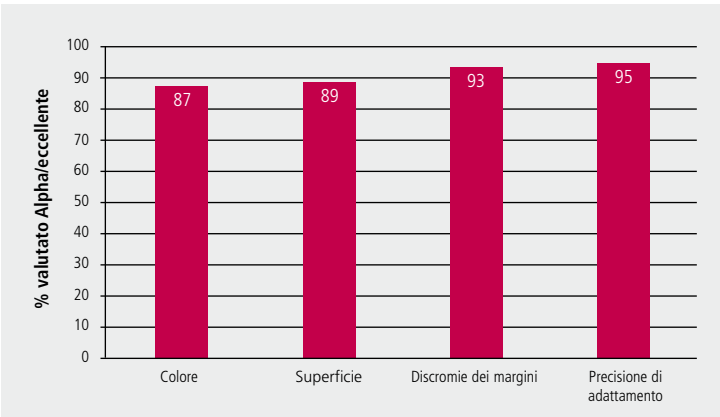
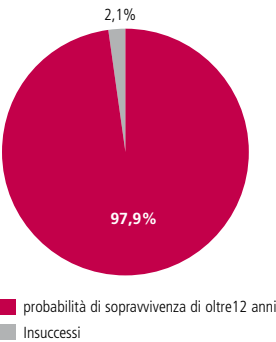
Autore(i): J. H. Schmitz, D. Cortellini, S. Granata, M. Valenti

Metodo:

Il successo clinico di corone monolitiche di denti posteriori in disilicato di litio con bordi a finire, è stato esaminato in uno studio retrospettivo non randomizzato. 627 restauri pressati in IPS Empress 2 oppure IPS e.max Press (110 primi premolari, 151 secondi premolari, 240 primi molari, 121 secondi molari, 5 terzi molari) sono stati cementati in un totale di 335 pazienti, in 4 diversi studi dentistici, fra gennaio 2004 e luglio 2015. Il periodo di osservazione era fra 6 mesi e 12 anni, da cui risulta una media di 4 anni. La valutazione dei restauri, nel corso delle visite di controllo dopo 3 e 6 mesi è avvenuta secondo i criteri modificati della California Dental Association. Il tempo di sopravvivenza è stato definito come il tempo fra la baseline ed il tempo nel quale si sono verificati insuccessi irreparabili della corona.

Risultati:

97,9% probabilità di sopravvivenza



La probabilità di sopravvivenza e la percentuale di corone rimanenti (n=614) in diversi criteri valutate eccellenti

Riepilogo:

Si sono verificati 13 insuccessi (2 su denti vitali, 11 su denti trattati endodonticamente). Nove di queste corone hanno richiesto la sostituzione a causa di frattura del materiale durante il periodo di osservazione. 4 denti sono stati estratti in seguito a frattura del dente o per problemi endodontici. La quota di sopravvivenza totale secondo Kaplan Meier nell'arco di tempo fino a 12 anni ammontava al 97,9%. Non è stato osservato alcun altro insuccesso tecnico o biologico.

Conclusioni:

In questo studio retrospettivo, le corone in disilicato di litio monolitico con preparazione a finire hanno ottenuto risultati clinici simili ai restauri in altri materiali e con un altro design dei bordi. Utilizzando lo stesso protocollo clinico, le corone sul secondo molare hanno presentato quote di sopravvivenza peggiori rispetto ai restauri su altri denti posteriori.

Riferimento bibliografico: Schmitz et al. (2017), Valenti et al. (2015)

*Una preparazione con bordi a finire non è consigliata nelle Istruzioni d'uso IPS e.max Press.

Risultati a 10 anni di ponti di 3 elementi in disilicato di litio monolitico

Luogo dello studio: Clinica Universitaria Schleswig-Holstein, Kiel, Germania

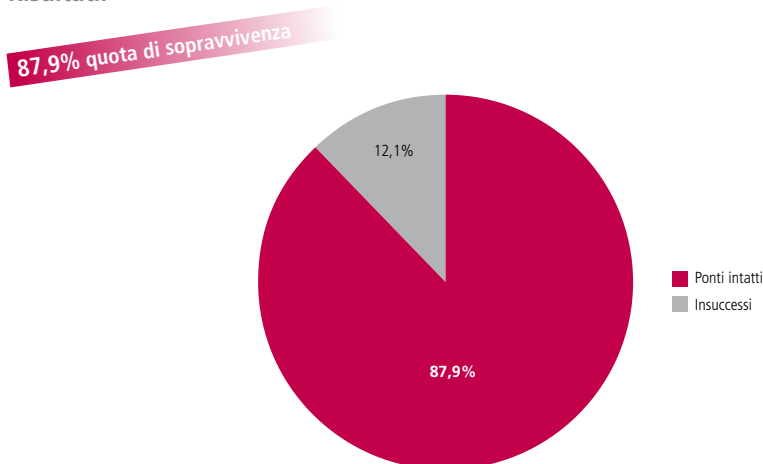
Periodo di osservazione: 10 anni / 2001 – 2011

Autore(i): M. Kern, S. Wolfart

Metodo:

36 ponti di 3 elementi in IPS e.max Press sono stati cementati in 28 pazienti. La cementazione di poco più della metà dei ponti supportati da corona, è avvenuta convenzionalmente. Gli altri ponti sono stati cementati adesivamente con Variolink II. Ca. il 90% dei restauri è stato cementato nei settori posteriori.

Risultati:



Affidabilità clinica di ponti in disilicato di litio IPS e.max Press dopo 10 anni.

Riepilogo:

La quota di sopravvivenza secondo Kaplan Meier ammontava al 100%. Dopo un periodo medio di osservazione di 48 mesi non si sono verificate fratture dei ponti.

Dopo 8 anni, in due ponti si sono verificate fratture, in altri 2 (6%) dei distacchi del materiale da rivestimento estetico. La quota di sopravvivenza secondo Kaplan-Meier ammontava al 93 %. In riguardo ai parametri parodontali, nel confronto fra denti del test e denti di comparazione, non sono state trovate differenze significative nella profondità delle tasche, sanguinamento al sondaggio e mobilità dei denti ($P > 0,05$, test Wilcoxon numeri di rango).

Dopo 10 anni (121 mesi) si sono verificate in totale 3 fratture (nell'area dei molari), un ulteriore restauro è andato perso per motivi biologici in seguito all'estrazione di un dente. Nel 6,1% dei restauri si sono verificati distacchi (chipping). La quota di sopravvivenza di 10 anni secondo Kaplan Meier ammontava all'87,9%.

Conclusioni:

I ponti di 3 elementi in IPS e.max Press (vetroceramica al disilicato di litio) si sono affermati clinicamente nei settori posteriori (premolari) sia con la cementazione adesiva che con quella convenzionale. La quota di sopravvivenza è comparabile a quella della metalloceramica e migliore a quella di altri sistemi ceramici.

Riferimento bibliografico: Wolfart et al. (2005), Wolfart et al. (2009), Kern et al. (2012)

Studio clinico di corone IPS e.max Press rivestite esteticamente

Luogo dello studio: Clinica Universitaria Aachen, Aachen, Germania

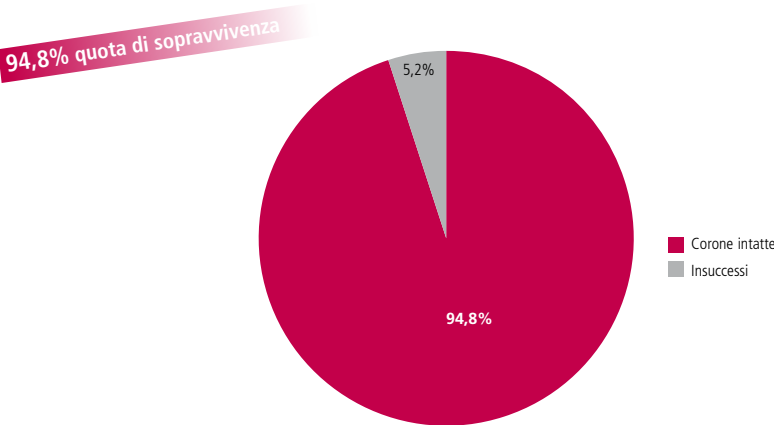
Periodo di osservazione: 9 anni / 2002 – 2012

Autore(i): D. Edelhoff

Metodo:

In 41 pazienti sono stati cementati 104 restauri in IPS e.max Press (82 corone nei settori anteriori, 22 corone nei settori posteriori). La cementazione è avvenuta in gran parte (69,2%) adesivamente (Variolink II) ed per ca. un terzo dei casi (30,8%) con cemento vetroionomero (Vivaglass CEM). Tutti i denti sono stati preparati con un Chamfer di 1 mm di larghezza o con spalla arrotondata e la riduzione occlusale/incisale era di 1,5 - 2,0 mm. Le strutture sono state stratificate con il prototipo di un nuovo materiale da stratificazione e quindi ricoperti con una glasura sperimentale. I controlli sono avvenuti dopo 6 mesi e successivamente annualmente. Qualora fosse necessario sostituire il restauro, questo veniva valutato come perdita.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone IPS e.max Press dopo 8 anni sulla base della quota di sopravvivenza cumulativa secondo Kaplan Meier.

Riepilogo:

4 pazienti con un totale di 10 corone hanno abbandonato precocemente lo studio. Per le rimanenti 94 corone, il periodo di osservazione era fra i 3 ed i 9 anni, da cui risulta una media di 6,6 anni. Dopo 5 anni, la quota di sopravvivenza secondo Kaplan Meier era del 97,4%, dopo 8 anni del 94,8%. In 4 casi si sono avute complicazioni: Si sono verificate 2 fratture, una perdita a causa di carie secondaria nonché un'ulteriore perdita per complicazioni endodontiche. Inoltre in 3 corone (3,3%) ci sono stati distacchi riparabili del materiale da rivestimento estetico e in due casi sono stati necessari trattamenti endodontici, per i quali tuttavia le corone sono potute rimanere in situ.

Conclusioni:

Le corone IPS e.max Press (vetroceramica al disilicato di litio) che sono state rivestite esteticamente si sono affermate clinicamente nei settori anteriori e posteriori, sia in combinazione alla cementazione adesiva che a quella convenzionale.

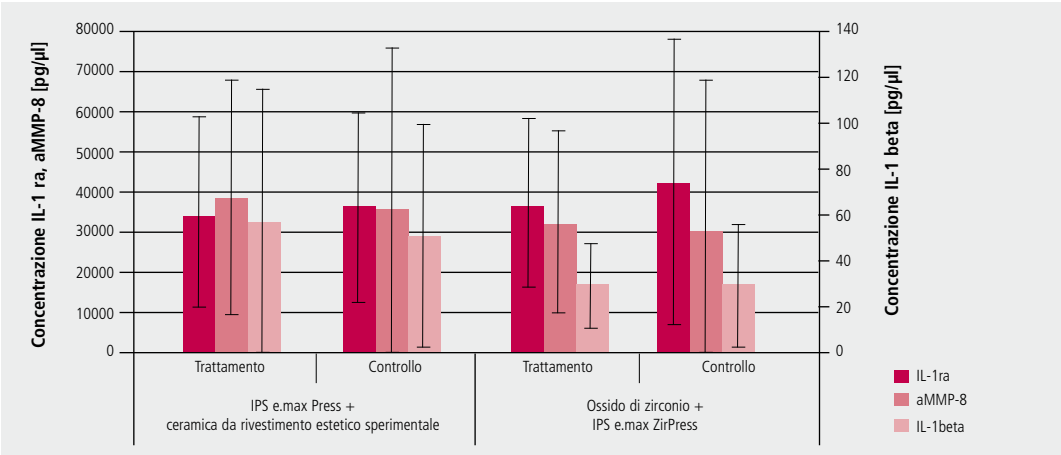
Riferimento bibliografico: Gehrt et al. (2010), Gehrt et al. (2013)

Biocompatibilità di restauri in ceramica integrale sulla base di parametri infiammatori

Luogo dello studio: RWTH Aachen, Aachen, Germania
Periodo di osservazione: 8 anni / IPS e.max Press: 2013
3 anni / ZrO₂ + IPS e.max ZirPress: 2013
Autore(i): K. Seibicke, H. Schiffer, B. Plümäkers, L. Rink, S. Wolfart

Metodo:
Sono stati comparati due gruppi di pazienti, trattati o con almeno 1 restauro in disilicato di litio (IPS e.max Press rivestito con una ceramica sperimentale; n=26 gruppo A) oppure con 1 restauro in ossido di zirconio con rivestimento estetico in IPS e.max ZirPress (n=11 gruppo B). Dopo un tempo medio di permanenza in situ di 103 mesi (gruppo A) e 36 mesi (gruppo B) sono stati prelevati campioni del liquido del sulcus dei denti trattati e di denti di controllo non trattati. Le concentrazioni dei parametri infiammatori L1-β, IL-1ra ed aMMP-8 sono state misurate tramite ELISA. Inoltre sono state determinate la profondità delle tasche gengivali (PD) e l'indice di sanguinamento (BOP). 7 giorni prima, è stata eseguita un'igiene orale professionale.

Risultati:



Concentrazioni di parametri infiammatori (IL-1ra, aMMP-8, IL-1beta) nel liquido del sulcus

Riepilogo:
Non c'erano differenze significative nella concentrazione dei parametri infiammatori, ne' nel gruppo del disilicato di litio rispetto all'ossido di zirconio e neppure fra denti restaurati e denti di controllo. Anche la profondità delle tasche e l'indice di sanguinamento non presentavano differenze.

Conclusioni:
I trattamenti in ceramica integrale non inducono infiammazioni. In riguardo alla biocompatibilità, la ceramica al disilicato di litio non differisce dall'ossido di zirconio.

Riferimento bibliografico: Seibicke et al. (2012)

Studio clinico prospettivo split-mouth di restauri parziali in ceramica integrale pressati e realizzati al CAD/CAM: risultati a 7 anni

Luogo dello studio: Clinica Universitaria Friburgo, Friburgo, Germania

Periodo di osservazione: 7 anni / 2005 – 2012

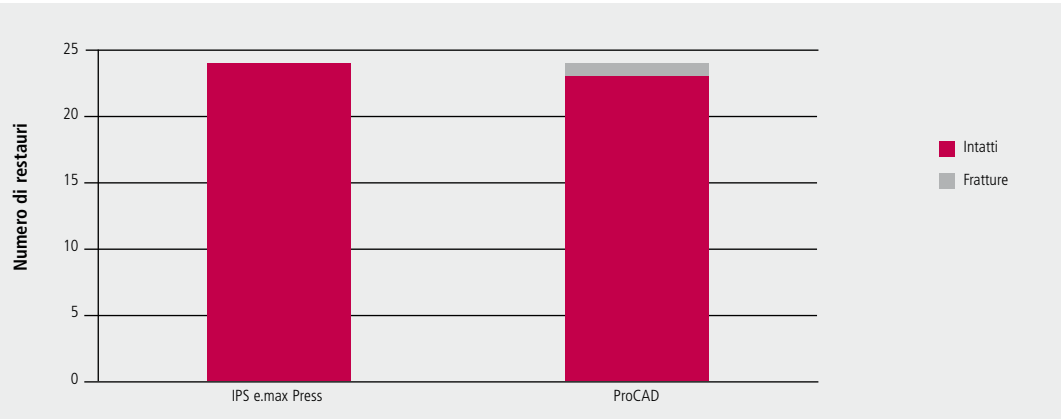
Autore(i): P. C. Guess, C. F. Selz, Y-N. Steinhart, S. Stampf, J. R. Strub

Metodo:

Per testare l'affidabilità di restauri parziali pressati e realizzati al CAD/CAM, cementati adesivamente, sono stati realizzati 40 restauri in IPS e.max Press (disilicato di litio) e 40 restauri in ProCAD (vetroceramica a base di leucite), cementati su 25 pazienti secondo Split-Mouth-Design. I pazienti necessitavano da due a quattro restauri parziali o sul primo o sul secondo molare vitale. I restauri sono stati testati in riguardo a sensibilità postoperatorie e fratture e quindi valutati sia alla baseline che annualmente, per 7 anni, secondo criteri USPHS modificati.

Risultati:

100% quota di sopravvivenza per IPS e.max Press



Affidabilità clinica di corone parziali in IPS e.max Press e ProCAD dopo 7 anni

Riepilogo:

11 dei 25 pazienti hanno abbandonato lo studio durante il periodo di osservazione di 7 anni per motivi indipendenti dal trattamento. È stato possibile valutare 24 trattamenti IPS e.max Press e 24 trattamenti ProCAD in 14 pazienti dopo 7 anni. La quota di sopravvivenza a 7 anni secondo Kaplan Meier ammontava al 100% per i restauri IPS e.max Press ed il 97% per i restauri ProCAD.

Conclusioni:

Sebbene per entrambe i materiali sia stato osservato un significativo recesso delle valutazioni Alpha di tutti i criteri USPHS, le corone parziali, indipendentemente dal fatto che siano state realizzate con pressatura o con CAD/CAM, hanno rappresentato una soluzione affidabile per il trattamento di difetti di maggiori dimensioni nei settori posteriori.

Riferimento bibliografico: Guess et al. (2013)

Studio retrospettivo su ponti con elemento in estensione in IPS e.max Press: Periodo di osservazione medio di 6 anni

Luogo dello studio: Studio dentistico privato / Università di Zurigo, Svizzera

Periodo di osservazione: 6 anni (media) e fino a 13 anni / 2000–2013

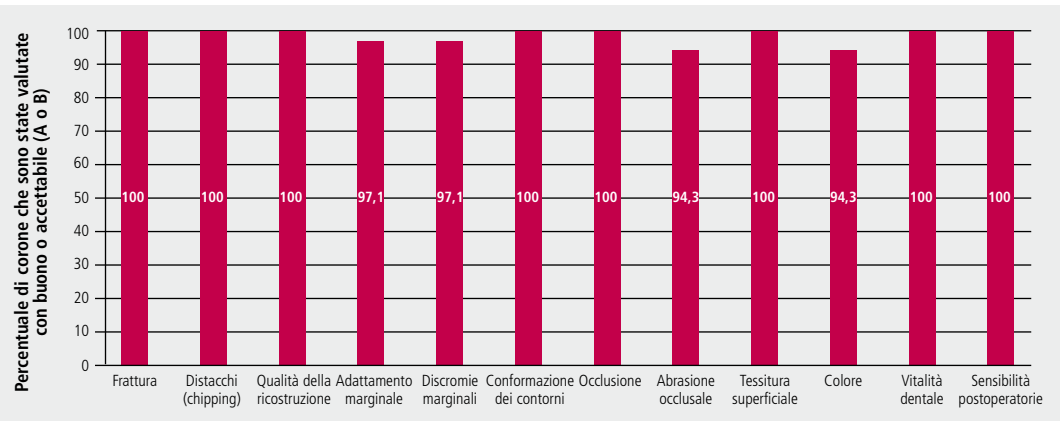
Autore(i): I. Sailer, T. Bonani, U. Brodbeck, C. H. F. Hämmerle

Metodo:

Per valutare la sopravvivenza e l'affidabilità di restauri protesici fissi cementati adesivamente, con un elemento in estensione e realizzati in vetroceramica, sono stati realizzati 49 ponti poi cementati su 40 pazienti e valutati in retrospettiva. Dei ponti, 46 (94%) sono stati realizzati in IPS e.max Press (disilicato di litio). Soltanto 3 ponti sono stati realizzati in IPS Empress (vetroceramica rafforzata con leucite). I restauri sono stati valutati secondo le direttive USPHS. Hanno ottenuto una "valutazione A" quando non si sono verificati problemi ed una "valutazione B" quando sono stati riscontrati difetti piccoli, ma clinicamente accettabili. I controlli successivi sono avvenuti due volte all'anno in pazienti con elevato rischio di carie e una volta all'anno in pazienti con un rischio ridotto.

Risultati:

100% quota di sopravvivenza



Percentuale di FDP da FDP IPS e.max Press/IPS Empress (n=35) valutati A o B secondo i criteri USPHS per diverse caratteristiche.

Riepilogo:

Al controllo finale è stato possibile valutare 28 pazienti con un totale di 35 ponti. Il tempo di osservazione medio era di 6 anni. La quota di sopravvivenza dopo 6 anni era del 100%. Non ci sono stati insuccessi completi e nessun restauro ha richiesto la rimozione in seguito a complicazioni biologiche o tecniche. Non si è verificato alcun debonding. Nel 5,7% dei casi ci sono stati distacchi (valutazione B) che hanno potuto essere riparati.

Conclusioni:

La quota di sopravvivenza per ponti con un elemento in estensione in IPS e.max Press (94%) ed IPS Empress (6%) dopo 6 anni era del 100%.

Riferimento bibliografico: Sailer et al. (2013)

IPS e.max Press: Affidabilità clinica dopo 5 anni

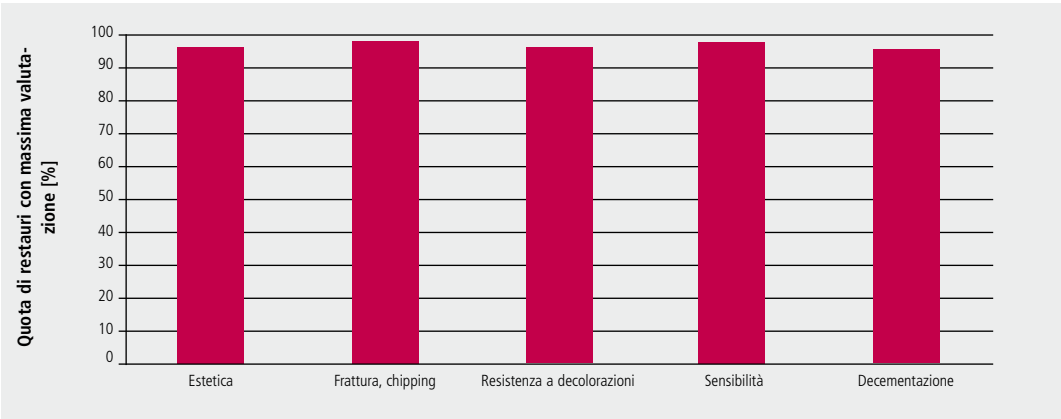
Luogo dello studio: USA
Periodo di osservazione: 5 anni / 2006 – 2012
Autore(i): The Dental Advisor

Metodo:

4 odontoiatri hanno cementato 671 restauri IPS e.max Press su 282 pazienti. Al controllo è stato possibile valutare 381 restauri (max. 5 anni di permanenza in cavo orale). Di questi il 46% erano corone molari, il 38% corone premolari, 8% corone anteriori, 5% inlays/onlays ed il 3% ponti. La cementazione è avvenuta con un cemento autoadesivo o adesivo.

Risultati:

98,1% quota di sopravvivenza



Valutazione dei parametri clinici di restauri in IPS e.max Press dopo 5 anni

Riepilogo:

Dei 381 restauri, 7 sono stati sostituiti in seguito a fratture, da cui risulta una quota di fratture inferiore al 2%. Distacchi sono stati osservati soltanto nell'1,5% dei restauri, riparabili tuttavia con la lucidatura. Anche in riguardo a decolorazioni marginali ed estetica, IPS e.max Press è stato valutato eccellente.

Conclusioni:

IPS e.max Press è un materiale altamente estetico, di elevata resistenza, con eccellente affidabilità clinica oltre 5 anni.

Riferimento bibliografico: The Dental Advisor (2010) e (2012)

Affidabilità di una nuova vetroceramica per pressatura

Luogo dello studio: Università Tecnica Dresda, Dresda, Germania

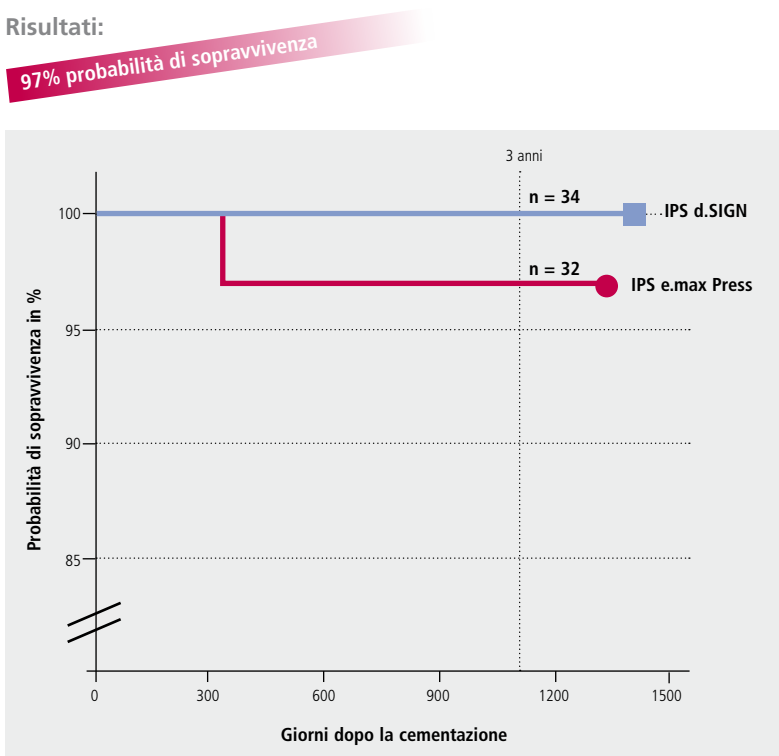
Periodo di osservazione: 3 anni / 2003 – 2006

Autore(i): K. Böning

Metodo:

Cementazione di 39 corone IPS e.max Press (gruppo test) e 40 corone in metallo-ceramica realizzate con la lega ad alto contenuto aureo IPS d.SIGN 96 e ceramica IPS d.SIGN (gruppo di controllo) su un totale di 63 pazienti. La cementazione è avvenuta convenzionalmente con cemento vetroionomero.

Risultati:



Probabilità di sopravvivenza di corone in IPS e.max Press ed IPS d.SIGN dopo 3 anni

Riepilogo:

Dopo un tempo di osservazione di 3 anni è stata rilevata una probabilità di sopravvivenza del 97% nel gruppo di test e del 100% nel gruppo di controllo. Dal Long-Rank test non risulta alcuna differenza significativa.

Conclusioni:

Le corone in ceramica integrale in IPS e.max Press si sono affermate clinicamente pressoché come le corone in metallo-ceramica.

Riferimento bibliografico: Böning et al. (2006)

Confronto clinico di tre diversi materiali da restauro per corone

Luogo dello studio: King's College, Londra, Gran Bretagna

Periodo di osservazione: 2 anni / 2001 – 2008

Autore(i): T.F. Watson, M.K. Etman

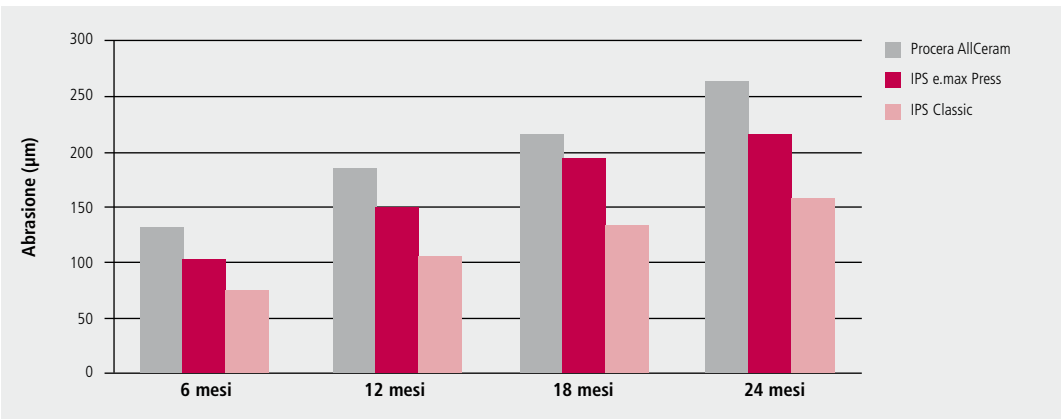
Metodo:

È stato esaminato il comportamento clinico delle corone posteriori in riguardo all'abrasione. A tale scopo sono stati comparati 3 materiali ceramici, rispettivamente metalloceramici:

- 30 corone in IPS e.max Press, interamente anatomiche
- 30 corone in Procera-AllCeram/Nobel Biocare, stratificate
- 30 corone in IPS Classic metalloceramica

Le 90 corone posteriori sono state cementate in 48 pazienti. Nel corso di 2 anni, ad intervalli regolari sono state registrate delle impronte rilevando l'usura.

Risultati:



Abrasion delle diverse corone in ceramica in intervalli di 6 mesi

Riepilogo:

Dopo 2 anni, dalle misurazioni è risultato che le corone in IPS e.max Press presentavano un'usura minore delle corone Procera AllCeram. Anche l'abrasione dell'antagonista è minore. Anche dopo 7 anni, l'usura dello smalto rispetto nei confronti delle corone IPS e.max Press era inferiore che nelle corone Procera Allceram (pubblicato solo come Abstract).

Conclusioni:

Procera AllCeram ed IPS e.max Press si sono affermate clinicamente in modo simile, IPS e.max Press è risultato superiore dal punto di vista dell'abrasione. Anche se si può rilevare tecnicamente l'usura, questa generalmente passa inosservata sia al paziente che all'odontoiatra. In pazienti normali (senza bruxismo e maggiore pressione masticatoria) questo fenomeno pertanto non deve essere sopravvalutato. Con una corretta lavorazione l'usura di corone vetroceramiche è così minima, che rispetto ai restauri in metallo e metalloceramica prevalgono i vantaggi estetici e biologici.

Riferimento bibliografico: Etman et al. (2001), Etman e Woolford (2008), Etman e Woolford (2010)

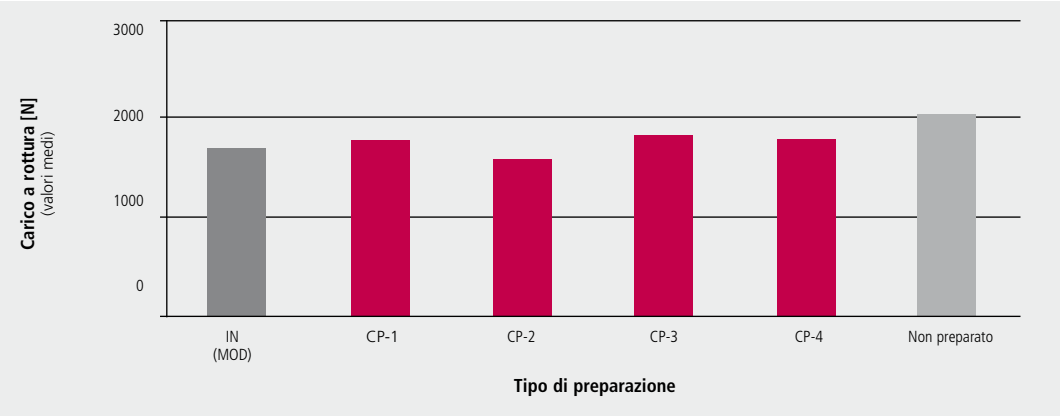
Studi in-vitro

Quota di sopravvivenza e carico a rottura di corone parziali in ceramica integrale con diversa preparazione dopo termocicli di simulazione di masticazione

Luogo dello studio: Clinica Universitaria Friburgo, Friburgo in Brisgovia, Germania
Periodo di osservazione: 2002, 2006
Autore(i): C. F. Stappert, W. Att, T. Gerdts, J.R. Strub

Metodo:
Su molari naturali con diverse corone parziali monolitiche preparate diversamente in ceramica integrale IPS e.max Press è stato rilevato il carico a rottura. Come gruppo di controllo sono stati utilizzati denti con preparazione inlay MOD e denti non preparati. Le preparazioni delle corone parziali sono avvenute tenendo in considerazione le cuspidi occlusali 1 - 4 (CP-1, CP-2, CP-3, CP-4). La cementazione è avvenuta adesivamente (Variolink II). Tutti i campioni sono stati sottoposti ad una simulazione di masticazione con termocicli (1,2 mio di cicli, 98 N, 5 °/55 °C) ed infine sottoposti a carico di rottura in un apparecchio di test universale.

Risultati:



Carico a rottura di molari naturali con corone parziali di differente preparazione

Riepilogo:
La quota di sopravvivenza in-vitro nel simulatore di masticazione era per tutti i campioni del 100%. Indipendentemente dalle dimensioni dei restauri in IPS e.max Press, nei settori posteriori è stato possibile raggiungere valori di carico a rottura che non differiscono significativamente da quelli dei denti naturali non preparati.

Conclusioni:
La quota di sopravvivenza in-vitro nel simulatore di masticazione era per tutti i campioni del 100%.

Riferimento bibliografico: Stappert et al. (2002), Stappert et al. (2006)

Corone parziali in ceramica integrale su premolari. Design di preparazione, affidabilità e carico a rottura per affaticamento

Luogo dello studio: Clinica Universitaria Friburgo, Friburgo in Brisgovia, Germania

Periodo di osservazione: 2005

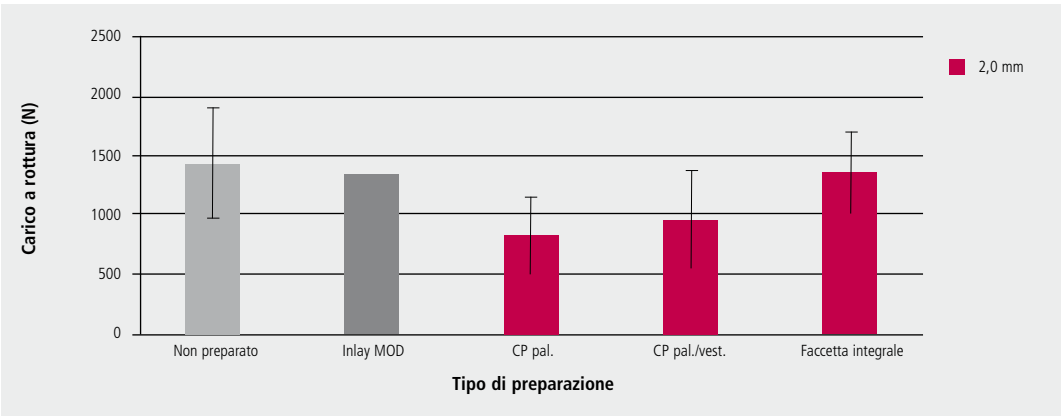
Autore(i): C. Stappert, P.C. Guess, T.A. Gerds, J.R. Strub

Metodo:

Su premolari superiori naturali, è stato rilevato l'influsso di diverse forme di preparazione e di spessori in relazione al comportamento di affaticamento e al carico di rottura di corone parziali e faccette in ceramica integrale IPS e.max Press. Come gruppi di controllo sono stati utilizzati denti con preparazione inlay MOD e denti non preparati. La cementazione delle corone parziali è avvenuta adesivamente (Variolink II). Tutti i campioni sono stati sottoposti ad una simulazione di masticazione con termocicli (1,2 mio di cicli, 49 N, 5 °/55 °C) e successivamente sottoposti a carico di rottura in un apparecchio di test universale.

- denti non preparati
- inlays MOD
- corone parziali con cuspidi palatali ridotte di 2,0 mm
- corone parziali con riduzione delle cuspidi palatali e vestibolari di 2,0 mm
- faccette integrali: riduzione dell'intera superficie di masticazione e preparazione di faccetta del segmento facciale (spessore occlusale 2,0 mm / segmento facciale 0,8 mm)

Risultati:



Carichi a rottura medi di corone parziali preparate diversamente e faccette integrali su premolari superiori dopo la simulazione di masticazione

Riepilogo:

La quota di sopravvivenza con 1,2 mio di cicli nel simulatore di masticazione è del 100% per tutte le corone parziali premolari testate. I carichi a rottura delle corone parziali palatali (CP pal.) non si differenziano significativamente dalle corone parziali, nelle quali è stata compresa l'intera superficie di masticazione (CP pal./vest.). Nel carico di rottura, le preparazioni inlay MOD nonché le faccette integrali con 2,0 mm di spessore occlusale e 0,8 mm di segmento facciale non si distinguono significativamente dai premolari naturali non preparati.

Conclusioni:

Nella simulazione di masticazione in-vitro, tutti i campioni hanno ottenuto una quota di sopravvivenza del 100%.

Riferimento bibliografico: Stappert et al. (2005)

Affidabilità e tipi di insuccesso di un nuovo prototipo di abutment in ceramica

Luogo dello studio: New York University, New York, USA

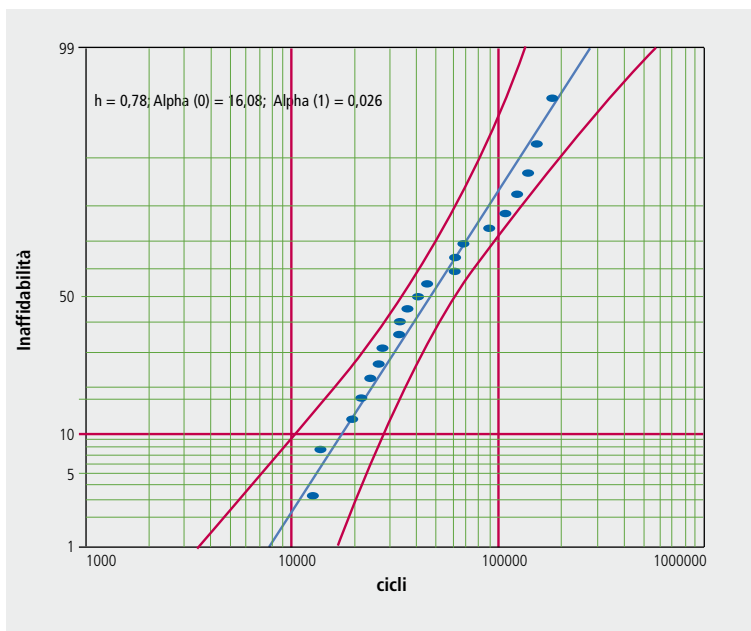
Periodo di osservazione: 2012

Autore(i): V.P. Thompson, P. Coelho, N.R.F.A. Silva

Metodo:

Gli impianti (Implant Direct 4,3 mm, Nobel Biocare) sono stati polimerizzati in PMMA in una forma cilindrica in policarbonato in angolo a 30°. 24 abutment ibridi in IPS e.max Press, incollati con Multilink Hybrid Abutment sulla bussola in titanio (n=24) sono stati avvitati manualmente con un cacciavite di torsione. Sull'abutment sono state cementate corone IPS e.max Press con Multilink Automix. I campioni sono stati conservati per almeno 7 giorni in acqua a 37 °C. È stato effettuato un test con carico a rottura con 3 campioni di prova in un apparecchio di test universale. Il carico è stato apportato caricando costantemente a 0,5 mm/min con un pistone in carburo di tungsteno (6,25 mm) 2 mm dal lato cervicale verso il bordo inciso-linguale ed effettuando un movimento di scorrimento mesio-distale di 0,7–1,0 mm. Inoltre con i rimanenti 21 campioni è stata testata l'affidabilità con un test di stress a tre fasi. Dopo il test è stata controllata la presenza di danni sui campioni tramite stereomicroscopio.

Risultati:



Curva di probabilità di Weibull per impianti con abutment in IPS e.max Press ad un carico di 200 N

Riepilogo:

Tutti gli abutment ibridi e le corone abutment ibride in IPS e.max Press hanno retto al 100% ad un carico di 280 N. Il punto debole del sistema era sempre la vite implantare. Questa si fratturava prima che si mostrassero danni alla corona o all'abutment.

Conclusioni:

I trattamenti con abutment ibridi in IPS e.max Press sopportano forze maggiori che le viti implantari utilizzate nel presente test.

Riferimento bibliografico: Thompson et al. (2012)

Studi in-vivo

Valutazione clinica di corone in vetroceramica realizzate chairside al CAD/CAM

Luogo dello studio: School of Dentistry, University of Michigan, Ann Arbor, USA

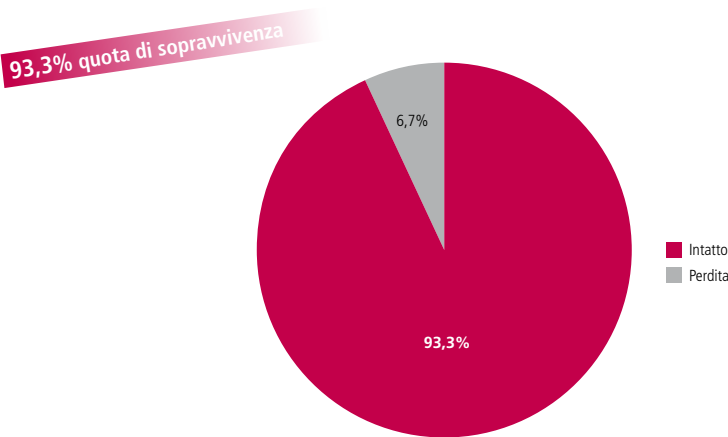
Periodo di osservazione: 10 e 7 anni / 2006 – 2017

Autore(i): D. Fasbinder, G. Neiva, D. Heys, R. Heys

Metodo:

In uno studio clinico longitudinale è stata valutata l'affidabilità clinica di corone in disilicato di litio monolitico realizzate al chairside con tecnica CAD/CAM. 100 corone premolari in IPS e.max CAD sono state cementate su 55 pazienti in una seduta: 62 corone singole in IPS e.max CAD sono state cementate su 43 pazienti fra il 2006 ed il 2007 ed è stato possibile ricontrollarle in un arco di tempo di 10 anni. Nel 2009 lo studio è stato ampliato con ulteriori 38 corone, che nel frattempo hanno potuto essere ricontrollate in un arco di tempo di 7 anni. Si sono aggiunti 12 nuovi pazienti e ad alcuni dei testatori iniziali è stata cementata una seconda corona. Le prime 62 corone sono state cementate con il cemento automordenzante Multilink Automix (n=23) oppure con un cemento autoadesivo sperimentale (n=39). Le ulteriori 38 corone sono state tutte cementate con SpeedCEM. Due valutatori indipendenti hanno esaminato le corone al momento della cementazione in base ai criteri modificati USPHS.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone in IPS e.max CAD realizzate chairside fino a 10 anni

Riepilogo:

La quota di recall dopo 10 anni per il primo gruppo era dell'84% (52/62), per il secondo gruppo del 100% (38/38). In totale è stato possibile ricontrattare 90 corone su 100. Nel 15% dei casi è stata osservata una leggera sensibilità nella settimana 1, che tuttavia era sfiammata dopo 4 settimane, senza necessità di trattamento. Due corone sono state sostituite in seguito a frattura. Non si sono verificati distacchi, tuttavia in una corona si è formata un'incrinatura lineare, che però non ha richiesto la sostituzione del restauro. In 4 corone, dopo 3 anni si è arrivati ad una decementazione, 3 di queste erano state cementate con un cemento sperimentale, una con Multilink Automix. È stato possibile ricementare tutti i restauri con Multilink Automix che sono funzionali come prima. Un ulteriore caso di decementazione è avvenuto dopo 9 anni. Poiché la corona è andata persa, è stato necessario sostituirla. Il grafico mostra i restauri sopravvissuti (n=84) e gli insuccessi (n=6) sulla base dei dati uniti di 10 e 7 anni. Come insuccesso vengono definite le corone, che hanno dovuto essere sostituite in seguito a frattura (n=2), trattamento radicolare (n=1), frattura moncone/perno (n=1), carie secondaria (n=1) e decementazione (n=1).

Conclusioni:

Soltanto 2 corone sono state sostituite in seguito a frattura. Le corone IPS e.max CAD si sono affermate nell'impiego clinico in modo eccezionale in un arco di tempo di 10 anni.

Riferimento bibliografico: Fasbinder et al. (2010), Fasbinder et al. (2017a)

Affidabilità clinica a lungo termine di corone IPS e.max CAD LT realizzate chairside risultati di 10 anni

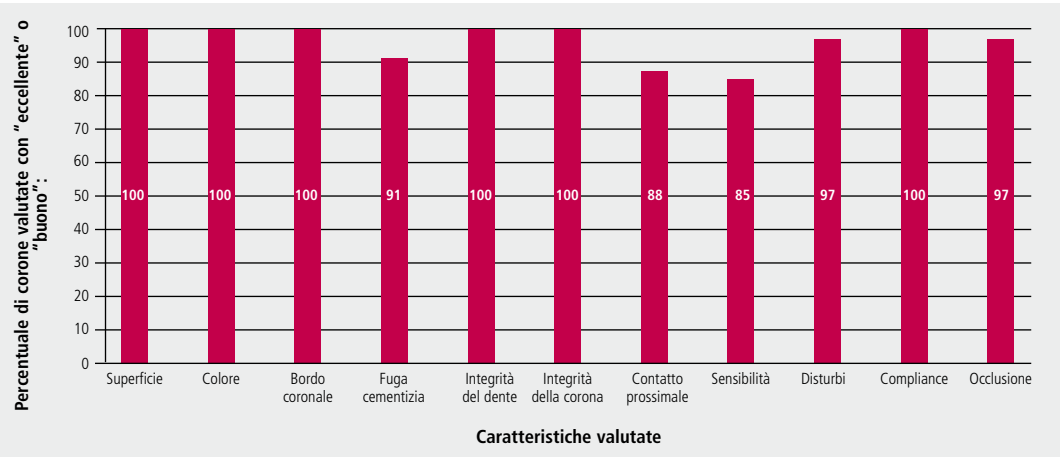
Luogo dello studio: Università Lipsia, Lipsia, Germania
Periodo di osservazione: 10 anni / 2006/2007–2017
Autore(i): A. Rauch, S. Reich, L. Dalchau, O. Schierz

Metodo:

Fra giugno 2006 e febbraio 2007, in 34 pazienti sono state cementate 41 corone posteriori interamente anatomiche (31 molari e 10 premolari) realizzate chairside tramite procedimento CAD/CAM in disilicato di litio (IPS e.max CAD LT). 13 pazienti di sesso maschile, 21 di sesso femminile, l'età media era di 46,5 anni. 20 denti sono stati trattati endodonticamente prima dell'inserimento del restauro. Le corone sono state cementate con Multilink Sprint/Ivoclar Vivadent e valutati secondo i criteri modificati USPHS alla baseline e dopo 6, 12, 24, 36, 48, 60, 72 e 120 mesi. Le caratteristiche cliniche sono state valutate con A1=1, A2=2, B=3, C=4, D=5, corrispondenti a eccellente, buono, soddisfacente, insoddisfacente e scadente.

Risultati:

86,6% quota di sopravvivenza in situ



Percentuale di corone in situ valutate con "eccellente" o "buono"

Riepilogo:

Dopo 10 anni è stato possibile osservare 33 corone (80% delle 41 corone iniziali) in 26 pazienti. La quota di sopravvivenza in situ era dell'86,6%. Nel corso dello studio sono state riportate cinque perdite, una dopo 2 anni in seguito a una frattura, due ulteriori dopo 6 anni a causa di infezione apicale, ossia carie sotto una ricostruzione di moncone, una a causa di una frattura radicolare verticale dopo 7 anni e una nuova corona dopo 10 anni in seguito a carie. Se si comprendono nel calcolo complicazioni come decementazioni, la quota di sopravvivenza dopo 10 anni si riduce al 76,3%. Il grafico mostra, che i criteri tessitura superficiale, colore, bordo della corona, integrità del dente, integrità della corona e compliance (quanto positivamente è stata valutato il trattamento dal paziente), sono stati tutti valutati con "eccellente" o "buono".

Conclusioni:

Le corone IPS e.max CAD LT realizzate chairside sono affermate in un periodo di 10 anni e possono essere raccomandate. La quota di sopravvivenza (86,6%) dopo 10 anni era comparabile a quella di altri materiali ceramici.

Riferimento bibliografico: Rauch et al. (2017)

Comportamento clinico di restauri di denti singoli cementati adesivamente in 8 anni

Luogo dello studio: Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein

Periodo di osservazione: 8 anni / 2007 – 2016

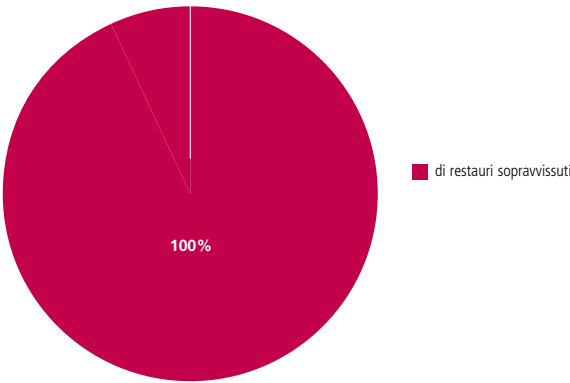
Autore(i): L. Enggist, A. Peschke, S. Huth, R. Watzke

Metodo:

55 restauri di denti singoli in disilicato di litio (IPS e.max CAD / Press) sono stati cementati adesivamente con Multilink Automix. 33 corone, 13 corone parziali e 9 inlays sono state cementate da due operatori. Dopo un tempo di osservazione medio di 7,9 anni, in ambiente clinico, sono stati valutati 49 restauri sulla base dei criteri FDI.

Risultati:

100% quota di sopravvivenza in situ



Sopravvivenza di restauri di denti singoli in IPS e.max CAD oppure Press dopo 8 anni

Riepilogo:

In totale si sono verificate 6 perdite: non è più stato possibile raggiungere 3 pazienti, 1 corona si è fratturata perché non era stato rispettato lo spessore minimo oclusale e 2 denti hanno richiesto l'estrazione in seguito ad una frattura radicolare verticale o per insuccesso endodontico. La durata maggiore dei 49 restauri valutati era di 9 anni e 1 mese, la durata minore era di 7 anni e 2 mesi.

Dopo 7,9 anni tutti i restauri erano in situ e la maggior parte era valutata "eccellente" o "buono". Il 17% dell'intero bordo del restauro presentava una leggera decolorazione (FDI-Grad 2) ed il 16% del bordo presentava piccole irregolarità.

Conclusioni:

Dopo quasi 8 anni di permanenza in cavo orale, la performance clinica della maggior parte dei restauri IPS e.max CAD/ Press era eccellente.

Riferimento bibliografico: Peschke et al. (2013), Enggist et al. (2016)

Corone singole su supporto implantare ceramico realizzate in disilicato di litio al CAD/CAM

Risultati finali di uno studio prospettivo di coorte di 5 anni

Luogo dello studio: Reparto di Odontoiatria Conservativa, Università di Friburgo, Germania

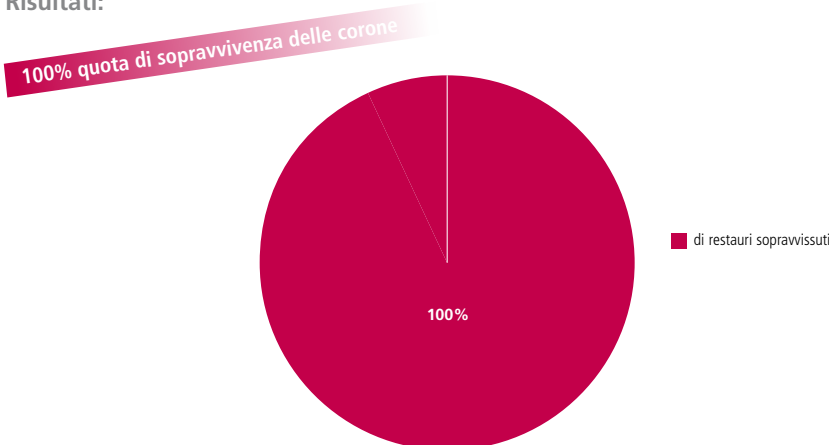
Periodo di osservazione: 5 anni / 2017

Autore(i): B. C. Spies, S. Pieralli, K. Vath, R-J. Kohal

Metodo:

24 pazienti hanno preso parte ad uno studio il cui obiettivo era di valutare l'affidabilità clinica di corone monolitiche IPS e.max CAD (LT) nonché la relativa valutazione da parte dei pazienti. Tutti i partecipanti al test sono stati trattati con un impianto in ceramica monopezzo nei settori anteriori (n=4) e nei settori posteriori (n=20). Quindi, sugli impianti sono state fissate adesivamente corone in disilicato di litio. A tale scopo è stato utilizzato il cemento composito Multilink Automix. Durante un periodo di 5 anni, annualmente è stato effettuato un controllo per la valutazione dei restauri. È stata valutata la sopravvivenza delle corone nonché la loro performance clinica sulla base di criteri modificati USPHS. I difetti clinicamente rilevanti, che potevano essere riparati sono stati classificati "sopravviventi". I restauri che hanno ottenuto un rating Alpha p Bravo, sono stati valutati come successo.

Risultati:



Performance clinica di corone IPS e.max CAD su impianti in ossido di zirconio dopo 5 anni.

Riepilogo:

È stato possibile valutare 22 corone a supporto implantare dopo 55,2 +/- 4,2 mesi. Due testatori hanno abbandonato lo studio precocemente a causa di decesso/trasloco. Non sono state riportate perdite. La quota di sopravvivenza era del 100%. 2 corone hanno dovuto essere rilucide in seguito a ruvidità (valutate Charlie). La quota di successo calcolata secondo Kaplan Meier ammontava al 92%. Tutte le corone, in riguardo a predisposizione a frattura, ermeticità dei bordi, contorno, estetica e decolorazione marginale sono state valutate con Alpha o Beta (si è verificato un piccolo distacco = Beta).

Conclusioni:

Dopo 5 anni, è stato necessario sostituire uno dei restauri IPS e.max CAD a supporto implantare. La quota di sopravvivenza era del 100%. La quota di successo calcolata secondo Kaplan Meier ammontava al 92%.

Riferimento bibliografico: Spies et al. (2017)

IPS e.max CAD – affidabilità clinica dopo 5 anni

Luogo dello studio: The Dental Advisor, Biomaterials Research Center, Ann Arbor, Michigan, USA

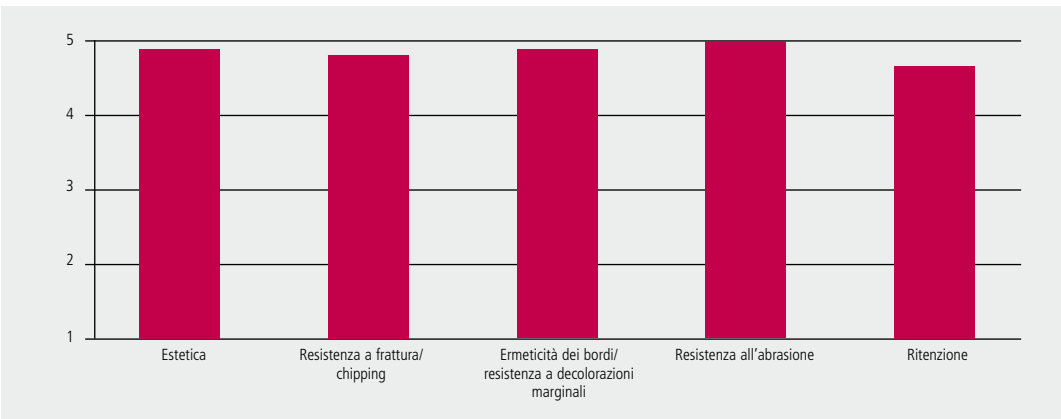
Periodo di osservazione: 5 anni / 2006 – 2015

Autore(i): The Dental Advisor

Metodo:

Per valutare la performance clinica a lungo termine di IPS e.max CAD, fra giugno 2006 ed agosto 2015 sono stati cementati 1079 restauri IPS e.max CAD. È stato possibile valutare 758 restauri, di cui 734 corone, 15 inlays e 9 onlays. Il tempo di permanenza in cavo orale dei restauri era di fino a 3 anni (48%), fra 3 e 5 anni (30%) e di 5 e più anni (22%).

Risultati:



Risultati dei restauri IPS e.max CAD valutati dopo 5 anni (o più)

Riepilogo:

Dopo 5 anni sono state valutate diverse caratteristiche cliniche, come sopra riportato, in una scala da 1 a 5 (1=scadente, 2=mediocre, 3=buono, 4=molto buono, 5=eccellente). Estetica: Nel 96% dei restauri l'estetica è stata valutata "eccellente". Frattura/chipping: Il 95% ha ottenuto la valutazione "eccellente", nel 2% dei restauri ci sono stati distacchi, che non hanno però richiesto la sostituzione. 4 corone hanno subito fratture, di cui una in seguito a bruxismo. Decolorazioni marginali: il 96% dei restauri non ha mostrato visibili decolorazioni dei margini ed è stato valutato "eccellente". Resistenza all'abrasione: non necessaria sostituzione. Ritenzione: in 11 restauri si è verificata una decementazione. I restauri sono stati ricementati. Questo non è stato però attribuito a un determinato materiale da fissaggio.

Conclusioni:

IPS e.max CAD possiede una straordinaria estetica e resistenza all'abrasione. Il materiale ha ricevuto elevate valutazioni nei criteri "resistenza a frattura/chipping", "ermeticità dei bordi/resistenza a decolorazioni marginali". La "ritenzione" è stata valutata "eccellente", per nessun restauro è stato riportato qualcosa in merito ad "abrasione". La performance clinica di IPS e.max CAD dopo 5 anni è stata valutata del 98%.

Riferimento bibliografico: The Dental Advisor (2016)

Affidabilità clinica di restauri in disilicato di litio realizzati al CAD/CAM: rapporto di 4 anni

Luogo dello studio: Università Ludwig-Maximilian (LMU), Monaco, Germania

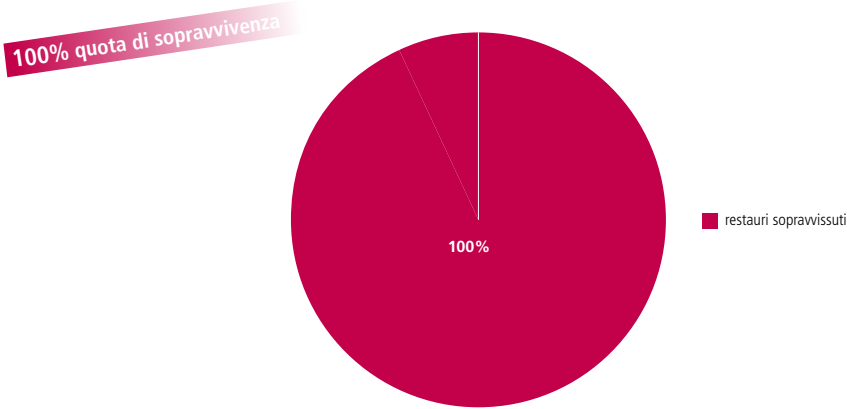
Periodo di osservazione: 4 anni / 2007 – 2011

Autore(i): F. Beuer

Metodo:

Sono stati realizzati 38 restauri IPS e.max CAD interamente anatomici e parzialmente ridotti con KaVo Everest (36 corone, 2 ponti anteriori) e rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram. La cementazione è avvenuta auto-adesivamente con Multilink Sprint o adesivamente con Multilink Automix.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone e ponti in IPS e.max CAD dopo 4 anni

Riepilogo:

Dopo un periodo di osservazione medio di 4 anni, non sono state osservate perdite.

Conclusioni:

Le corone e i ponti in IPS e.max CAD sono clinicamente affidabili in un periodo di 4 anni.

Riferimento bibliografico: Richter et al. (2009), Beuer (2011a)

Ponti di 3 elementi in disilicato di litio, realizzati tramite procedimento CAD/CAM, dopo un tempo di osservazione medio di 46 mesi

Luogo dello studio: Studio multicentrico a Berlin, Buchholz i. d. Nordheide, Zwickau e Aachen diretto da RWTH Aachen, Germania

Periodo di osservazione: 4 anni / 2008 – 2012

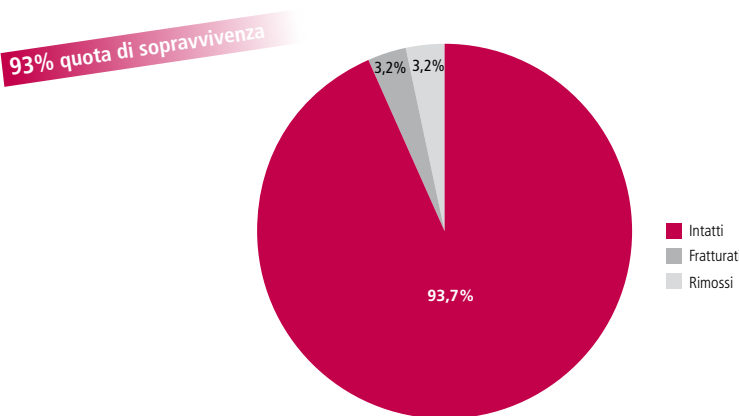
Autore(i): S. Reich, L. Endres, C. Weber, K. Wiedhahn, P. Neumann, O. Schneider, N. Rafai, S. Wolfart

Metodo:

Su 33 pazienti sono stati cementati 38 ponti di 3 elementi realizzati in IPS e.max CAD LT fino al secondo premolare come pilastro finale. Dopo il cut back, 15 ponti sono stati rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram. 12 ponti sono stati realizzati nello studio dentistico. La cementazione è avvenuta con Multilink Automix.

Risultati:

In pazienti a cui era stato cementato più di un ponte, per principio di casualità è stato incluso un solo ponte. Una paziente non si è presentata al controllo essendosi trasferita. Pertanto dopo 48 mesi, sono stati valutati 32 ponti in 32 pazienti. 2 ponti sono stati valutati come insuccesso. Di questi uno ha subito una frattura nell'area del connettore e per motivi di dolori permanenti, non chiariti, ha dovuto essere rimosso. Dopo 3 anni sono stati osservati 2 piccoli distacchi riparabili. Inoltre si sono verificate 3 complicazioni endodontiche in 2 ponti dopo 1,3 e 1,6 anni (come sopra descritto uno di questi ponti, è stato rimosso dopo 3 anni a causa di dolori). La quota di sopravvivenza secondo Kaplan Meier era del 93%.



Affidabilità clinica di ponti in IPS e.max CAD dopo un tempo di osservazione medio di 46 mesi.

Riepilogo:

Dopo un tempo di osservazione medio di 46 mesi è stata descritta una sola frattura. Questa si è verificata entro un anno dalla cementazione ed è stata causata da uno spessore del connettore inferiore a quanto consigliato.

Conclusioni:

Ponti in IPS e.max CAD fino al secondo premolare sono clinicamente affidabili in un arco di tempo di 4 anni.

Riferimento bibliografico: Reich et al. (2014)

Affidabilità clinica e precisione di adattamento di corone in ceramica fresate

Luogo dello studio: Boston University, Boston, USA

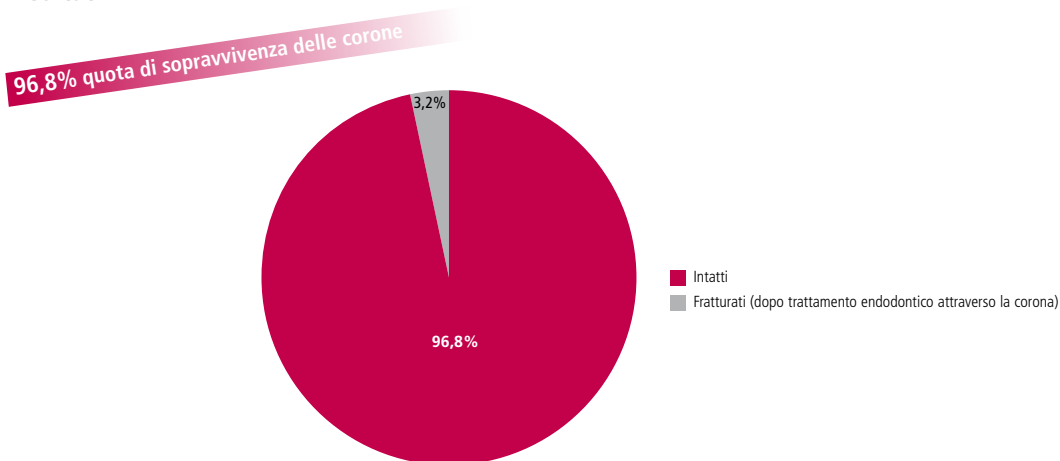
Periodo di osservazione: 3 anni / 2005 – 2008

Autore(i): D. Nathanson

Metodo:

In 14 pazienti sono state cementate 31 corone IPS e.max CAD (23 corone anteriori, 8 posteriori) da parte di due operatori. I restauri sono stati rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram e cementati con il cemento Multilink o Multilink Automix. L'adattamento marginale e l'affidabilità clinica, sono stati valutati al momento della cementazione, dopo 6 mesi e poi annualmente.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone IPS e.max CAD dopo 3 anni

Riepilogo:

In tutti i restauri l'adattamento clinico è stato valutato con Alpha. È stata necessaria la sostituzione di 3 corone anteriori a causa di deficit di colorazione. Dopo 2-3 anni sono stati valutati 17 restauri (55% del totale di restauri). Un restauro (dente posteriore) si è fratturato dopo che 12 mesi più tardi è stato effettuato un trattamento endodontico attraverso la corona.

Conclusioni:

Dopo un tempo di osservazione fino a 3 anni, si è verificata una sola frattura in una corona in seguito a trattamento radicolare. Durante l'intero periodo di controllo non ci sono stati ulteriori referti negativi. Le corone in IPS e.max CAD si sono affermate in un periodo di 3 anni.

Riferimento bibliografico: Nathanson (2008)

Quota di sopravvivenza e qualità clinica di corone posteriori realizzate al CAD/CAM in ceramica al disilicato di litio. Uno studio clinico prospettivo.

Luogo dello studio: Università di Zurigo, Svizzera

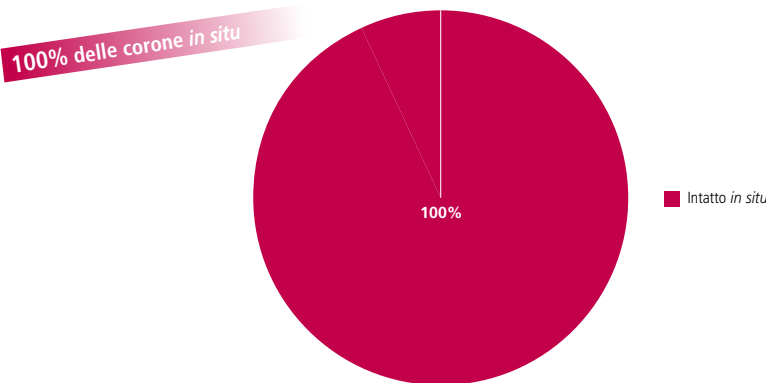
Periodo di osservazione: 3 anni / 2007 – 2011

Autore(i): A. Bindl

Metodo:

42 corone monolitiche sono state cementate su 37 pazienti allo scopo di valutare la quota di sopravvivenza e la qualità clinica di corone in disilicato di litio realizzate al CAD/CAM e cementate autoadesivamente. Dopo 1, 2 e 3 anni sono stati effettuati controlli. Dopo 3 anni, è stato possibile controllare 37 corone di 31 pazienti. Le corone sono state valutate secondo le direttive USPHS.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone in IPS e.max CAD dopo un tempo di osservazione medio di 46 mesi.

Riepilogo:

Nel corso del controllo dopo 2 anni, si sono potute valutare 37 corone. Non si è verificata alcuna frattura o distacco. Soltanto in una corona si è riscontrata una decementazione. La corona era intatta ed è stata ricementata con Multilink Automix. La corona è compresa fra le 37 corone valutate nell’ambito del controllo dopo 3 anni. Questo spiega la quota di sopravvivenza del 100% dopo 3 anni. Dopo 3 anni tutte le corone sono state valutate con Alpha o Bravo per i criteri di integrità della corona, adattamento dei margini, forma anatomica, contatto oclusale, sensibilità evidente, carie secondaria e caratteristiche superficiali. Il colore della corona, che era troppo chiaro, ed il contatto prossimale deficitario di un’ulteriore corona in seguito alla migrazione di un dente contiguo, sono stati valutati con Charlie.

Conclusioni:

Le corone posteriori in IPS e.max CAD si sono dimostrate affidabili in un periodo di 3 anni.

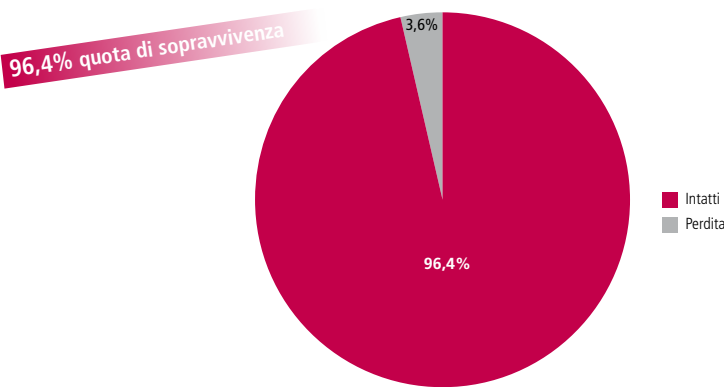
Riferimento bibliografico: Bindl (2011), Bindl (2012)

Affidabilità clinica di ponti di 3 elementi realizzati chairside in disilicato di litio, rapporto di 2 anni

Luogo dello studio: Università Michigan, Michigan, USA
Periodo di osservazione: 2 anni / 2017
Autore(i): D. J. Fasbinder, G. Neiva, D. Heys, R. Heys

Metodo:
È stato effettuato uno studio clinico longitudinale con l’obiettivo di valutare ponti in IPS e.max CAD realizzati chairside. Tutti i pazienti erano privi di un premolare o di un incisivo, ed erano pertanto idonei al trattamento con un ponte. Ad ogni paziente è stato cementato un ponte di 3 elementi con un solo elemento intermedio. Sono stati inclusi nello studio soltanto pazienti il cui dente mancante più distale era il 2° premolare. All’inizio dello studio i denti abutment dovevano essere sani ed asintomatici. Uno dei denti pilastro poteva essere un dente trattato endodonticamente. Due operatori hanno cementato 30 ponti IPS e.max CAD su 30 pazienti. Alla poltrona sono state effettuate scansioni digitali. Le impronte digitali sono state trasmesse al software CEREC 4.3/Dentsply Sirona ed i ponti sono stati progettati in forma interamente anatomica. Quindi i ponti sono stati fresati in un fresatore MCX/Dentsply Sirona e cristallizzati in un Programat CS2. I restauri sono stati infine cementati con Multilink Automix. La valutazione clinica è avvenuta sulla base di criteri modificati USPHS alla baseline, dopo 6 mesi, nonché dopo un anno e due mesi.

Risultati:



Quota di ponti intatti (n=27) e di perdite (n=1) dopo 2 anni

Riepilogo:
Dopo 2 anni 2 pazienti risultavano irraggiungibili. Una perdita è risultata dopo 2 anni a causa di carie secondaria per problemi di salute con relativa medicazione che aveva causato una xerostomia. La quota di sopravvivenza ammontava pertanto al 96,4% (27/28). 6 pazienti hanno riferito di leggera sensibilità dopo una settimana, scomparsa però dopo 4 settimane. Tutti i ponti hanno ottenuto prevalentemente valutazioni Alpha per tutti i criteri USPHS.

Conclusioni:
Dopo 2 anni la quota di sopravvivenza di ponti IPS e.max CAD realizzati chairside era del 96,4%. Non sono state osservate complicazioni strutturali relative al materiale.

Riferimento bibliografico: Fasbinder et al. (2017b)

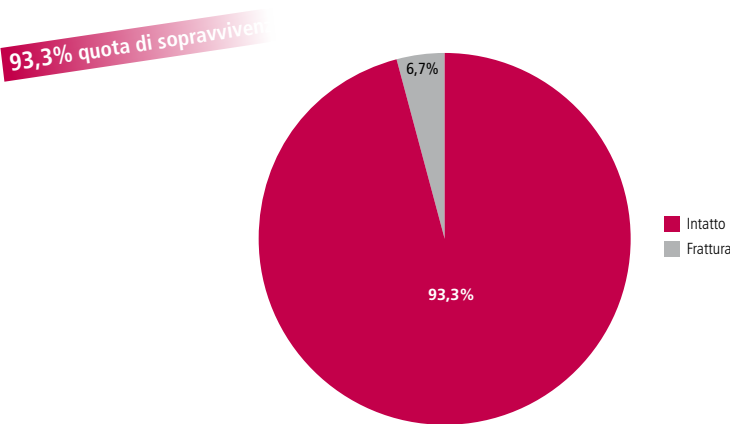
Studio clinico su corone posteriori IPS e.max CAD

Luogo dello studio: Pacific Dental Institute, Portland, USA
Periodo di osservazione: 2 anni / 2006 – 2009
Autore(i): J.A. Sorensen, R. Trotman, K. Yokoyama

Metodo:

30 corone posteriori IPS e.max CAD sono state rivestite esteticamente con IPS e.max Ceram e cementate adesivamente su 27 pazienti con Multilink.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone IPS e.max CAD dopo 2 anni

Riepilogo:

Dopo un periodo di osservazione di 2 anni si sono fratturate due corone.

Conclusioni:

Le corone al disilicato di litio in IPS e.max CAD si sono affermate in un periodo di 2 anni.

Riferimento bibliografico: Sorensen et al. (2009b)

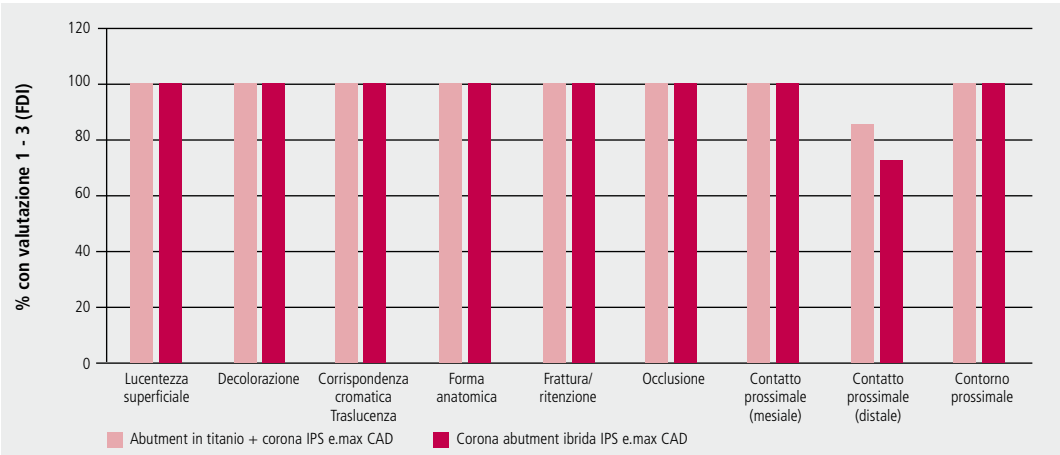
Studio prospettivo, randomizzato di corone monolitiche in disilicato di litio supportate da impianto realizzate chairside:
Rapporto baseline

Luogo dello studio: Policlínico di Odontoiatri Protesica, Clinica Universitaria Aachen, Germania
Periodo di osservazione: baseline / 2017
Autore(i): S. Reich, S. Wolfart

Metodo:

Per valutare l'affidabilità clinica a lungo termine di corone abutment ibride mono pezzo per impianti, 41 pazienti sono stati trattati con 57 impianti/restauri composti da corone abutment ibride monolitiche in IPS e.max CAD (gruppo E/ n=29) oppure abutment individualizzati in titanio con corona incollata IPS e.max CAD (gruppo E/n=28). Il secondo gruppo è servito come gruppo di controllo. 27 pazienti hanno ricevuto 1 impianto (A o E), 12 pazienti 2 impianti (A + E) e 2 pazienti 3 impianti (A+ E + E). In ogni gruppo è avvenuta una scelta randomizzata del tipo di impianto. La valutazione clinica è avvenuta secondo criteri FDI, in cui le valutazioni 1-3 sono state considerate clinicamente soddisfacenti o migliori.

Risultati:



Quota di restauri (abutment in titanio + corona IPS e.max CAD o corona abutment ibrida IPS e.max CAD) con valutazioni fra 1 e 3 (clinicamente soddisfacenti) secondo criteri FDI per diverse caratteristiche

Riepilogo:

Sono state valutate la soddisfazione del paziente, lo stato dei tessuti peri-implantari e l'affidabilità clinica della sovra-costruzione implantare. Alla baseline non si è rilevata alcuna differenza nella soddisfazione del paziente fra il gruppo corone abutment ibride IPS e.max CAD e quello abutment in titanio + corone IPS e.max CAD per quanto riguarda il trattamento, le aspettative, l'estetica del risultato, il colore e la forma del restauro e la fonetica. Anche in riguardo allo stato dei tessuti peri-implantari non si sono rilevate differenze significative fra i gruppi. La valutazione clinica baseline secondo criteri FDI raffigurata sopra nel grafico indicava una situazione clinicamente soddisfacente in entrambe i gruppi e tutti i criteri, eccetto i contatti disto-prossimali (nei gruppi A e E) che in alcuni casi erano un po' troppo larghi.

Conclusioni:

Alla baseline le corone abutment ibride IPS e.max CAD realizzate chairside presentavano caratteristiche simili agli abutment in titanio individualizzati con corone in IPS e.max CAD fissate.

Riferimento bibliografico: Reich et al. (2017)

Studi in-vitro

Tenacia alla rottura di 5 diverse vetroceramiche CAD/CAM

Luogo dello studio: Ivoclar Vivadent, Amherst NY, USA.

Periodo di osservazione: 2016

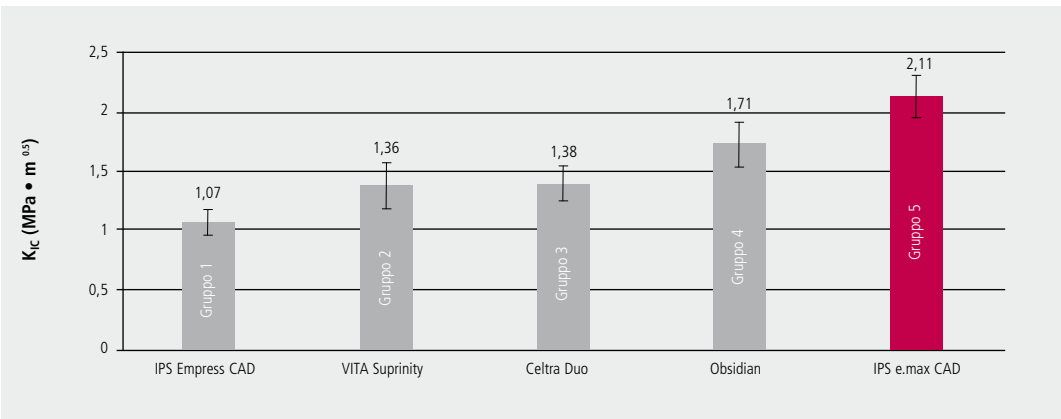
Autore(i): T. Hill, G. Tysowsky

Metodo:

La tenacia alla rottura (K_{IC}) di 5 correnti vetroceramiche CAD/CAM è stata testata tramite prova Charpy con intaglio a V („V-notched beam test”). In questo studio sono state testate le seguenti vetroceramiche: Gruppo 1 IPS Empress CAD/ Ivoclar Vivadent (leucite), gruppo 2: VITA Suprinity/Vita (silicato di litio), gruppo 3: Celtra Duo/Dentsply Sirona (silicato di litio/disilicato di litio), gruppo 4: Obsidian/Glidewell Dental (silicato di litio) e gruppo 5: IPS e.max CAD/Ivoclar Vivadent (disilicato di litio). Ogni materiale è stato tagliato in bastoncini con una sega IsoMet (3 mm x 4 mm x 17 mm). Il gruppo 1 è stato sottoposto ad una cottura di glasura, mentre i gruppi 2-5 sono stati cotti secondo le indicazioni del produttore. Con una sega diamantata Amann nei bastoncini è stato effettuato un intaglio a V della profondità di 0,5 fino a 0,7 mm, lavorando a bassa velocità con raffreddamento ad acqua. L'intaglio a V è stato rifinito con rasoio e pasta diamantata con una granulometria di 6, 3 e 1 μ m e rifinito ad una profondità di 0,9 fino a 1,1 mm. Dopo pulizia di 10 minuti in bagno di etanolo, i campioni sono stati sottoposti ad un test di carico a tre punti (spanna 15 mm) in un sistema di test Instron ad una velocità di avanzamento di 0,5 mm/min La profondità dell'intaglio è stata misurata in tre punti distribuiti uniformemente tramite microscopio ad ingrandimento 50x. Le profondità medie e relative sono state calcolate, assicurandosi che i valori massimi e minimi non differissero di oltre 0,1 mm. Il metodo di intaglio è stato utilizzato per rilevare la tenacia alla rottura (K_{IC}). P_f è il carico di insuccesso, s la spanna, t lo spessore, w la larghezza ed a la profondità media dell'intaglio a V:

$$K_{IC} = g * [(P_f * S * 10^{-6}) / (t * w^{3/2})] * [(3(a/w)^{1/2}) / (2(1-a/w)^{3/2})]$$
$$g \text{ è } \{1.99 - [(a/w)(1-a/w)] * [2.15 - 3.93(a/w) + 2.7 * (a/w)^2]\} / [1 + 2(a/w)]$$

Risultati:



Tenacia alla rottura (K_{IC}) di 5 diverse vetroceramiche

Riepilogo:

La tenacia alla rottura è una caratteristica inerente ai materiali con il cui aiuto si possono trarre conclusioni su altre caratteristiche materiali come p.es. la resistenza. Nell’ambito della ricerca è stato constatato, che la tenacia alla rottura delle ceramiche a base di litio era tanto maggiore quanto maggiore era la loro quota cristallina. La differenza fra i gruppi, eccetto nei gruppi 2 e 3, era statisticamente rilevante.

Conclusioni:

IPS e.max CAD presentava i valori di tenacia alla rottura più elevati.

Riferimento bibliografico: Hill et al. (2016)

Valutazione della resistenza alla flessione biassiale e tenacia alla rottura di una ceramica dentale rinforzata con ossido di zirconio

Luogo dello studio: College of Dental Medicine, Columbia University, New York, USA/Ivoclar Vivadent, Amherst, New York, USA

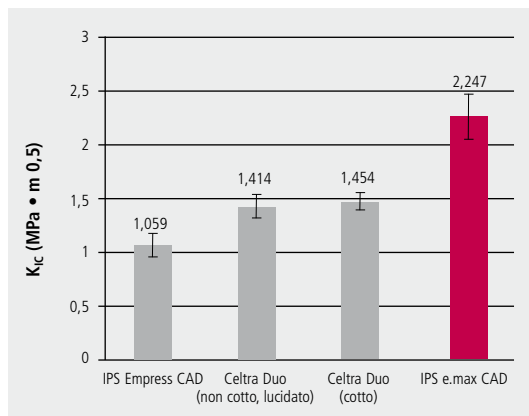
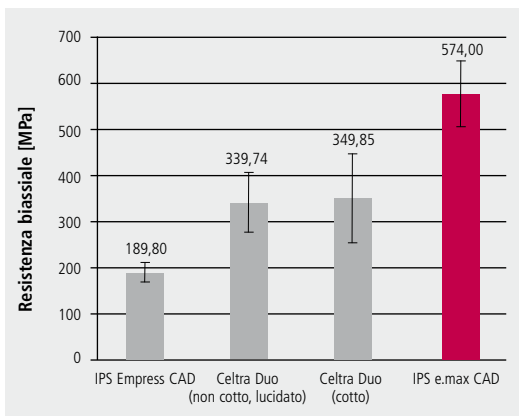
Periodo di osservazione: 2017

Autore(i): W. Randi, A. Randi, T. Hill

Metodo:

Lo studio ha comparato la resistenza alla flessione biassiale e la tenacia alla rottura del disilicato di litio IPS e.max CAD con quelle della vetroceramica rafforzata con leucite IPS Empress CAD ed il silicato di litio "rafforzato con zirconio" Celtra Duo (cotto e non cotto/lucidato)/Dentsply Sirona. Per il test di resistenza alla flessione biassiale, da ogni materiale sono stati realizzati 14 campioni rotondi e 15 barrette per il test di tenacia alla rottura. La realizzazione dei campioni per il test biassiale è avvenuta secondo ISO 6872:2015(E) con un raggio di 12-16 mm, uno spessore di 1,2 mm (+/- 0,2 mm) e successiva lucidatura (granulometria 30 µm). I campioni sono stati posizionati su tre sfere in ordine concentrico e caricate al centro fino alla rottura. Per la misurazione della tenacia alla rottura è stato impiegato un metodo di intaglio monolaterale secondo ISO 6872:2015(E). Sono state realizzate barrette (3 mm x 4 mm x 17 mm), nelle quali con un rasoio e pasta diamantata sono stati effettuati degli intagli a V di una profondità da 0,8 a 1,2 mm. Dopo il carico fino alla rottura la profondità dell'intagli è stata misurata tramite stereomicroscopio. Per il rilevamento della tenacia a rottura, ha trovato impiego lo stesso metodo, come descritto nello studio di Hill et al. (2016).

Risultati:



Resistenza biassiale e tenacia alla rottura di diverse ceramiche dentali

Riepilogo:

In questo studio il disilicato di litio (IPS e.max CAD) ha raggiunto un valore di tenacia alla rottura di 2,247 superando quindi il requisito minimo dello standard ISO di 2,0 definito per corone singole. IPS e.max CAD ha ottenuto i valori massimi sia nella resistenza biassiale che nella tenacia alla rottura.

Conclusioni:

Sia i valori di resistenza biassiali che i valori di tenacia alla rottura di IPS e.max CAD erano significativamente più elevati rispetto a quelli degli altri materiali. Per Celtra Duo, la differenza fra materiale cotto e non cotto, ma lucidato, era minima. Il silicato di litio rafforzato con ossido di zirconio non ha presentato vantaggi clinici rispetto al disilicato di litio.

Riferimento bibliografico: Randi et al. (2017)

Resistenza biassiale e tenacia alla rottura delle vetroceramiche IPS e.max CAD e Celtra Duo

Luogo dello studio: New York College of Dentistry, New York, USA.

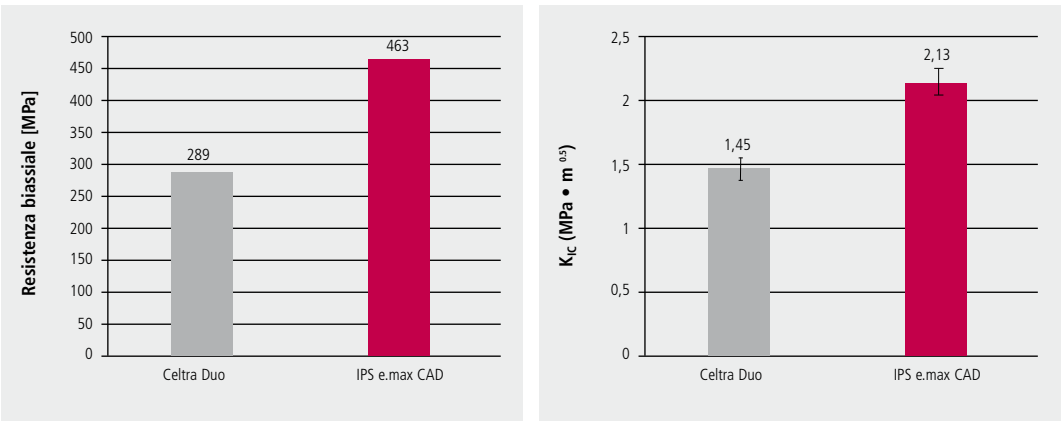
Periodo di osservazione: 2017

Autore(i): Y. Zhang

Metodo:

Sono stati testati 5 campioni di IPS e.max CAD/Ivoclar Vivadent (disilicato di litio) e Celtra Duo/Dentsply Sirona (silicato di litio). Il test di resistenza alla flessione biassiale è avvenuto con un pistone su un apparecchio di test a 3 punti. Per la prova della tenacia alla rottura (K_{IC}) è stato impiegato il metodo di intaglio monolato (SEVNB). A tale scopo, con una sega Isomet, di ogni materiale sono state tagliate barrette (3 mm x 4 mm x 17 mm). I campioni sono stati lucidati e in ogni barretta è stato fatto un intaglio a V. I campioni sono poi stati inseriti in un apparecchio di test a tre punti e caricati fino alla rottura. La determinazione della lunghezza dell'intaglio/lunghezza pre-crack è avvenuta con l'aiuto di microscopi ottici e a scansione elettronica.

Risultati:



Resistenza alla flessione biassiale (sinistra) e tenacia alla rottura (destra) di due vetroceramiche

Riepilogo:

La resistenza biassiale di IPS e.max CAD con un valore di 463 MPa era più elevata di quella di Celtra Duo pari a 289 MPa, ed il materiale ha presentato altresì anche una maggiore tenacia alla rottura.

Conclusioni:

IPS e.max CAD ha presentato sia una resistenza biassiale più elevata che anche una maggiore tenacia alla rottura rispetto a Celtra Duo, questo soprattutto in seguito alla quota cristallina più elevata in IPS e.max CAD rispetto a Celtra Duo.

Riferimento bibliografico: Zhang (2017/2018), Zhang (2017)

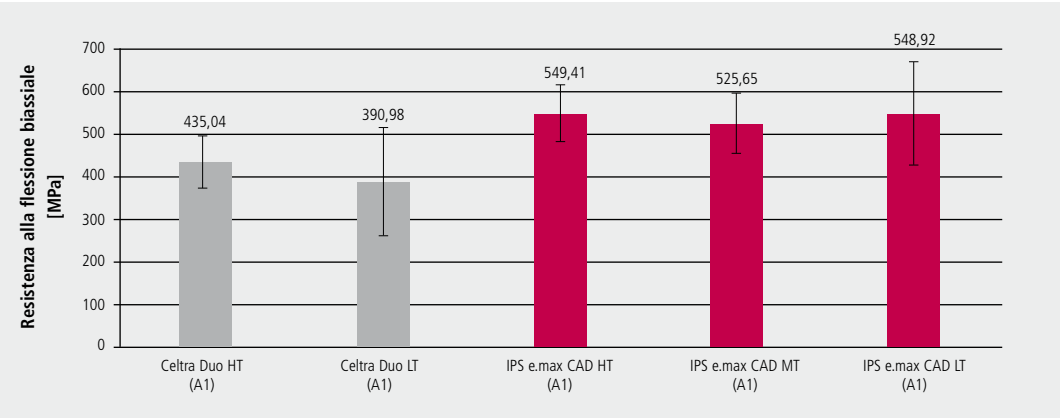
Caratteristiche meccaniche di un materiale da restauro CAD/CAM al silicato di litio rinforzato con ossido di zirconio

Luogo dello studio: Department of Prosthodontics, Louisiana State University, New Orleans, USA
Periodo di osservazione: 2017
Autore(i): K. Vu

Metodo:

I campioni sono stati tagliati dai blocchetti IPS e.max CAD e Celtra Duo (Dentsply Sirona). Quindi sono stati cotti secondo le informazioni del produttore e fissati su un cilindro metallico. La superficie da testare è stata rifinita e lucidata. La resistenza alla flessione ed il modulo di elasticità sono stati rilevati con un pistone in un apparecchio di test a 3 punti secondo la norma ISO 6870. Per i campioni in Celtra Duo, è stato scelto il colore A1 in traslucenza elevata e bassa (HT, LT), i campioni IPS e.max CAD sono stati prodotti nel colore A1 in traslucenza elevata, media e bassa (HT, MT, LT). Ne risultavano pertanto 5 gruppi di test (n=10).

Risultati:



Resistenza alla flessione biassiale di Celtra Duo ed IPS e.max CAD in colore A1 in diverse traslucenze

Riepilogo:

La resistenza alla flessione di IPS e.max CAD superava 500 Mpa in tutte le traslucenze e era significativamente superiore a quella di Celtra Duo. Le due traslucenze di Celtra Duo hanno dimostrato una varianza maggiore nella resistenza alla flessione che le tre traslucenze di IPS e.max CAD.

Conclusioni:

La resistenza alla flessione di IPS e.max CAD ha superato quella di Celtra Duo in tutte le gradazioni di traslucenza.

Riferimento bibliografico: Vu (2017)

Ponti realizzati al CAD/CAM in disilicato di litio monolitico e rivestito esteticamente vs. metalloceramica: confronto dei carichi di rottura e dei tipi di fallimento dopo affaticamento

Luogo dello studio: Clinica Universitaria Friburgo, Friburgo in Brisgovia, Germania

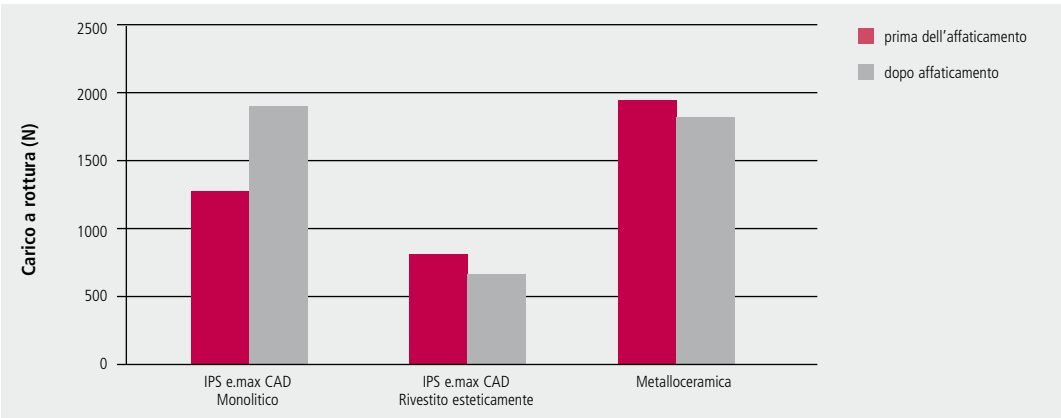
Periodo di osservazione: 2012

Autore(i): S. Schultheis, J.R. Strub, T.A. Gerds, P.C. Guess

Metodo:

96 molari umani estratti sono stati suddivisi in 3 gruppi. I ponti interamente anatomici sono stati fresati con un CEREC/Dentsply Sirona in IPS e.max CAD e poi cementati monoliticamente oppure rivestiti esteticamente. I ponti in metalloceramica hanno assunto la funzione di controllo. È stato determinato il carico di rottura prima e dopo i test di affaticamento.

Risultati:



Carico a rottura medio di ponti in IPS e.max CAD (monolitico o rivestito esteticamente) nonché metalloceramica, dopo la simulazione di masticazione

Riepilogo:

Tutti i ponti sono sopravvissuti al test di affaticamento. I ponti rivestiti in IPS e.max CAD si sono fratturati a forze minori che i ponti in IPS e.max CAD monolitico, che hanno ottenuto un carico a rottura comparabile a quello della metallo-ceramica. I ponti in IPS e.max CAD si sono fratturati nell'area del connettore. Non sono stati osservati distacchi nei ponti in disilicato di litio, mentre nei ponti in metalloceramica questo è stato l'unico tipo di fallimento.

Conclusioni:

I ponti monolitici in IPS e.max CAD tollerano carichi comparabili a quelli dei ponti dello standard della metalloceramica.

Riferimento bibliografico: Schultheis et al. (2013)

Disilicato di litio CAD/CAM monolitico a confronto con corone Y-TZP rivestite esteticamente Confronto dei tipi di insuccesso ed affidabilità dopo affaticamento

Luogo dello studio: Università New York, New York, USA

Periodo di osservazione: 2010

Autore(i): P.C. Guess, R.A. Zavanelli, N.R.F.A. Silva, E.A. Bonfante, P.G. Coelho, V.P. Thompson

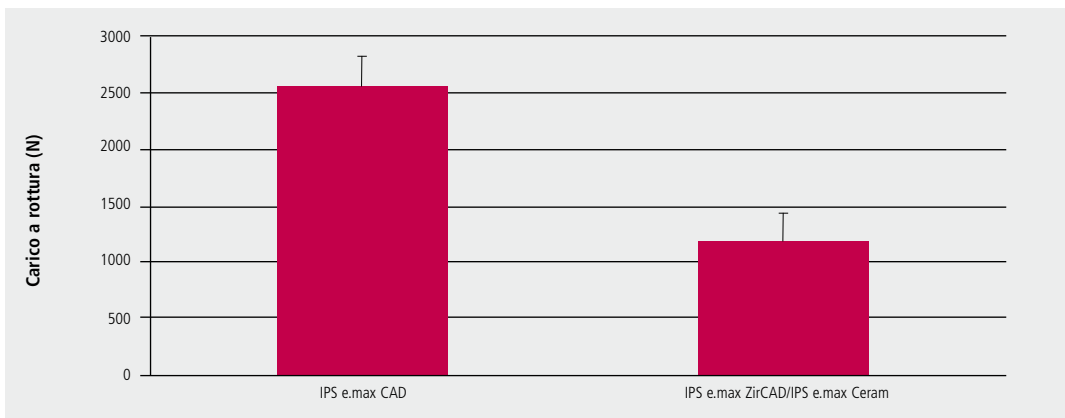
Metodo:

Sono stati testati il comportamento di affaticamento („fatigue behavior”) e l'affidabilità („reliability”) di corone monolitiche realizzate tramite CAD/CAM in IPS e.max CAD.

Metodo I: Sono state costruite 19 corone interamente anatomiche e fresate con un sistema CAD/CAM. Le corone sono state mordenzate per 20 secondi con acido fluoridrico, silanizzate con Monobond Plus e cementate adesivamente con Multilink Automix su un moncone in composito simile alla dentina. Prima del test di carico, i campioni sono stati conservati per almeno 7 giorni in acqua. Durante il test di carico, le corone sono state esposte a un pistone in carburo di tungsteno che si muoveva di 0,7 mm dalle cuspidi disto-vestibolari in direzione linguale, per simulare i movimenti di occlusione. Sono stati impiegati tre diversi gradi di stress, di cui l'ultimo carico più elevato era di 1000 N. Dopo il test, tramite stereomicroscopio con luce polarizzata è stata controllata la presenza di danni sulle corone.

Metodo II: Nella seconda parte della ricerca, le corone sono state sottoposte a un ulteriore test di carico („staircase r ratio fatigue”) con 1 milione di cicli. Il carico variava da 90 a 900 N, 95 fino a 950 N, 100 fino a 1000 N e 110 fino a 1100 N.

Risultati:



Carico di frattura di IPS e.max CAD a confronto con IPS e.max ZirCAD rivestito esteticamente con IPS e.max Ceram

Riepilogo:

Soltanto con forze piuttosto elevate le corone IPS e.max CAD hanno presentato fratture con incrinature fino al moncone in composito (2576 ± 206 N). Invece in IPS e.max ZirCAD ci sono state esclusivamente fratture nella ceramica da rivestimento estetico IPS e.max Ceram (1195 ± 221 N).

Conclusioni:

Le corone interamente anatomiche IPS e.max CAD si sono rivelate resistenti ad affaticamento nelle prove con cicli di carico. A confronto invece, le corone in ossido di zirconio falliscono a causa di fratture nel materiale da rivestimento estetico a forze notevolmente inferiori.

Riferimento bibliografico: Guess et al. (2010a)

Affidabilità di corone IPS e.max CAD con spessori sottili e corone IPS e.max CAD con sottile rivestimento estetico

Affidabilità: corone con spessore ridotto e disilicato di litio rivestito sottilmente a confronto con corone in metalloceramica e Y-TZP.

Luogo dello studio: New York University, New York, USA

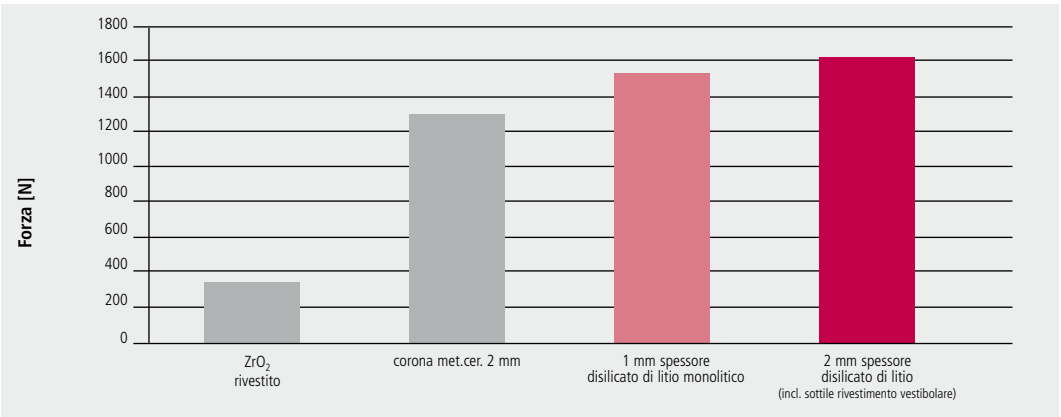
Periodo di osservazione: 2010

Autore(i): N.R.F.A. Silva, V.P. Thompson

Metodo:

È stato esaminato il comportamento di affaticamento („fatigue behavior”) e l'affidabilità („reliability”) di corone monolitiche realizzate tramite CAD/CAM in IPS e.max CAD rispetto a corone in ossido di zirconio (Y-TZP) rivestito esteticamente e convenzionali corone in metalloceramica. Da un lato si trattava di corone con uno spessore occlusale di 1 mm dall'altro di corone con 2 mm di spesse con 1,5 di struttura e 0,5 mm di sottile rivestimento vestibolare. Per ogni gruppo sono state realizzate 21 corone, fresate con un sistema CAD/CAM e quindi glasate. Le corone sono state cementate adesivamente con Multilink Automix su un moncone in composito invecchiato in modo simile alla dentina. Prima del test di carico, i campioni sono stati conservati per almeno 7 giorni in acqua. Durante il test di carico, le corone sono state esposte ad un pistone in carburo di tungsteno che si muoveva di 0,7 mm dalle cuspidi disto-vestibolari in direzione linguale, per simulare i movimenti di occlusione. Sono stati impiegati tre diversi gradi di carico. Dopo il test, tramite stereomicroscopia con luce polarizzata è stata controllata la presenza di danni sulle corone.

Risultati:



Forza data dal fallimento dopo carico durante il test di affaticamento

Riepilogo:

Il carico a rottura di restauri in disilicato di litio monolitici di 1 mm (IPS e.max CAD) era di 1535 N e quello di IPS e.max CAD di 2 mm con faccetta sottile di 1610 N. Questi valori sono comparabili alla metalloceramica (1304 N) e più elevati di quelli dell'ossido di zirconio stratificato (371 N) (vedi immagine). Le fratture osservate erano fratture complete per IPS e.max CAD e chipping per gli altri due materiali. Il materiale IPS e.max CAD ha dimostrato la massima affidabilità.

Conclusioni:

In questo studio, le corone IPS e.max CAD hanno dimostrato valori comparabilmente buoni a quelli dello standard della metalloceramica.

Riferimento bibliografico: Martins et al. (2011)

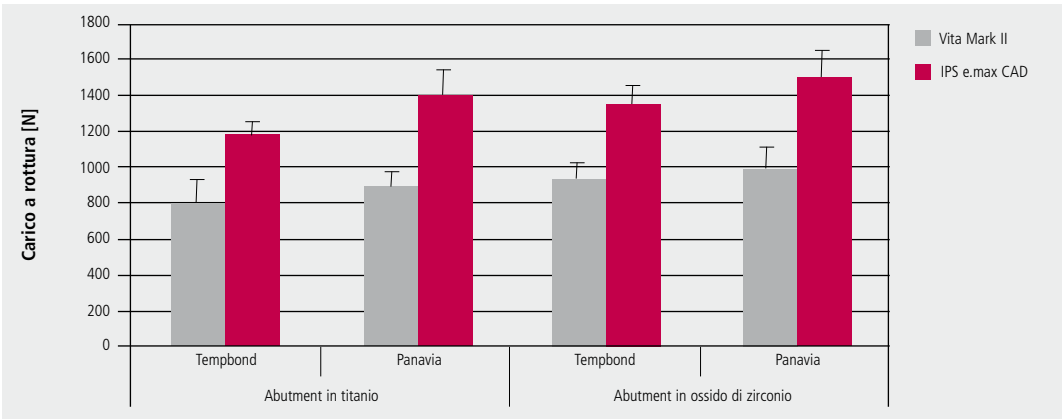
Carico di pressione, affaticamento e rottura di corone ceramiche a supporto implantare

Luogo dello studio: Università Ain Sham, Kairo, Egitto/University of Toronto, Toronto, Canada
Periodo di osservazione: 2010
Autore(i): A. El-Dimeery, T. Salah, A. Hamdy, O. El-Mowafy, A. Fenton

Metodo:

Un totale di 54 repliche di impianti è stato suddiviso in 8 gruppi. Sono state comparate diverse ceramiche (VITA Mark II/Vita, IPS e.max CAD), nonché diversi materiali da fissaggio (Temp-Bond/Kerr Dental, Panavia/Kuraray Noritake). Le corone molari sono state fissate su repliche implantari e conservate per 24 ore in acqua a 37°C, prima di essere sottoposte al carico di 55-550 N per 500.000 cicli in acqua. I campioni sopravvissuti sono stati sottoposti a un test di rottura.

Risultati:



Carico a rottura di corone a supporto implantare in IPS e.max CAD o Vita Mark II su abutment in titanio o ossido di zirconio.

Riepilogo:

Durante il test di carico si sono fratturate 2 corone Vita Mark II (1 con abutment in ossido di zirconio, in entrambe i casi fissate con Tempbond). Tutti gli altri campioni sono sopravvissuti. IPS e.max CAD ha presentato valori di carico a rottura superiori a Vita Mark II in tutti i gruppi.

Conclusioni:

I gruppi con le corone IPS e.max CAD hanno ottenuto valori di carico a rottura significativamente superiori dal punto di vista statistico rispetto ai gruppi delle corone Vita Mark II.

Riferimento bibliografico: El-Dimeery et al. (2011)





IPS e.max[®] **Ossido di zirconio** **(ZrO₂)**

Studi in-vivo
Studi in-vitro

Studi in-vivo

Studio clinico su restauri in ceramica integrale in ossido di zirconio rivestito con una nuova ceramica da rivestimento estetico

Luogo dello studio: Università Ludwig Maximilian (LMU), Monaco, Germania

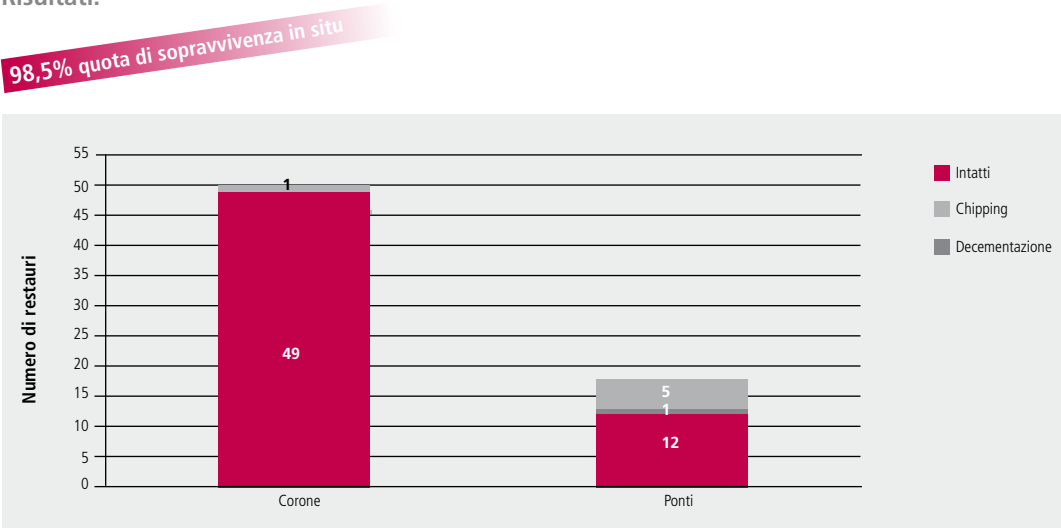
Periodo di osservazione: 5 anni / 2005 – 2009

Autore(i): F. Beuer, W. Gernet

Metodo:

Per valutare l'affidabilità clinica di restauri in ossido di zirconio rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram, a 38 pazienti sono stati cementati un totale di 68 restauri. Cementazione di 50 corone e 18 ponti (da 3 a 4 elementi). Tutti i restauri sono stati cementati con cemento vetroionomero. La valutazione baseline è stata effettuata dopo 2 settimane, i controlli successivi dopo 1, 2 e 3 anni da parte di investigatori calibrati.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone e ponti in IPS e.max ZirCAD, rivestito con IPS e.max Ceram, dopo 5 anni

Riepilogo:

Dopo un periodo di osservazione fino a 5 anni, nelle corone non sono state osservate perdite, ma si è verificato soltanto un distacco della ceramica da rivestimento estetico. Nei ponti sono stati osservati 5 casi di chipping. Inoltre in un caso si ha avuta una ripetuta decementazione, che ha portato alla necessità di rifare il ponte, valutato pertanto come fallimento. Dopo 5 anni, il 98,5% dei restauri era ancora in uso clinico.

Conclusioni:

Le corone ed i ponti in IPS e.max ZirCAD hanno dimostrato un'ottima prestazione clinica, nessuno dei restauri si è fratturato nel periodo dello studio di 5 anni.

Riferimento bibliografico: Beuer et al. (2010), Beuer (2011b)

Affidabilità clinica di ponti adesivi a bandiera realizzati tramite CAD/CAM in ceramica all'ossido di zirconio, dopo 5 anni

Luogo dello studio: Università Christian Albrechts Kiel, Germania

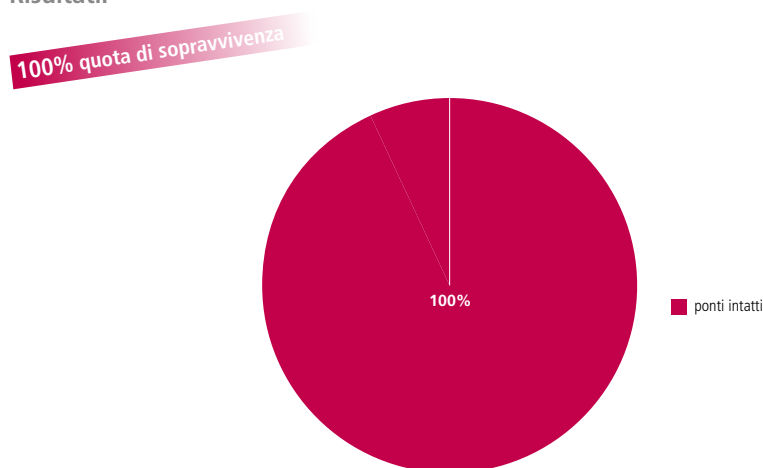
Periodo di osservazione: 5 anni / 2006 – 2013

Autore(i): M. Sasse, M. Kern

Metodo:

In 25 pazienti sono stati cementati 30 ponti adesivi a bandiera realizzati con una struttura in ceramica all'ossido di zirconio (IPS e.max ZirCAD rivestito con IPS e.max Ceram). 5 pazienti sono stati trattati con 2 restauri. 16 restauri sono stati cementati con il cemento composito contenente monomero fosfato (Panavia 21 TC/Kuraray Noritake) e 14 con Multilink Automix.

Risultati:



Affidabilità clinica di ponti a bandiera in IPS e.max ZirCAD cementati adesivamente, dopo 5 anni

Riepilogo:

Durante il tempo di osservazione medio di 64,2 mesi, in entrambe i gruppi si è staccato un ponte adesivo. Entrambe le decementazioni non erano relativa al materiale, bensì sono state causate da carico traumatico, rispettivamente da un effetto di forza non fisiologica (p.es. colpo al mento). Entrambe i restauri IPS e.max ZirCAD hanno potuto essere ricementati, pertanto è risultata una quota di sopravvivenza a cinque anni pari al 100%.

Conclusioni:

Indipendentemente dal sistema di unione utilizzato, in cinque anni i ponti a bandiera IPS e.max ZirCAD hanno presentato risultati ben promettenti.

Riferimento bibliografico: Sasse et al. (2013)

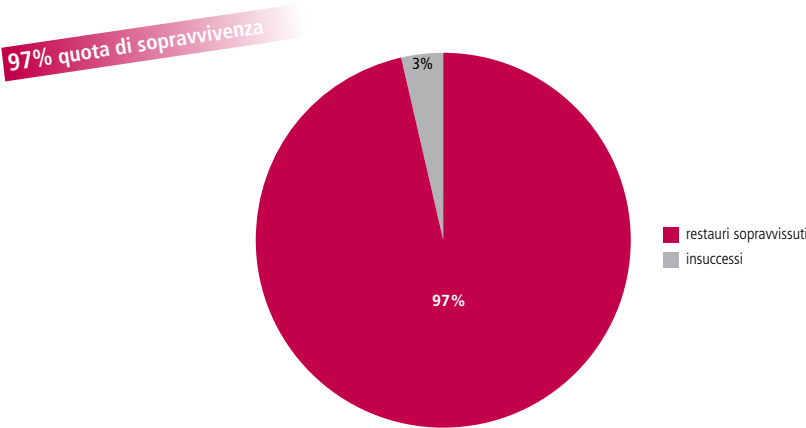
Corone in ossido di zirconio sovrappressato Affidabilità clinica a 4 anni

Luogo dello studio: RWTH Aachen, Aachen, Germania
Periodo di osservazione: 4 anni / 2005 - 2012
Autore(i): M. Gehrt, J. Tinschert, J. Schley, S. Wolfart

Metodo:

106 corone posteriori (33 premolari, 73 molari) in IPS e.max ZirCAD (n=37), Lava Systems/3M Espe (n=35) oppure DC Zirkon/Dental Concept Systems (n=34) sono state sovrappresse con IPS e.max ZirPress e cementate su 46 pazienti.

Risultati:



Affidabilità clinica (quota di sopravvivenza Kaplan Meier) di corone in ossido di zirconio sovrappressato con IPS e.max ZirPress dopo 5 anni

Riepilogo:

Dopo un periodo di osservazione medio di 50,8 mesi, è stato possibile ricontrollare 92 corone. Si sono verificate 2 complicazioni biologiche (1 infezione endodontica, 1 frattura radicolare), che hanno reso necessaria l'estrazione del dente abutment. Sono state riferite complicazioni tecniche in 5 casi (1 decementazione e 4 distacchi). Non hanno tuttavia richiesto la sostituzione delle corone. La quota di sopravvivenza Kaplan Meier dopo 5 anni era del 97%.

Conclusioni:

I restauri in ossido di zirconio, che sono stati sovrappressati con IPS e.max ZirPress, sono risultati clinicamente affidabili, indipendentemente dal materiale della struttura.

Riferimento bibliografico: Gehrt et al. (2012)

Affidabilità clinica di restauri CAD-on (disilicato di litio unito a una struttura in ossido di zirconio) dopo 4 anni

Luogo dello studio: Clinica R&S, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein

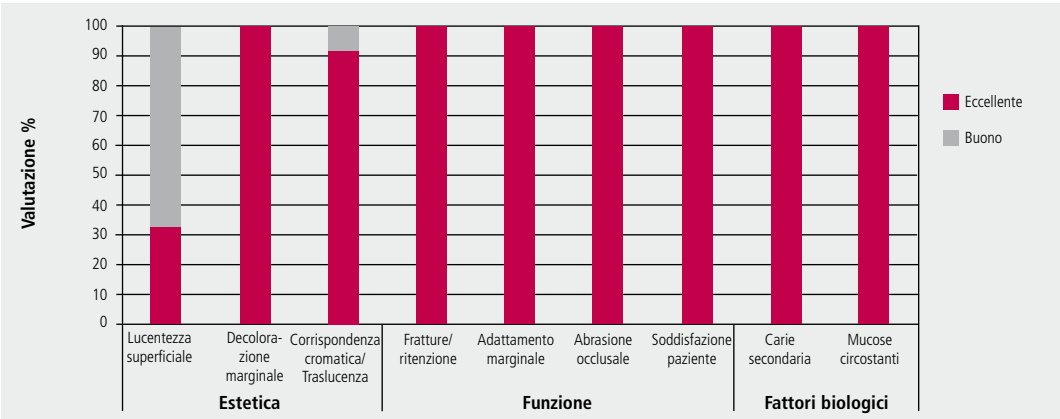
Periodo di osservazione: 4 anni / 2009 – 2013

Autore(i): R. Watzke, S. Huth, A. Peschke

Metodo:

Per testare l'affidabilità clinica del disilicato di litio unito a una struttura in ossido di zirconio, sono stati prodotti 25 restauri CAD-on (IPS e.max CAD HT unito a IPS e.max ZirCAD) mediante tecnica CAD/CAM in combinazione con un innovativo sistema di unione per ceramica (Ivomix ed IPS e.max CAD Crystall./Connect). Si trattava sia di corone a supporto dentale che implantare (n=20) nonché di ponti di 3 elementi (n=5). Tutti i restauri CAD-on sono stati cementati convenzionalmente e valutati dopo un tempo di osservazione clinico di 4 anni secondo i criteri FDI per la valutazione di restauri indiretti (Hickel 2010). La valutazione è avvenuta secondo punti di vista estetici (A), funzionali (B) e biologici (C).

Risultati:



Affidabilità clinica di corone e ponti in IPS e.max CAD-on dopo 4 anni

Riepilogo:

Dopo 4 anni i restauri IPS e.max CAD-on per i parametri estetici, funzionali e biologici sono stati valutati da eccellenti a buoni. Non è più stato possibile controllare una corona in quanto la ricostruzione del moncone di un dente trattato endodonticamente si era staccata, pertanto c'è stata una perdita. Non sono stati riferiti distacchi o fratture. In seguito ad adattamenti occlusali nell'ambito della cementazione ed un carico di 4 anni, il 67% dei restauri presentava piccole aree opache (valutazione buono). I punti erano riconoscibili soltanto ad un controllo preciso.

Conclusioni:

Dopo 4 anni i restauri IPS e.max CAD-on presentavano un'elevata stabilità ed un aspetto naturale ed estetico. Sembrano pertanto indicati in modo eccellente per corone a supporto dentale ed implantare nonché per ponti di 3 elementi.

Riferimento bibliografico: Watzke et al. (2014)

Affidabilità clinica di IPS e.max Ceram su IPS e.max ZirCAD

Luogo dello studio: Pacific Dental Institute, Portland, USA

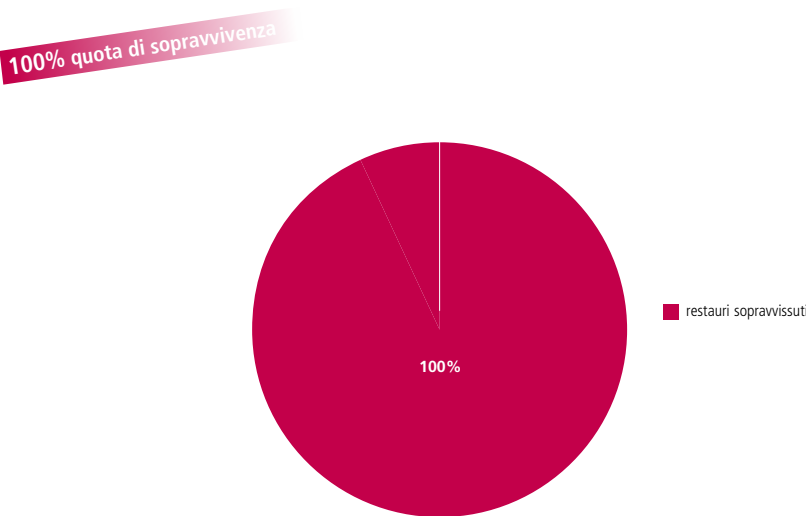
Periodo di osservazione: 4 anni / 2004–2009

Autore(i): J.A. Sorensen

Metodo:

Cementazione di 20 ponti in IPS e.max ZirCAD, rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram.

Risultati:



Affidabilità clinica di ponti in IPS e.max ZirCAD, rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram

Riepilogo:

In un periodo di osservazione di $46,7 \pm 5$ mesi non si sono verificati insuccessi assoluti. La quota di sopravvivenza ammonta al 100%. Sono stati osservati 2 piccoli distacchi (coesivi) della ceramica da rivestimento estetico.

Conclusioni:

Le prestazioni cliniche di ponti in IPS e.max ZirCAD rivestito con IPS e.max Ceram con una quota di sopravvivenza del 100% sono ottime.

Riferimento bibliografico: Sorensen et al. (2009a)

Affidabilità clinica di IPS e.max Ceram su IPS e.max ZirCAD

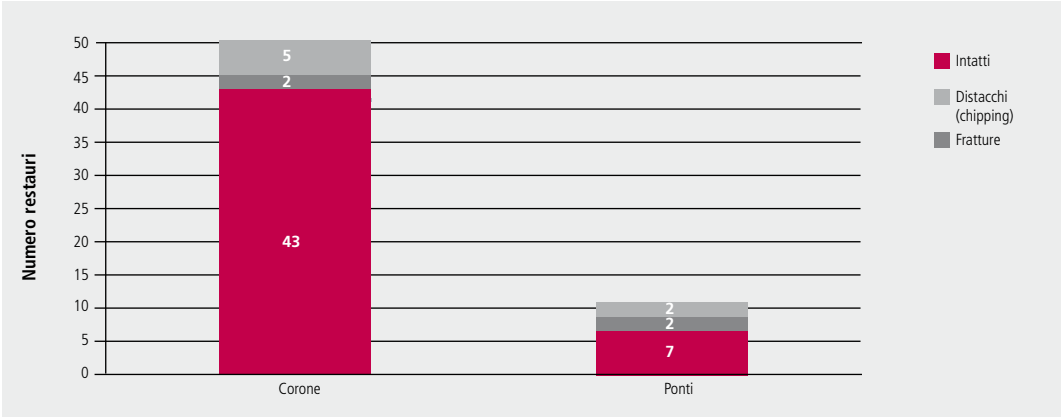
Luogo dello studio: Dental Clinical Research Center, University of Iowa, Iowa City, USA
Periodo di osservazione: 3 anni / 2005 – 2009
Autore(i): C. Stanford

Metodo:

Cementazione di 50 Corone in IPS e.max ZirCAD, rivestite esteticamente con IPS e.max Ceram.

Risultati:

92% quota di sopravvivenza



Affidabilità clinica di restauri in IPS e.max ZirCAD rivestiti con IPS e.max Ceram dopo 36 mesi

Riepilogo:

In un periodo di osservazione di 36 mesi, nelle corone si sono verificate 2 fratture e 5 distacchi nel materiale da rivestimento estetico (chipping) che sono tuttavia stati riparati con lucidatura. Nei ponti sono state riferite 2 fratture (di cui una decementazione con sostituzione) e 2 casi di chipping. Anche qui i distacchi sono stati riparabili in situ tramite lucidatura.

Conclusioni:

I restauri in IPS e.max ZirCAD rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram hanno dimostrato affidabilità clinica.

Riferimento bibliografico: Stanford (2009)

Affidabilità clinica di corone e ponti in ceramica all'ossido di zirconio realizzati tramite CAD/CAM

Luogo dello studio: University of Michigan, Ann Arbor, USA

Periodo di osservazione: 3 anni / 2005 – 2009

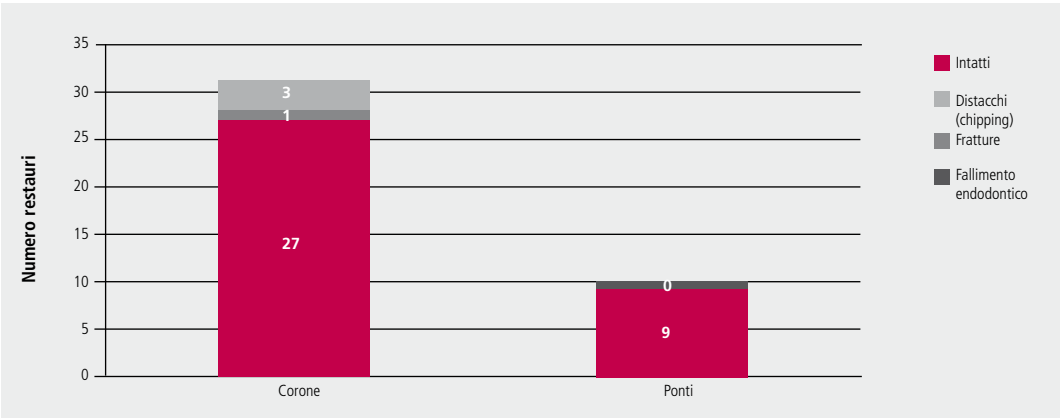
Autore(i): D.J. Fasbinder

Metodo:

Cementazione di 31 corone e 10 ponti in IPS e.max ZirCAD, sovrappressati con IPS e.max ZirPress.

Risultati:

94,4% quota di sopravvivenza



Affidabilità clinica di corone e ponti in IPS e.max ZirCAD, sovrappressati con IPS e.max ZirPress dopo 3 anni

Riepilogo:

Dopo un tempo di osservazione fino a 3 anni è stata riportata una frattura/insuccesso di una struttura di una corona che ne ha richiesto la sostituzione. Sono inoltre stati osservati 3 distacchi del materiale da rivestimento estetico dalle corone. Nei ponti c'è stato solo un insuccesso a causa di un trattamento endodontico. In totale si sono verificati 2 insuccessi che hanno richiesto una sostituzione.

Conclusioni:

In restauri in IPS e.max ZirCAD, sovrappressati con ZirPress hanno dimostrato un buon comportamento clinico.

Riferimento bibliografico: Fasbinder et al. (2009)

Studio clinico controllato, randomizzato di ponti di 3 elementi in ossido di zirconio rivestiti con ceramica da stratificazione o sovrappressati, risultati a 3 anni

Luogo dello studio: Università di Zurigo, Svizzera

Periodo di osservazione: 3 anni / 2005 – 2012

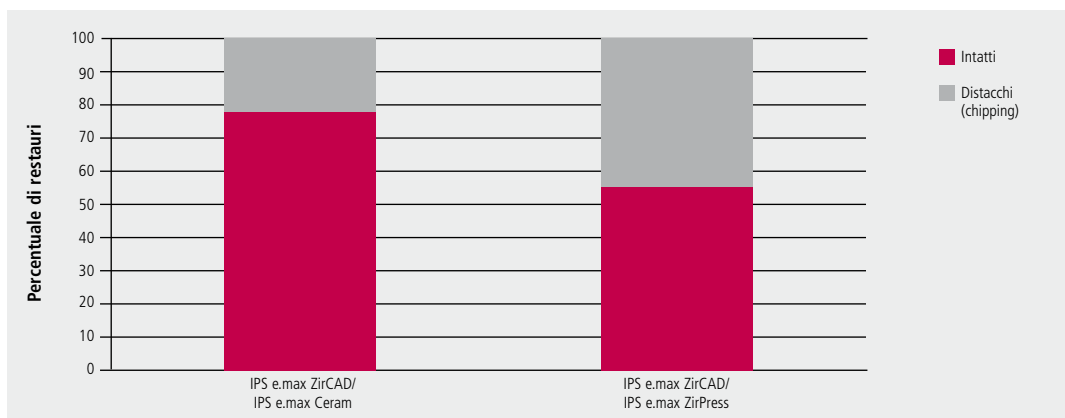
Autore(i): N. Naenni, A. Bindl, C. Sax, C. Hämmerle, A. Mehl, I. Sailer

Metodo:

Per 40 pazienti che necessitavano di un ponte di 3 elementi, è stata realizzata una struttura in IPS e.max ZirCAD. Venti ponti sono stati rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram e venti sovrappressati con IPS e.max ZirPress. Tutti i ponti sono stati cementati adesivamente e valutati alla baseline nonché dopo 6 mesi, 1 e 3 anni in situ. Il risultato è stato valutato secondo criteri USPHS modificati. I parametri biologici sono stati controllati in base ai denti pilastro e ad analoghi denti non restaurati. Comprendevo profondità delle tasche, dati di controllo della placca, sanguinamento al sondaggio e vitalità dentale. La quota di sopravvivenza è stata calcolata secondo Kaplan Meier.

Risultati:

100% quota di sopravvivenza



Affidabilità clinica di ponti IPS e.max rivestiti esteticamente con IPS e.max Ceram o sovrappressati con IPS e.max ZirPress

Riepilogo:

Dopo un tempo medio di permanenza in cavo orale di 3 anni, è stato possibile ricontrattare 36 pazienti con 18 ponti test (pressati) e 18 ponti di controllo (rivestiti esteticamente). Poiché nessuna delle strutture si è fratturata, la quota di sopravvivenza di entrambe i gruppi era del 100%. Distacchi della ceramica da rivestimento estetico sono stati osservati più frequentemente nel gruppo di test che nel gruppo di controllo, la differenza era tuttavia insignificante. È stato possibile riparare tutti i distacchi e non è stata necessaria la sostituzione dei restauri. I risultati tecnici o biologici dei ponti di test e di controllo non differivano neppure in altri campi.

Conclusioni:

I ponti in IPS e.max ZirCAD dimostrano affidabilità clinica in un periodo di 3 anni, indipendentemente che si impieghi la tecnica di stratificazione o di sovrappressatura.

Riferimento bibliografico: Naenni et al. (2015)

Efficienza clinica di ponti posteriori di 3 elementi in metalloceramica, ossido di zirconio e ossido di alluminio

Luogo dello studio: CR Foundation, Provo, USA

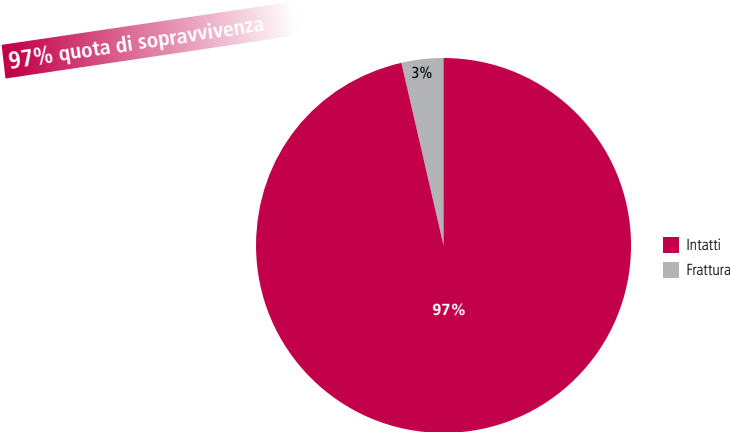
Periodo di osservazione: 2 anni / 2006 – 2008

Autore(i): R.P. Christensen

Metodo:

293 ponti di 3 elementi in metallo o ceramica sono stati in parte sovrappressati con IPS e.max ZirPress (n=33) e cementati da 116 odontoiatri. Nel corso di regolari controlli sono stati verificati i parametri estetici e funzionali dei restauri.

Risultati:



Affidabilità clinica di restauri in IPS e.max ZirCAD sovrappressati con IPS e.max ZirPress dopo 2 anni

Riepilogo:

Dei 33 ponti in IPS e.max ZirCAD sovrappressati con IPS e.max ZirPress, dopo un tempo di osservazione di 2 anni, 1 ponte è stato sostituito a causa di frattura del rivestimento estetico. Si è verificato un numero di piccoli distacchi che però potevano essere riparati in situ e che non hanno richiesto la sostituzione del restauro. (Nota: in questo studio anche nei restauri in ossido di zirconio di altri produttori si sono verificati numerosi chipping).

Conclusioni:

La quota di sopravvivenza di IPS e.max ZirCAD, sovrappressato con IPS e.max ZirPress, dopo 2 anni era del 97%.

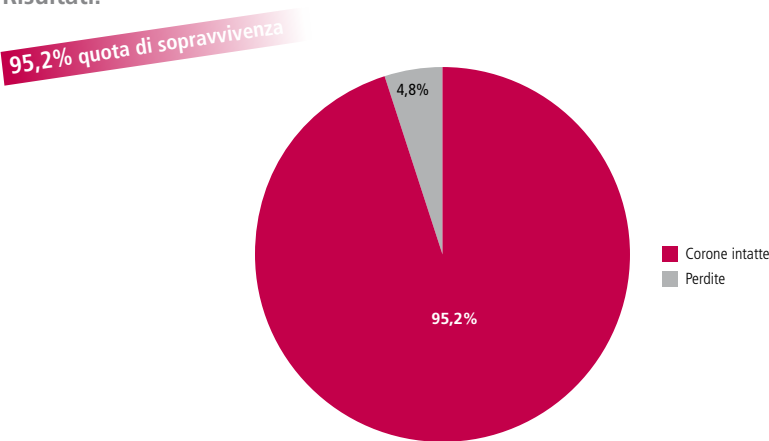
Riferimento bibliografico: Christensen et al. (2008)

Valutazione clinica di un cemento composito autoadesivo in combinazione con corone in ceramica integrale

Luogo dello studio: The State University of New York, Buffalo, USA
Periodo di osservazione: 2 anni / 2006 – 2009
Autore(i): C. A. Muñoz

Metodo:
42 corone in IPS e.max ZirCAD, rivestite esteticamente con IPS e.max Ceram oppure IPS e.max ZirPress, sono state cementate con il cemento composito autoadesivo Multilink Sprint.

Risultati:



Affidabilità clinica di corone in IPS e.max ZirCAD

Riepilogo:
Dopo 2 anni, soltanto 2 corone hanno dovuto essere sostituite a causa di fratture nel rivestimento estetico.

Conclusioni:
Lo studio conferma l' idoneità clinica di IPS e.max ZirCAD rivestito esteticamente per l'impiego come materiale per corone.

Riferimento bibliografico: Muñoz (2009)

Studio clinico prospettivo di corone posteriori in ceramica integrale CAD-on, rapporto a 2 anni

Luogo dello studio: School of Dental Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA

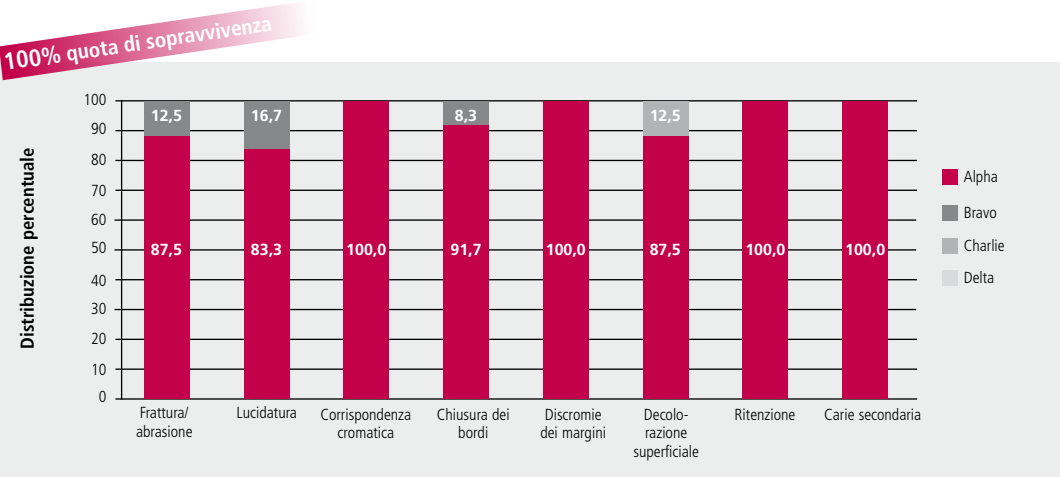
Periodo di osservazione: 2 anni / 2010 – 2014

Autore(i): M. Blatz, N. Saleh, F. Mante, K. Hariton-Gross, F. Ozer, A. Atlas, M. Bergler

Metodo:

Per la valutazione dell'efficienza clinica di ponti posteriori di 3 elementi in IPS e.max ZirCAD (tecnica IPS e.max CAD-on) sono stati reclutati 25 pazienti di età media di 55,6 anni. Tutti i pazienti sono stati trattati con almeno un ponte posteriore di 3 elementi a sostituzione del 2° premolare o del 1° molare. Tutti i ponti sono stati cementati con cemento vetroionomero modificato. I restauri sono stati valutati sulla base dei criteri Ryge modificati alla baseline e dopo 6, 12 e 24 mesi.

Risultati:



Valutazione di restauri IPS e.max CAD-on secondo criteri Ryge dopo 3 anni in situ

Riepilogo:

Dei 25 pazienti, 24 hanno potuto essere ricontrollati dopo 24 mesi. Per motivi sconosciuti, 1 paziente ha lasciato lo studio in corso successivamente al controllo dopo 6 mesi. Tutti i ponti sono rimasti in situ 24 mesi, senza che si verificassero problemi. Questo porta a trarre la conclusione di una quota di sopravvivenza del 100%. Tutti i ponti sono stati valutati con Alpha, cioè ottimo per i criteri corrispondenza cromatica, decolorazione dei bordi, ritenzione e carie secondaria. In 3 dei 24 ponti (12,5%) si è presentata una leggera abrasione superficiale (valutazione Bravo). Anche i criteri lucidatura e chiusura marginale hanno ottenuto una valutazione Bravo. In seguito a discromie superficiali 3 ponti (12,5%) sono stati valutati con Charlie.

Conclusioni:

I ponti posteriori in IPS e.max CAD-on sono si sono affermati clinicamente per oltre 24 mesi. La quota di sopravvivenza è stata del 100%.

Riferimento bibliografico: Blatz et al. (2014)

Ponti posteriori di 3 elementi in ossido di zirconio rivestito esteticamente con ceramica da stratificazione o ceramica fresata (tecnica CAD-on): Follow-up di uno studio clinico controllato, randomizzato dopo un anno

Luogo dello studio: Università di Zurigo, Svizzera

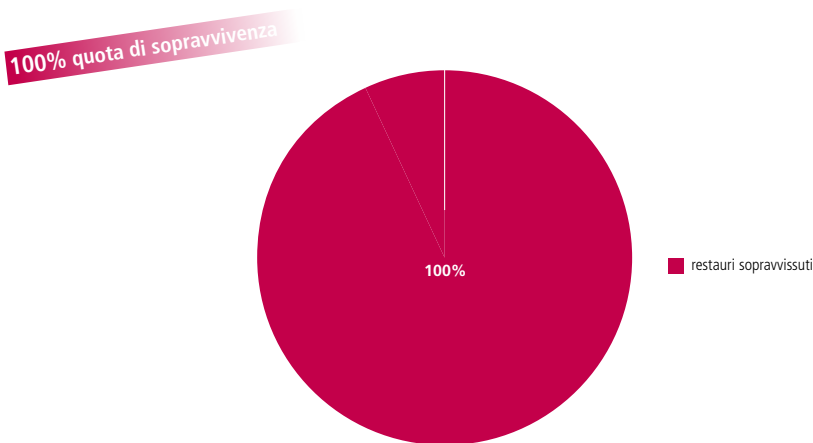
Periodo di osservazione: 1 anno / 2015

Autore(i): P. Grohmann, A. Bindl, C. Hämmerle, A. Mehl, I. Sailer

Metodo:

Per effettuare lo studio clinico con lo scopo di comparare la sopravvivenza, nonché i criteri tecnici e biologici di restauri protesici fissi in ossido di zirconio rivestiti esteticamente con una ceramica al disilicato di litio CAD/CAM (tecnica CAD-on), oppure manualmente con ceramica da stratificazione, sono stati reclutati 60 pazienti che necessitavano di un ponte posteriore di 3 elementi. 30 ponti in IPS e.max ZirCAD sono stati rivestiti con ceramica da rivestimento estetico al disilicato di litio CAD/CAM (IPS e.max CAD HT) impiegando la tecnica CAD-on (gruppo test). Gli altri 30 ponti sono stati stratificati con ceramica da rivestimento estetico (IPS e.max Ceram) (gruppo di controllo). La valutazione clinica alla baseline nonché dopo 6 e 12 mesi è avvenuta secondo i criteri USPHS. La valutazione biologica è avvenuta in base ai dati di controllo placca (PCR), sanguinamento a sondaggio (BOP) e profondità delle tasche (PPD).

Risultati:



Quota di sopravvivenza dopo 1 anno nel gruppo di test e nel gruppo di controllo

Riepilogo:

Dopo un periodo di osservazione medio di 13,9 mesi 56 pazienti sono stati ricontrrollati. Dopo un periodo di osservazione di 1 anno la quota di sopravvivenza sia del gruppo di test che in quello di controllo era del 100%. Nei criteri tecnici non sono state riscontrate differenze significative. I distacchi più grandi si sono verificati nel gruppo di controllo (n=3), mentre nel gruppo di test ci sono stati distacchi più piccoli (piccoli n=2, grandi n=1). Non si sono rilevati problemi o differenze di tipo biologico.

Conclusioni:

Entrambe i tipi di ponte in ossido di zirconio dimostrano ottimi risultati clinici, fra i due gruppi non sono state osservate differenze di alcun genere. In entrambe i tipi di ponte si sono verificati distacchi, ma di diverse dimensioni.

Riferimento bibliografico: Grohmann et al. (2015)

Studi in-vitro

Effetto della ceramica da rivestimento estetico sull'affidabilità da affaticamento di ponti in ceramica integrale in ossido di zirconio

Luogo dello studio: Università New York, USA

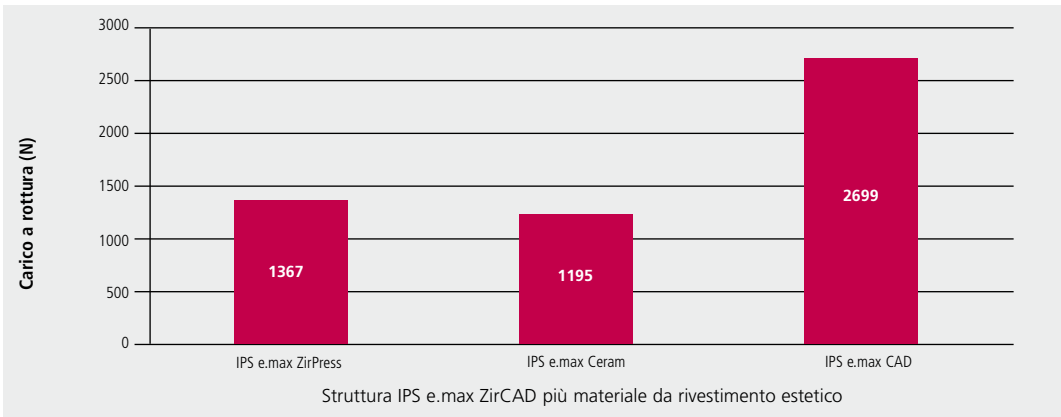
Periodo di osservazione: 2010

Autore(i): P. Guess, V. Thompson

Metodo:

Per valutare le differenze nell'affidabilità e i tipi di insuccesso di corone in ossido di zirconio rivestite esteticamente in modo diverso, sono state realizzate 63 corone multistratificate con un nucleo di IPS e.max ZirCAD utilizzando 3 tecniche: Tecnica di sovrappressatura – IPS e.max ZirPress, tecnica di stratificazione – IPS e.max Ceram, tecnica CAD-on – IPS e.max CAD. Ogni gruppo comprendeva 21 campioni. 3 corone di ogni gruppo sono state caricate fino alla frattura. 18 corone sono state sottoposte a un test di carico graduale in simulatore di masticazione con un corpo penetrante in metallo duro. Sono stati valutati come fallimenti i distacchi della ceramica da rivestimento estetico e/o fratture del cono fino all'interfaccia rivestimento estetico/struttura.

Risultati:



Risultati del carico fino a frattura delle strutture IPS e.max ZirCAD con diversi rivestimenti estetici in ceramica (tecnica di sovrappressatura, stratificazione e CAD-on).

Riepilogo:

Carico fino a rottura: Sia le corone sovrappresse che quelle stratificate hanno presentato fratture che si limitavano alla ceramica da rivestimento estetico, mentre le corone rivestite con IPS e.max CAD resistevano a carichi significativamente più elevati (2699 ± 243 N).

Test di carico graduale nel simulatore di masticazione: Il 49% delle corone stratificate, prima della completa rottura, presentava la formazione di incrinature in forma di distacco della ceramica da stratificazione. Nel gruppo di sovrappressatura, non sono state osservate grandi incrinature prima della frattura.

Conclusioni:

In nessun gruppo si sono verificate incrinature nelle strutture IPS e.max ZirCAD. Le corone IPS e.max CAD-on non hanno presentato fratture. Le corone realizzate con la tecnica IPS e.max CAD-on hanno dimostrato la più elevata affidabilità e pertanto praticamente nessun rischio di chipping.

Riferimento bibliografico: Guess et al. (2010b)

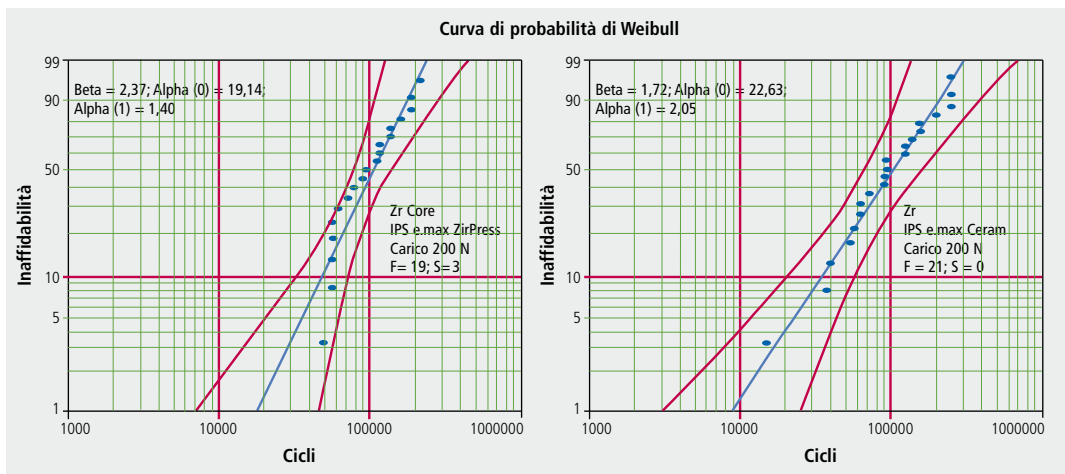
Influsso di tecniche di rivestimento estetico sul comportamento di fallimento e capacità di resistenza di sistemi Y-TZP a tre strati

Luogo dello studio: Università New York, USA
Periodo di osservazione: 2009
Autore(i): P.C. Guess, Y. Zhang, V.P. Thompson

Metodo:

Dei campioni IPS e.max ZirCAD (12 x 12 x 0,7 mm) sono stati rivestiti con una tecnica di pressatura a cera persa (IPS e.max ZirPress; gruppo test, n=24) oppure con una tecnica di stratificazione (IPS e.max Ceram, gruppo di controllo, n=24). Dopo la cementazione adesiva su blocchetti in composito (12 x 12 x 4 mm, Z-100), prima del test di affaticamento, i campioni sono stati conservati in acqua per 7 giorni. I campioni a tre strati, nel simulatore di masticazione sono stati sottoposti a un test di carico graduale con un corpo di carico sferico in carburo di tungsteno (R=18) e con 3 diversi profili (EL-3300 Bose/ Enduratec) finché le incrinature hanno raggiunto la zona di unione fra ceramica da rivestimento estetico e ceramica della struttura. Tutti i campioni sono stati posizionati ad angolo di 30° in relazione all'asse di carico per simulare l'inclinazione delle cuspidi nei settori posteriori. I profili di carico graduale sono stati rilevati in base alla resistenza a frattura iniziale.

Risultati:



Curva di probabilità di Weibull per IPS e.max ZirCAD, rivestito con IPS e.max ZirPress (sinistra) e IPS e.max Ceram (destra).

Punti blu = punti dati Linea rossa = intervalli di confidenza bilaterali al 90 %

19 campioni IPS e.max ZirPress e 21 IPS e.max Ceram sono falliti (F).

Riepilogo:

Nell'affaticamento del materiale graduale, la capacità di resistenza a carico continuo dell'ossido di zirconio con rivestimento pressato e stratificato era comparabile. Le fratture sono state osservate soltanto superficialmente nel rivestimento estetico. Non si sono verificate fratture della struttura.

Conclusioni:

La capacità di resistenza a carico continuo di IPS e.max ZirCAD è indipendente dal tipo di rivestimento (sovrappressato o stratificato).

Riferimento bibliografico: Guess (2009)

Carico a rottura di corone in ceramica integrale

Luogo dello studio: Università Christian Albrecht, Kiel, Germania

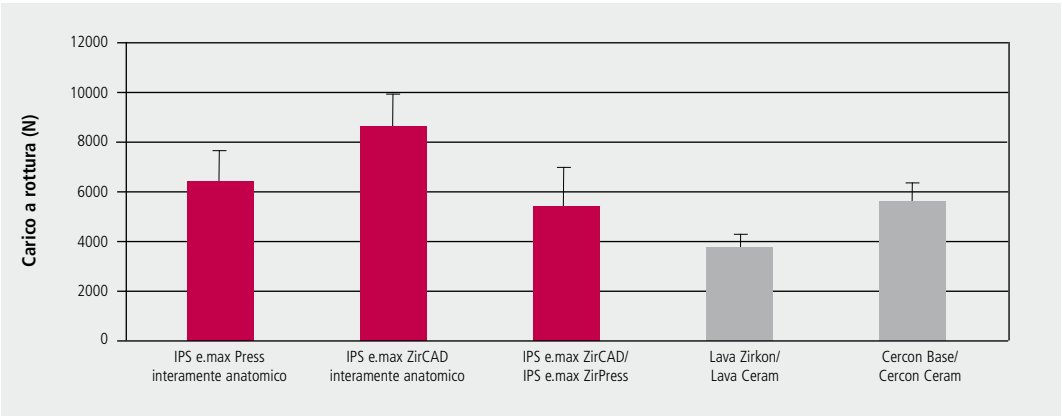
Periodo di osservazione: 2011

Autore(i): M. Steiner, M. Sasse, M. Kern

Metodo:

È stato realizzato un moncone del modello sul quale è stata modellata in cera una corona, poi sottoposta a scansione. La corona presentava una superficie anatomica di masticazione standardizzata ed uno spessore occlusale di 2,0 mm (cuspidi) fino a 1,5 mm (fessure). In resina acrilica sono stati fresati alcuni identici modelli di corona poi utilizzati per la realizzazione di corone pressate in disilicato di litio (IPS e.max Press). La realizzazione delle corone in ossido di zirconio realizzate al CAD (IPS e.max ZirCAD, Lava Zirconia/3M Espe, Cercon Base/Dentsply Sirona) è avvenuta in modo simile con scansione e fresatura nel relativo materiale. Nella realizzazione di corone rivestite esteticamente lo spessore occlusale del materiale da rivestimento era di 1,0 rispettivamente di 0,8 mm: il rivestimento estetico con LavaCeram/3M Espe e Cercon Ceram/Dentsply Sirona nonché la sovrappressatura con IPS e.max ZirPress sono avvenuti secondo le indicazioni del produttore. Le corone sono state cementate adesivamente sui monconi in metallo con Multilink Automix. Prima del test di carico, i campioni sono stati conservati per 3 giorni in acqua a 37°C. Per ogni gruppo di materiale, 8 campioni sono stati inseriti nel simulatore di masticazione Willytec e sottoposti a carico ciclico. Il peso del carico aumentava ogni 100.000 cicli (3, 5, 9, 11 kg), per un totale di 400.000 cicli. Tutti i campioni intatti sono poi stati caricati in un apparecchio di test universale fino alla completa frattura.

Risultati:



Carico a rottura di corone in ceramica integrale realizzate in diversi materiali

Riepilogo:

Durante il carico dinamico non si sono verificati distacchi. Il carico a rottura di IPS e.max Press interamente anatomico è nello stesso campo come i valori dell'ossido di zirconio rivestito esteticamente.

Conclusioni:

I materiali IPS e.max non soltanto sopportano le forze fisiologiche nei settori posteriori comprese fra 300 e 1000 N, ma dispongono anche di una sufficiente riserva di sicurezza, per tollerare anche carichi indesiderati.

Riferimento bibliografico: Steiner et al. (2011)

Carico a rottura e chipping di restauri in ceramica integrale a supporto implantare

Luogo dello studio: Clinica Universitaria Heidelberg, Heidelberg, Germania

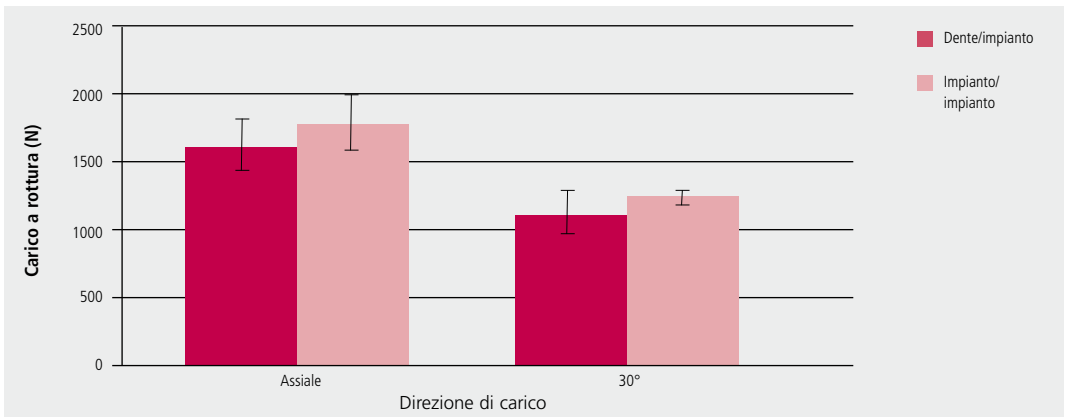
Periodo di osservazione: 2012

Autore(i): A. Alkharrat, M. Schmitter, S. Rues, P. Rammelsberg

Metodo:

È stato realizzato un modello standardizzato di ponti di 3 elementi per la sostituzione del primo molare. Sono state realizzate 32 strutture IPS e.max ZirCAD suddivise in due gruppi, 16 per ponti su impianto/impianto e 16 per ponti su dente/impianto. Il rivestimento delle strutture è avvenuto con IPS e.max CAD utilizzando la tecnica CAD-on. In ogni gruppo la metà dei restauri è stata caricata assialmente, l'altra metà ad un angolo di 30°. Sono stati effettuati 10.000 termocicli a 6,5 °C/60 °C e 1,2 milioni di cicli di masticazione ad una forza di 100 N. Infine tutti i ponti sopravvissuti sono stati caricati fino a rottura in un apparecchio di test universale.

Risultati:



Resistenze alla frattura medie di ponti molar CAD-on con diverso supporto (dente/impianto o impianto/impianto), dopo simulazione di masticazione

Riepilogo:

Il tipo di supporto (impianto/impianto o dente/impianto) non aveva alcun influsso sulla resistenza alla frattura dei ponti CAD-on. Un carico a un angolo di 30° ha tuttavia condotto a una riduzione del carico di rottura.

Conclusioni:

Le forze tollerate dai ponti CAD-on di > 1500 N rappresentano una sufficiente resistenza alle usuali forze nei settori posteriori.

Riferimento bibliografico: Alkharrat et al. (2013)

Materiale da rivestimento estetico ad alta resistenza realizzato tramite CAD/CAM, sinterizzato su strutture in ossido di zirconio: Nuovo metodo per la realizzazione di restauri in ceramica integrale

Luogo dello studio: Università Ludwig-Maximilian, Monaco, Germania

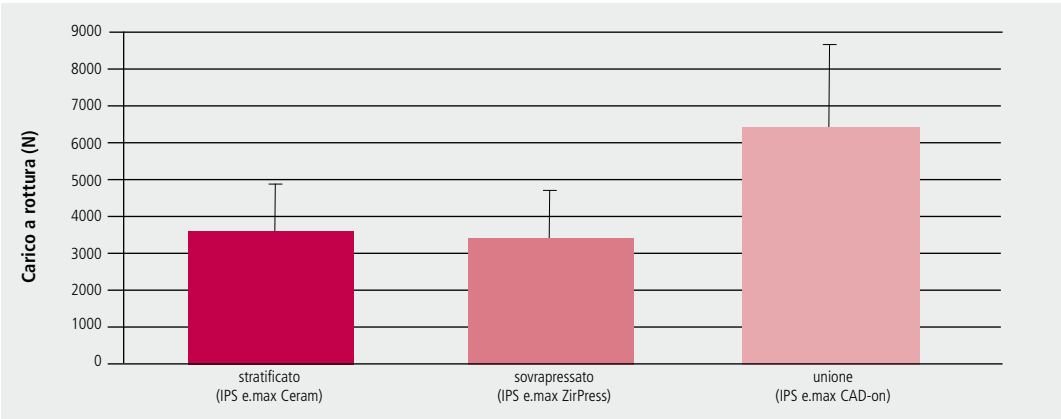
Periodo di osservazione: 2009

Autore(i): F. Beuer, J. Schweiger, M. Eichberger, H.F. Kappert, W. Gernet, D. Edelhoff

Metodo:

Su un secondo molare superiore è stata effettuata una preparazione a Chamfer di 360° con un gradino di 1,2 mm e duplicata poi per 15 volte in una lega al cromo-cobalto. Sono state realizzate 45 cappette in IPS e.max ZirCAD suddividendole in 3 gruppi. Il primo gruppo è stato cementato convenzionalmente con IPS e.max Ceram, il secondo sovrappressato con IPS e.max ZirPress per il terzo è stata realizzata tramite CAD/CAM una cappetta anatomica altamente resistente in IPS e.max CAD poi unita ad IPS e.max ZirCAD (restauro IPS e.max CAD-on). Tutte le corone sono state cementate convenzionalmente e caricate fino al fallimento clinico in un apparecchio di test universale.

Risultati:



Carico a rottura di corone in IPS e.max ZirCAD, rivestite con diversi materiali

Riepilogo:

I carichi a frattura delle corone stratificate e sovrappresse erano simili, i valori delle corone IPS e.max CAD-on erano risultati nettamente superiori.

Conclusioni:

Le corone IPS e.max CAD-on, in riguardo al carico a rottura, erano superiori rispetto a quelle della tecnica di stratificazione e sovrappressatura.

Riferimento bibliografico: Beuer et al. (2009)



Biocompatibilità
Definizioni e termini
Bibliografia

BIOCOMPATIBILITÀ

Con biocompatibilità si definisce la capacità di una sostanza o di un materiale di entrare a contatto con sistemi viventi senza originare effetti negativi. I test indicano la reattività o tolleranza di singole cellule a legami solubili di un materiale. Le prove di biocompatibilità *in-vitro* (effettuate in un ambiente artificiale, come p.es. piastra di Petri/piastra di cultura cellulare) possono comprendere test come quelli di citotossicità, mutegenicità, irritazione e sensibilità. Questi test sono sensati, ma hanno soltanto un'espressività limitata. Soltanto ricerche *in-vivo* (effettuate nell'organismo vivente), cioè esperienze cliniche, possono fornire una valutazione conclusiva della biocompatibilità.

Nello sviluppo di nuovi prodotti, Ivoclar Vivadent ha l'obiettivo di utilizzare note materie prime, che si sono già dimostrate sicure *in-vivo*, per minimizzare in partenza i rischi di biocompatibilità.

La biocompatibilità delle ceramiche al disilicato di litio e ossido di zirconio è stata valutata sulla base di dati tossicologici di diversi istituti e di dati bibliografici. In questi studi sia il disilicato di litio che l'ossido di zirconio non hanno presentato né eccessiva solubilità in acqua, né citotossicità, genotossicità o una significativa radioattività.

Stabilità chimica/solubilità

I materiali ceramici sono estremamente resistenti agli attacchi di acidi e corrosione e vengono pertanto considerati come straordinariamente biocompatibili. Le condizioni presenti in cavo orale (pH e variazioni di temperatura) non sono sufficientemente gravi da staccare componenti delle ceramiche dentali. La norma ISO 6872 prescrive le direttive per la valutazione della solubilità chimica.

Disilicato di litio

La solubilità chimica del disilicato di litio IPS e.max (IPS e.max Press e IPS e.max CAD) è stata valutata secondo ISO 6872. I valori riscontrati erano chiaramente inferiori alla soglia di 100 µg/cm². Dall'analisi di ioni (dissolti in saliva artificiale e acido acetico) di campioni di IPS e.max Press e IPS e.max CAD è risultato un basso contenuto di ioni. Le concentrazioni erano allo stesso livello di altre ceramiche dentali.

Ossido di zirconio

I blocchetti, i dischi ed i liquidi coloranti IPS e.max ZirCAD sono stati sottoposti a prove simili per la valutazione della solubilità chimica secondo ISO 6872. Tutti i valori si trovavano chiaramente al di sotto della soglia di 100 µg/cm².

Citotossicità

La citotossicità si riferisce alla capacità di una sostanza di danneggiare cellule. L'assay XTT serve a determinare, se la sostanza testata inibisce la proliferazione delle cellule o se addirittura nel provoca la morte. Il risultante valore XTT₅₀ si riferisce alla concentrazione di una sostanza che è sufficiente a dimezzare la viabilità (attività) di cellule. Tanto più bassa la concentrazione XTT₅₀ tanto più elevata la citotossicità. Sia il disilicato di litio che l'ossido di zirconio sono stati sottoposti a numerose prove e non hanno dimostrato alcun potenziale citotossico.

Disilicato di litio

- RCC Report In vitro cytotoxicity test evaluation of materials for medical devices (direct cell contact assay) CCR Project 571100 (28. Oktober 1996)*
- RCC Report In vitro cytotoxicity test evaluation of materials for medical devices (direct cell contact assay) CCR Project 590001 (24. Juni 1997)*
- RCC Report In vitro cytotoxicity test evaluation of materials for medical devices (direct cell contact assay) CCR Project 590002 (24. Juni 1997)*
- RCC Report Cytotoxicity Assay in vitro: Evaluation of materials for Medical Devices) RCC-devices with e.max Press (XTT Test) RCC-CCR study number 1165602 (März 2008)*
- NIOM; Test Rep.; #012/04 (4. März 2004)*
- NIOM; Test Rep.; #004/04 (Mittwoch, 4. Februar 2004)*
- Grall, F. Toxicon Final GLP Report: 10-1251-G1. Agar Diffusion Test – ISO. April 2010.*

Ossido di zirconio

In uno scenario di test worst case è stata testata *in-vitro* la citotossicità dei dischi MT 0 (Bleach) (immersi in diversi liquidi coloranti). Nessuno dei campioni ha presentato potenziale citotossico:

- Roth M. Cytotoxicity assay *in vitro* (XTT-Test). Envigo Report No. 1716001. 2015.*
- Roth M. Cytotoxicity assay *in vitro* (XTT-Test). Envigo Report No. 1716007. 2015.*

- Roth M. Cytotoxicity assay *in vitro* (XTT-Test). Envigo Report No. 1716005. 2015.*
- Roth M. Cytotoxicity assay *in vitro* (XTT-Test). Envigo Report No. 1716003. 2015.*
- Roth M. Cytotoxicity assay *in vitro* (XTT-Test). Envigo Report No. 1734305. 2016.*
- Roth M. Cytotoxicity assay *in vitro* (XTT-Test). Envigo Report No. 1734303. 2016.*
- Roth M. Cytotoxicity assay *in vitro* (XTT-Test). Envigo Report No. 1734301. 2016.*

Citotossicità *in-vitro* dei dischi precolorati: IPS e.max ZirCAD MO4 ed IPS e.max ZirCAD MO2 sono stati sottoposti anche ad un test XTT. Non è stato possibile dimostrare alcun potenziale citotossico.

- Meurer K. Cytotoxicity assay *in vitro*: Evaluation of materials for medical devices (XTT-test). RCC-CCR Report No. 1015500. 2006.*
- Heppenheimer A. Cytotoxicity assay *in vitro*: Evaluation of materials for medical devices (XTT-Test). RCC-CCR Report No. 1120101. 2007.*

Genotossicità

La genotossicità si riferisce alla capacità di una sostanza o del suo effetto esterno, di danneggiare o modificare il materiale genetico di cellule. I test di Ames sono stati effettuati con campioni di disilicato di litio e ossido di zirconio (fortemente colorato). Nessuno dei materiali ha dimostrato mutagenicità.

Disilicato di litio

- RCC Report Salmonella Typhimurium and Escherichia Coli Reverse Mutation Assay with e.max Press (Ames Test) RCC – CCR study number 1165601 (Mai 2008)
- Devaki S, Toxikon Final GLP Report: 10-1251-G3: Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay – ISO. April 2010.

Ossido di zirconio

- Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. Envigo Report No. 1716009. 2015.*
- Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. Envigo Report No. 1716015. 2015.*
- Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. Envigo Report No. 1716013. 2015.*
- Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. Envigo Report No. 1716011. 2015.*
- Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. Envigo Report No. 1734313. 2016.*
- Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. Envigo Report No. 1734315. 2016.*
- Sokolowski A. Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay. Envigo Report No. 1734317. 2016.*

Radioattività

Le norme EN ISO 6872, EN ISO 9693 ed ISO 13356 vietano l'utilizzo di additivi radioattivi e fissano la soglia per la radioattività massima consentita per i materiali ceramici. Si effettuano prove in riguardo alle più piccole quantità di torio o uranio che potrebbero essere presenti in materie prime o pigmenti. I valori di radioattività nel disilicato di litio ed ossido di zirconio erano tutti ampiamente al di sotto della soglia di 1Bq/g (ISO 6872).

Disilicato di litio

- Laugs O. Activity measurement of the nuclides 232Th and 238U in dental ceramic with Pulver e.max Press Multi A3.5. Forschungszentrum Jülich. 2014.*
- Küppers G. Activity measurement of the nuclides 232Th and 238U in dental ceramic with IPS e.max CAD MO4. Forschungszentrum Jülich. 2013.*
- Küppers G. Activity measurement of the nuclides 232Th and 238U in dental ceramic with IPS e.max CAD HT C4. Forschungszentrum Jülich. 2013.*
- Küppers G. Activity measurement of the nuclides 232Th and 238U in dental ceramic with IPS e.max CAD LT D4. Forschungszentrum Jülich. 2013.*

Ossido di zirconio

- Küppers G. Activity measurement of the nuclides ²³²Th and ²³⁸U in dental ceramic with EAM591. Forschungszentrum Jülich. 2006.*
- Laugs O. Activity measurement of the nuclides ²³²Th and ²³⁸U in dental ceramic with Probe 1298-1 PU ZirCAD LT. Forschungszentrum Jülich Report No. 17-10064. 2017.*
- Laugs O. Activity measurement of the nuclides ²³²Th and ²³⁸U in dental ceramic with Probe 1298-2 PU ZirCAD Schneide. Forschungszentrum Jülich Report No. 17-10065. 2017.*

Conclusioni

Le ceramiche IPS e.max al disilicato di litio ed ossido di zirconio, in considerazione al loro impiego come dispositivi medici, sono state testate in riguardo al loro potenziale tossicologico. Le ceramiche dentali sono note e riconosciute per una biocompatibilità estremamente elevata, come viene confermato da numerosi studi effettuati. Inoltre la letteratura scientifica e le esperienze cliniche dimostrano per oltre un decennio la sicurezza di questi materiali.

È pertanto possibile dedurre che le ceramiche IPS e.max, con un utilizzo conforme, non rappresentano alcun rischio per la salute e che il beneficio del loro utilizzo supera un possibile rischio.

* I rapporti di ricerche eseguite per conto di Ivoclar Vivadent AG non sono deliberati alla pubblicazione o alla distribuzione.

Studi

Gli studi vengono effettuati per prevedere o poter valutare il comportamenti di materiali in un uso conforme allo scopo. Gli aspetti maggiormente valutati sono spesso la funzionalità, la sicurezza, la compatibilità o la facilità d'uso.

• Studi *in-vitro*:

In vitro significa "in vetro". Queste ricerche vengono effettuare in un laboratorio al di fuori del normale contesto biologico. Molti test di scienza dei materiali o tossicologici vengono effettuati *in-vitro*, in quanto per motivi pratici o etici non possono essere effettuati sull'uomo. Inoltre gli studi *in-vitro* hanno il vantaggio che è possibile lavorare con condizioni standardizzate, il che risulta spesso più rapido ed economico rispetto agli studi *in-vivo*.

• Studi *in-vivo*-:

In vivo significa "su oggetto vivente". Questo genere di studi si effettua in contesto biologico, cioè sull'uomo. Questo ha il vantaggio, che i risultati sono più significativi, in quanto le prove sono state effettuate in condizioni reali. Tuttavia, a causa dei numerosi possibili fattori influenti, generalmente sono molto complessi e necessitano di una precisa pianificazione, di un procedimento sistematico e di una valutazione statisticamente corretta. Gli studi controllati, randomizzati sono considerati lo standard di riferimento.

• Studio prospettivo

Uno studio, pianificato e che si esegue nel futuro per testare una determinata ipotesi (p.es. materiale A è altrettanto valido del materiale B). Dopo la realizzazione del piano di ricerca, si reclutano i pazienti e si utilizza il materiale. I partecipanti al test vengono osservati in un determinato arco di tempo fissato, i risultati vengono successivamente valutati.

• Studio retrospettivo

Analisi di dati rilevati in passato. Per esempio: si osservano tutti i casi di fratture di ponti che si sono verificati in uno studio dentistico ricercando se le fratture si sono presentate più frequentemente con un determinato materiale rispetto ad un altro.

Tecniche di valutazione clinica per restauri

Criteri Cvar e Ryge/USPHS

(Cvar & Ryge 1971 und 2005)

Cvar e Ryge hanno sviluppato la scala di misurazione di uso frequente oltre 40 anni fa. Questi metodi di valutazione vengono definiti alternativamente criteri Cvar & Ryge oppure criteri USPHS. I criteri sono stati sviluppati per la valutazione di trattamenti diretti a base di amalgama o resina. Diversi autori hanno modificato i criteri nel corso del tempo, per adattarli ai materiali da otturazione di sempre maggiore durata. Questi vengono spesso definiti criteri Ryge o criteri USPHS modificati. Per i criteri viene utilizzata una scala di valutazione come la scala Alpha, Bravo, Delta. Queste valutazioni, in relazione ai criteri valutati, hanno diversi significati, ma generalmente sono le seguenti: Alpha = ottimo/ottimale, Bravo = accettabile, Charlie = inaccettabile/insufficiente e Delta = deve essere sostituito.

Criteri Hickel/FDI

(Hickel et al., 2007 und 2010)

Hickel et al. quale parte dell'FDI World Dental Federation Science Committee pubblicarono nel 2007 un documento contenente una proposta per una più moderna valutazione clinica di restauri in composito. Gli attuali criteri di valutazione si basano sugli originari criteri Ryge. Le valutazioni sono le seguenti: Punti 1 = eccellente, punti 2 = ottimo, ma non ideale, punti 3 = sufficiente con piccole mancanze, punti 4 = inaccettabile ma riparabile, punti 5 = inaccettabile e deve essere sostituito. Hickel et al. hanno comparato il loro sistema di valutazione con quello di Cvar e Ryge come segue:

Cvar & Ryge	Hickel/FDI
Alpha	Punti 1 & 2
Bravo	Punti 3
Charlie	Punti 4
Delta	Punti 5

Nel 2010, alle direttive del 2007 è stata effettuata una serie di modifiche e miglioramenti.

Caratteristiche meccaniche e ricerche in-vitro

In scienza dei materiali, si utilizzano numerosi metodi di tesi, per determinare le caratteristiche meccaniche di materiali. Le prove meccaniche di materiali dentali hanno l'obiettivo di stimare la validità clinica di un materiale. I metodi di test standard tuttavia testano generalmente singoli stati di stress. Tuttavia, nella realtà clinica, gli influssi su un materiale sono molto più complessi. Nonostante ciò, le ricerche in scienza dei materiali consentono in laboratorio di effettuare un confronto di diversi materiali testandoli nelle stesse condizioni.

Carico a rottura

Il carico a rottura indica il valore, al quale una componente di costruzione arriva alla rottura. Nella maggior parte dei casi, i valori vengono riportati in N (Newton).

Resistenza alla flessione

La resistenza alla flessione indica il valore della tensione di flessione al cui superamento il campione di prova si rompe. Esistono diversi metodi per la determinazione della resistenza alla flessione. Esempi dei procedimenti spesso in uso sono resistenza biassiale (dispositivo di prova in forma di disco), la resistenza alla flessione a 3 punti e la resistenza a flessione a 4 punti (ognuna su campioni in forma di barrette). La resistenza alla flessione dipende notevolmente dal tipo di metodo di misurazione e dalle caratteristiche superficiali (lucidato, fresato). I dati possono essere comparati soltanto se il metodo utilizzato è lo stesso. La resistenza viene indicata in MPa (Mega-Pascal).

Tenacia alla rottura

La tenacia alla rottura (K_{IC}) è una scala di misura per la resistenza che un materiale oppone ad un'incrinatura che si sta propagando. K_{IC} , denominato anche fattore di intensità di tensione critico oppure resistenza all'incrinatura, è il valore limite raggiunto il quale la componente si rompe in maniera totale e l'energia accumulata si libera in forma di nuove superfici, calore ed energia cinetica. Esistono diversi metodi per il rilevamento della tenacia alla rottura. I confronti fra materiali, come anche per la resistenza alla flessione, possono essere effettuati soltanto se è stato utilizzato lo stesso metodo per la determinazione del K_{IC} . I metodi tipici vengono brevemente descritti qui di seguito.

IF (Indentation fracture)

Dopo aver preparato i campioni, con diversi carichi si effettuano prove di indentazione della durezza Vickers. Con un microscopio ottico si misurano poi le incrinature che si formano agli angoli delle impronte. La tenacia alla frattura può essere calcolata dalla lunghezza di tali incrinature, dal carico applicato e da determinati indici del materiale (modulo E, durezza). A seconda delle dimensioni, della forma e dell'orientamento dei cristalli, il materiale è microscopicamente anisotropo.

IS (Indentation strength)

Dopo aver preparato i campioni, con diversi carichi si effettuano prove di indentazione della durezza Vickers. I campioni vengono poi sottoposti ad un test di resistenza (resistenza a 3 punti, a 4 punti o biassiale). Dal valore di resistenza rilevato, dal carico applicato e dai parametri del materiale (modulo E, durezza) può essere calcolata la tenacia alla frattura.

Metodo SEVNB (Single Edge V-Notched Beam)

Dopo aver preparato i campioni, mediante sega diamantata, rasoio e pasta per lucidatura si esegue un incavo definito. I campioni vengono poi sottoposti ad un test di resistenza. Il calcolo del valore K_{IC} avviene secondo ISO 6872:2008.

Durezza

La durezza è una misura della resistenza che un corpo oppone alla penetrazione di un altro corpo. Esistono diversi metodi di misurazione, come p.es. Vickers, Knoop, Brinell e Rockwell. Nel metodo Vickers p.es., per controllare la durezza, la superficie di un materiale si sottopone ad un carico di una punta sottile di forma piramidale. Quanto più profondamente penetra la punta, tanto minore è la durezza del materiale. Quando si indica la durezza, occorre sempre indicare il metodo di misurazione, e ancora meglio, anche il carico e la durata dell'applicazione. Sono ammesse soltanto comparazioni di valori, se è stato applicato lo stesso metodo.

Modulo di elasticità

Il modulo di elasticità indica la rigidità di un materiale e la sua resistenza alla deformazione elastica (temporanea) sotto carico. Tanto più un materiale è rigido e tanto maggiore è il modulo di elasticità.

Carico con termocicli / simulazione di masticazione / affaticamento

Nello sviluppo di nuovi materiali è importante determinare quanto questi siano predisposti alla frattura se sottoposti ai carichi prevedibili in cavo orale. Le simulazioni di masticazione in-vitro/le prove di affaticamento vengono spesso effettuate perché i risultati sono disponibili rapidamente e perché i materiali possono essere testati e comparati in condizioni standardizzate. I campioni si fissano adesivamente a monconi standardizzati in PMMA e poi, in bagno d'acqua, vengono sottoposti ad un carico ciclico eccentrico crescente con un antagonista in acciaio appuntito, p.es. 100.000 cicli a ca. 80N, 100.000 cicli a ca. 150 N, 100.000 cicli a ca. 220 N (0,8 Hz). Contemporaneamente i campioni vengono esposti a un carico di variazione di temperatura per 105 secondi a 5°C e per 105 secondi a 55°C. Quindi si misura il numero massimo di cicli fino alla comparsa di fratture o distacchi.

Test di carico dinamico

Durante la prova di fatica dinamica viene testata la resistenza a fatica dei campioni in uno strumento di prova con regolazione della forza e del percorso. Durante la prova condotta su impianti e abutment secondo la norma ISO 14801, i campioni vengono tipicamente sottoposti a carico a 2 milioni di cicli (2 Hz, acqua a 37°C).

Distacco coesivo / adesivo

Il distacco (ad es. chipping) viene definito coesivo se la superficie di frattura si trova all'interno di un materiale, ad es. all'interno del rivestimento. Si definisce invece adesiva una frattura presente tra due materiali, ad es. in corrispondenza dell'interfaccia tra il materiale della struttura e il rivestimento.

Teoria di Weibull / statistica di Weibull

Le ceramiche presentano modalità di resistenza particolari rispetto ad altri materiali. La ceramica si frattura a partire dal difetto del componente. La popolazione dei difetti esercita pertanto una considerevole influenza sui valori di resistenza, producendo una dispersione relativamente elevata dei dati misurati. I valori dipendono inoltre anche dalle dimensioni del componente, vale a dire quanto più è piccolo il componente, tanto minori saranno i difetti e quindi maggiore la resistenza. La statistica di Weibull tiene conto di tali circostanze.

Il cosiddetto modulo "m" di Weibull definisce un enunciato sull'affidabilità di un materiale: quanto maggiore è m, tanto più affidabili saranno i valori di resistenza misurati (minore dispersione).

Resistenza di Weibull $\sigma_{63,21\%}$

Quando si determinano i valori di resistenza, nella ceramica si osserva una dispersione relativamente elevata di tali valori. Per tale motivo, nella ceramica viene spesso indicata la cosiddetta resistenza di Weibull $\sigma_{63,21\%}$. Ciò significa che, con questa resistenza, il 63,21% di tutte le prove della rispettiva serie di misurazione fallisce. Si utilizzano anche le definizioni "resistenza caratteristica" e "resistenza media".

Quote di sopravvivenza

Quota di sopravvivenza secondo Kaplan-Meier

Le quote di sopravvivenza secondo Kaplan-Meier consentono di rappresentare e calcolare negli studi la probabilità che per un oggetto di prova non si verifichi un certo evento (per lo più indesiderato). Negli studi condotti sulle ceramiche dentali, l'evento è spesso il fallimento del restauro. La particolarità di queste curve di sopravvivenza risiede nel fatto che si tiene conto anche degli oggetti (pazienti o restauri) che sono stati ritirati dallo studio dopo una certa data (drop-out). Nella curva Kaplan Meier questi ritiri (drop-out) vengono raffigurati come improvvisi scarti.

Cementazione / fissaggio

I cementi dentali o materiali da fissaggio vengono impiegati per il fissaggio di restauri indiretti alla sostanza dentale rimanente o al nucleo dentinale. Sono disponibili sia materiali adesivi, che materiali convenzionali, non adesivi.

Cementazione convenzionale

I cementi ossifosfati, carbossilati o vetroionomeri sono tutti materiali convenzionali. La maggior parte di questi sono in forma di polvere e liquido da miscelare manualmente. Alcuni materiali sono disponibili in capsule da miscelare. Il processo di indurimento chimico inizia subito dopo la miscelazione, senza ulteriore attivazione. Per questi materiali, non è necessario trattare ulteriormente il dente preparato. In genere i restauri vengono cementati così come vengono forniti dal laboratorio odontotecnico. Non è necessario un assoluto isolamento del campo del dente preparato. Tuttavia è necessario prestare attenzione ad una preparazione ritentiva del dente, il che spesso richiede una notevole perdita di sostanza dentale sana. Generalmente, i cementi convenzionali sono grigio-opachi ed in caso di fuga cementizia visibile sono chiaramente riconoscibili. Un ulteriore sviluppo dei cementi vetroionomeri è rappresentato dai cosiddetti cementi ibridi. Oltre alle componenti vetroionomeriche, i cementi ibridi contengono anche monomeri, in modo tale che avviene sia una reazione di indurimento che anche una polimerizzazione, per garantire un indurimento completo. Questi materiali da fissaggio presentano caratteristiche meccaniche migliori, ma generano un minore legame adesivo con la struttura dentale.

Cementi compositi adesivi

I cementi compositi adesivi sono materiali sintetici basati su monomeri e riempitivi inorganici. Unitamente ad adesivi ed idonei primer, possono creare un forte legame chimico con la sostanza dentale dura e con il materiale da restauro. Questo consente la realizzazione di restauri mininvasivi. Possiamo distinguere fra materiali autoindurenti, fotoindurenti o ad indurimento duale. Grazie all'accurata scelta dei pigmenti e dei coloranti, i cementi compositi non sono visibili, neppure in caso di fuga cementizia scoperta. Smalto e dentina vengono pretrattati secondo il protocollo per la cementazione adesiva. La vetroceramica da fissare viene generalmente mordenzata con acido fluoridrico e trattata con un adesivo al silano. Il successo clinico della vetroceramica sarebbe stato impensabile senza materiali da fissaggio compositi.

Cementi compositi autoadesivi

Questi materiali uniscono i vantaggi dei materiali da fissaggio convenzionali e di quelli adesivi. Sebbene i cementi compositi adesivi presentino molti vantaggi, il loro impiego richiede dispendio di lavoro (isolamento del campo, necessità di ulteriori fasi di lavoro e di prodotti, come adesivo dentale e primer), mentre i cementi convenzionali sono più semplici da utilizzare. I cementi compositi autoadesivi aderiscono alla sostanza dentale dura ed al materiale da restauro riducendo il numero di passaggi e quindi le relative potenziali fonti di errore.

- Beuer F, Schweiger J, Eichberger M, Kappert H F, Gernet W, Edelhoff D. (2009). High-strength CAD/CAM-fabricated veneering material sintered to zirconia copings – a new fabrication mode for all-ceramic restorations. *Dent Mater* 25: 121-128
- Beuer F, Stimmelmayer M, Gernet W, Edelhoff D, Guh J F, Naumann M. (2010). Prospective study of zirconia-based restorations: 3-year clinical results. *Quintessence Int* 41: 631-637
- Beuer F. (2011a). Bericht zur klinischen Eignung von Kronen und Brücken aus Lithium-Disilikat-Ergebnisse nach 4 Jahren. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Beuer F. (2011b). Bericht zur klinischen Eignung von IPS e.max Ceram-Verblendkeramik auf Zirkoniumoxid-Gerüstrestorationen – Ergebnisse nach 5 Jahren. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Beuer F. (2012). Bericht zur klinischen Eignung von CAD/CAM-gefertigten Verblendungen aus Lithium-Disilikat auf Zirkoniumoxid-Einzelkronengerüsten. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Bindl A. (2011). Überlebensrate und klinische Qualität von CAD/CAM-gefertigten Seitenzahnkronen aus Lithium-Disilikat-Keramik. Eine prospektive klinische Studie (2-Jahresbericht). Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Bindl A. (2012). Überlebensrate und klinische Qualität von CAD/CAM-gefertigten Seitenzahnkronen aus Lithium-Disilikat-Keramik. Eine prospektive klinische Studie (3-Jahresbericht). Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Blatz M, Saleh N, Mante F, Hariton-Gross K, Ozer F, Atlas A, Bergler M. (2014). Prospective clinical evaluation of CAD-on posterior all-ceramic fixed partial dentures. 24 months recall report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Böning K, Ullmann U, Wolf A, Lazarek K, Walter M. (2006). Dreijährige klinische Bewährung konventionell zementierter Einzelkronen aus Lithium-Disilikat-Keramik. *Dtsch Zahnärztl Z* 61: 604-611
- Christensen R P, Eriksson K A, Ploeger B J. (2008). Clinical performance of PFM, zirconia and alumina three-unit posterior prostheses. *IADR Abstract #1566*, Toronto
- Cvar J, Ryge G. (1971/2005). Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. US DHEW Document, US Public Health Service 790244, Printing Office San Francisco 1971:1-42 and reprinted as Cvar J, Ryge G. Reprint of Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Invest* 2005; 9: 215-252
- El-Dimeery A, Salah T, Hamdy A, El-Mowafy O, Fenton A. (2011). Compressive fatigue-resistance and fracture strength of implant-supported ceramic crowns. *IADR Abstract #142172*, San Diego
- Enggist L, Peschke A, Huth S, Watzke R. (2016). 8-Year Clinical behavior of adhesively luted all-ceramic single-unit restorations. *IADR abstract #0113*, Jerusalem
- Etman M K, Watson T F, Woolford M. (2001). Early clinical wear of Procera-Allceram restorations and an experimental ceramic. *J Dent Res* 80: 642
- Etman M K, Woolford M J (2008). Seven-year clinical evaluation of all-ceramic crowns: wear and crack analysis. *IADR Abstract #308*, Toronto
- Etman M K, Woolford M J. (2010). Three-year clinical evaluation of two ceramic crown systems: a preliminary study. *J Prosthet Dent* 103: 80-90
- Fasbinder D J, Dennison J B. (2009). Clinical Evaluation of CAD/CAM zirconium ceramic crowns and fixed partial dentures. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Fasbinder D J, Dennison J B, Heys D, Neiva G. (2010). A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns: a two-year report. *J Am Dent Assoc* 141 Suppl 2:10S-14S
- Fasbinder D J, Neiva G, Heys D, Heys R. (2017a). Clinical evaluation of glass ceramic material for chairside CAD/CAM crowns: 10-year report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Fasbinder D J, Neiva G, Heys D, Heys R. (2017b). Clinical evaluation of chairside CAD/CAM lithium disilicate fixed partial dentures: 2-year report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Gehrt M A, Rafai N, Reich S, Wolfart S, Edelhoff D. (2010). Outcome of Lithium-disilicate crowns after 8 years. *IADR Abstract #656*, Barcelona
- Gehrt M, Tinschert J, Schley J, Wolfart S. (2012). Heat-pressed veneered zirconia crowns: 4 years of clinical performance. *IADR Abstract #150*, Helsinki
- Gehrt M, Wolfart S, Rafai N, Reich S, Edelhoff D. (2013). Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clin Oral Invest*. 17: 275 – 284
- Grohmann P, Bindl A, Hämmerle C, Mehl A, Sailer I. Three-unit posterior zirconia-ceramic fixed dental prostheses (FDPs) veneered with layered and milled (CAD-on) veneering ceramics: 1 year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int* 2015:816-870
- Guess P C. (2009). Einfluss von Verblendtechniken auf das Versagensverhalten und die Dauerbelastbarkeit von Y-TZP-Dreischichtsystemen. *The European Journal of Esthetic Dentistry* 4: 284-299
- Guess P C, Zavanelli R A, Silva N R F A, Bonfante E A, Coelho P G, Thompson V P. (2010a). Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: Comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont*, 2010; 23 (5) 434-42
- Guess P C, Silva N R, Bonfante E A, Coelho P G, Zavanelli R, Thompson V P. (2010b). Veneering technique effect on fatigue reliability of zirconia-based all-ceramic crowns. *J Dent Res (Spec Iss B)* 2010; 89
- Guess P C, Selz C F, Steinhart Y-N, Stampf S, Strub J R. (2013). Prospective clinical split-mouth study of pressed and CAD/CAM all-ceramic partial coverage restorations: 7-year results. *Int J Prosthodont*. Jan-Feb; 26 (1): 21-5
- Heintze S D, Rousson V. (2010a). Fracture rates of IPS Empress all-ceramic crowns – a systematic review. *Int J Prosthodont* 23: 129-133
- Heintze S D, Rousson V. (2010b). Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 23: 493-502
- Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, et al. (2007) Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent* 2007; 9 Suppl. 1: 121-147

Bibliografia

- Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjor I, Bayne S, Peters M, et al. (2010). FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. *J Adhes Dent* 2010; 12:259-272
- Hill T, Tysowsky G. (2016). Fracture toughness of five CAD/CAM glass ceramics. Ivoclar Vivadent Inc., Amherst NY, USA. AADR Abstract #1672 Los Angeles
- Kern M, Sasse M, Wolfart S. (2012). Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. *J Am Dent Assoc.* 143(3): 234-40
- Malament K A. (2015). Reflections on modern dental ceramics. *Dentistry Today, Viewpoint*, November 2015 34 (11): 10-12
- Malament K A. (2017). Survival of lithium disilicate glass ceramic dental restorations over ten years. Study Report. Publication pending. Dati presenti
- Martins L D M, Coelho P G, Valverde G B, Bonfante E A, Bonfante G, Rekow E D, Thompson V P, Silva N R F A. (2011). Reliability: reduced-thickness and thinly-veneered lithium disilicate vs. MCR and Y-TZP crowns. IADR Abstract #149736, San Diego
- Muñoz C A. (2009). Clinical evaluation of a self-adhesive resin cement on all-ceramic crowns - 2 year report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Naenni N, Bindl A, Sax C, Hämmerle C, Sailer I. (2015). A randomized controlled clinical trial of 3-unit posterior zirconia-ceramic fixed dental prostheses (FDP) with layered or pressed veneering ceramics: 3-year results. *J Dent Nov* 43 (11) 1365-70
- Nathanson D. (2008). Clinical performance and fit of a milled ceramic crown system. IADR Abstract #303, Toronto
- Peschke A, Enggist L, Watzke R. (2013). 2-Year Clinical behavior of adhesively cemented all-ceramic single-unit restorations. IADR abstract #181, Seattle
- Pjetursson B E, Sailer I, Zwahlen M, Hämmerle C H F. (2007). A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 18 Suppl 3: 73-85.
- Rauch A, Schierz O. (2017). Klinische Studie zur Bewertung einer maschinenbearbeitbaren Keramik (IPS e.max CAD LT) zur chair-side Herstellung von Einzelzahnrestorationen. 120-Monats-Bericht. Leipzig University. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Randi W, Randi A, Hill T. (2017). Evaluation of biaxial flexural strength and fracture toughness of a zirconia-reinforced dental ceramic. 47th Annual Session of the American College of Prosthodontists. Digital poster session #102, San Francisco
- Reich S, Endres L, Weber C, Wiedhahn K, Neumann P, Schneider O, Rafai N, Wolfart S. (2014). Three-unit CAD/CAM generated lithium-disilicate FDPs after a mean observation time of 46 months. *Clin Oral Investig.* Dec;18 (9):2171-8. doi: 10.1007/s00784-014-1191-8. Epub
- Reich S, Wolfart S. (2017). Prospektive randomisierte kontrollierte Interventionsstudie von chair-side gefertigten monolithischen Einzelzahnimplantatsuprakonstruktion aus einer CAD/CAM Lithium-Disilikat-Keramik: Baselinebericht. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Richter J, Schweiger J, Gernet W, Beuer F. (2009). Clinical Performance of CAD/CAM-fabricated lithium disilicate restorations. IADR Abstract #82, Munich
- Sailer I, Grohmann P, Hämmerle C H F, Mehl A, Bindl A. (2012). A randomized clinical trial of 3-unit posterior zirconia-ceramic fixed dental prostheses (FDPs) veneered with layered and milled (CAD-on) veneering ceramics. Baseline report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Sailer I, Bonani T, Brodbeck U, Hämmerle C H F. (2013) Retrospective clinical study of single-retainer cantilever anterior and posterior glass-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses at a mean follow-up of 6 years. *Int J Prosthodont.* Sep-Oct; 26 (5): 443-50.
- Sailer I, Makarov N A, Thoma D S, Zwahlen M, Pjetursson B E. (2015) All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns SCs). *Dent Mater;* 31: 603–623
- Sasse M, Kern M. (2013). Klinische Bewährung von einflügeligen CAD/CAM-gefertigten Zirkonoxidkeramik-Adhäsivbrücken nach fünf Jahren. *Int J of Comp Dent.* 16: 109-118
- Schley J S, Heussen N, Reich S, Fischer J, Haselhuhn K, Wolfart S. (2010). Survival probability of zirconia-based fixed dental prostheses up to 5 yr: a systematic review of the literature. *Eur J Oral Sci* 118: 443-450
- Schmitz J, Cortellini D, Granata S, Valenti M. (2017). Monolithic lithium disilicate complete single crowns with feather-edge preparation design in the posterior region: A multicentric retrospective study up to 12 years. *Quintessence Int.* 2017 Jul 20:601-608. doi: 10.3290/j.qi.a38678. Epub ahead of print
- Schultheis S, Strub J R, Gerds T A, Guess P C (2013). Monolithic and bi-layer CAD/CAM lithium-disilicate versus metal-ceramic fixed dental prostheses: comparison of fracture loads and failure modes after fatigue. *Clin Oral Investig.* Jun; 17 (5): 1407-13. doi: 10.1007/s00784-012-0830-1. Epub 2012 Sep 22
- Seibicke K, Schiffer H, Plümäkers B, Rink L, Wolfart S. (2012). Biocompatibility of All-Ceramic-Restorations on the basis of inflammatory parameters. IADR Abstract #1676, Seattle
- Sorensen J A, Trotman R, Yokojama K. (2009a). Clinical Longevity of e.max ZirCAD posterior fixed partial dentures. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Sorensen J A, Trotman R, Yokoyama K. (2009b). IPS e.max CAD Posterior Crown Clinical Study. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Spies B C, Pieralli S, Vach K, Kohal R-J. (2017). CAD/CAM-fabricated ceramic implant-supported single crowns made from lithium disilicate: Final results of a 5-year prospective cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* Sep 21. doi: 10.1111/clr.13072. Epub ahead of print
- Stanford C. (2009). Outcome evaluation of all ceramic crowns and fixed partial dentures bonded with two different dental cements. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Stappert C F, Att W, Strub J R. (2002). Überlebensrate und Bruchfestigkeit von vollkeramischen Teilkronen unterschiedlicher Präparation nach thermozyklischer Kausimulation. Eine in-vitro-Studie. Abstracts. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti
- Stappert C F, Guess P C, Gerds T, Strub J R. (2005). All-ceramic partial coverage premolar restorations. Cavity preparation design, reliability and fracture resistance after fatigue. *Am J Dent* 18: 275-280

Stappert C F, Att W, Gerds T, Strub J R. (2006). Fracture resistance of different partial-coverage ceramic molar restorations: An in vitro investigation. *J Am Dent Assoc* 137: 514-522

Steiner M, Sasse M, Kern M. (2011). Fracture resistance of all-ceramic crown systems. *IADR Abstract #2999*, San Diego

The Dental Advisor (2010). IPS e.max 4-year Clinical Performance Report. 2010 Vol. 27, No. 05

The Dental Advisor (2012). IPS e.max 5-year Clinical Performance Report. 2012 Vol. 29, No. 06

The Dental Advisor (2016). IPS e.max CAD 5-year Clinical Performance Report. 2016 Vol. 33, No. 10

Thompson V P, Coelho P, Silva N R F A. (2012). Reliability and failure modes of a new ceramic abutment prototype. Research report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti

Tinschert J. (2008). Klinisch prospektive Studie zur Haltbarkeit von überpressten Seitenzahnkronen aus Zirkoniumoxid. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti

Valenti M, Valenti A. (2015). Retrospective survival analysis of 110 lithium disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. *The International Journal of Esthetic Dentistry Summer*: 10 (2): 246-57

Vu K. (2017). Mechanical and optical characteristics of zirconia-reinforced lithium silicate CAD/CAM restorative material. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti

Watzke R, Huth S, Enggist L, Peschke A. (2014). 4 years clinical behavior of CAD-on restorations. *J Dent Res (Spec Iss B)*: 93

Wendler M, Belli R, Petschelt A, Mevec D, Harrer W, Lube T, Danzer R, Lohbauer U. (2016). Chairside CAD/CAM materials. Part 2: Flexural strength testing. *Dental Materials* 33: 99-109

Wolfart S, Bohlsen F, Wegner S M, Kern M. (2005). A preliminary prospective evaluation of all-ceramic crown-retained and inlay-retained fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 18: 497-505

Wolfart S, Eschbach S, Scherrer S, Kern M. (2009). Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. *Dent Mater* 25: 63-71

Zhang Y. (2017). Short beam toughness and biaxial flexural strength of IPS e.max CAD and Celtra Duo glass ceramics. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti

Zhang Y. (2017/2018). Pre-submission report for AADR 2018. Studienbericht für Ivoclar Vivadent. Dati presenti

Non ci assumiamo responsabilità per la precisione, attendibilità o affidabilità delle informazioni originate da terzi. Non siamo responsabili dell'uso delle informazioni, anche in caso di avvertenza del contrario. L'uso delle informazioni è a proprio rischio. L'informazione è fornita in quanto tale, in quanto disponibile e senza alcuna garanzia espressa o implicita, compresa (senza limitazione) l'utilizzabilità o l'idoneità per uno scopo particolare.

Le informazioni sono fornite gratuitamente ed in nessun caso noi, ovvero qualsiasi parte a noi associata potranno essere ritenuti responsabili di qualsiasi danno accidentale, diretto, indiretto, consequenziale, speciale o punitivo (incluso, ma non soltanto, danni per la perdita di dati, perdita dell'uso, o qualsiasi altro costo per procurare informazioni sostitutive) derivanti dall'uso o dall'inabilità di uso delle informazioni anche nel caso in cui noi o nostri rappresentanti fossero a conoscenza della possibilità di tali danni.

Ivoclar Vivadent – worldwide

Ivoclar Vivadent AG
Bendererstrasse 2
9494 Schaan
Liechtenstein
Tel. +423 235 35 35
Fax +423 235 33 60
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Pty. Ltd.
1 – 5 Overseas Drive
P.O. Box 367
Noble Park, Vic. 3174
Australia
Tel. +61 3 9795 9599
Fax +61 3 9795 9645
www.ivoclarvivadent.com.au

Ivoclar Vivadent GmbH
Tech Gate Vienna
Donau-City-Strasse 1
1220 Wien
Austria
Tel. +43 1 263 191 10
Fax: +43 1 263 191 111
www.ivoclarvivadent.at

Ivoclar Vivadent Ltda.
Alameda Caiapós, 723
Centro Empresarial Tamboaré
CEP 06460-110 Barueri – SP
Brazil
Tel. +55 11 2424 7400
www.ivoclarvivadent.com.br

Ivoclar Vivadent Inc.
1-6600 Dixie Road
Mississauga, Ontario
L5T 2Y2
Canada
Tel. +1 905 670 8499
Fax +1 905 670 3102
www.ivoclarvivadent.us

Ivoclar Vivadent Shanghai Trading Co., Ltd.
2/F Building 1, 881 Wuding Road,
Jing An District
200040 Shanghai
China
Tel. +86 21 6032 1657
Fax +86 21 6176 0968
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
Calle 134 No. 7-B-83, Of. 520
Bogotá
Colombia
Tel. +57 1 627 3399
Fax +57 1 633 1663
www.ivoclarvivadent.co

Ivoclar Vivadent SAS
B.P. 118
74410 Saint-Jorioz
France
Tel. +33 4 50 88 64 00
Fax +33 4 50 68 91 52
www.ivoclarvivadent.fr

Ivoclar Vivadent GmbH
Dr. Adolf-Schneider-Str. 2
73479 Ellwangen, Jagst
Germany
Tel. +49 7961 889 0
Fax +49 7961 6326
www.ivoclarvivadent.de

Ivoclar Vivadent Marketing (India) Pvt. Ltd.
503/504 Raheja Plaza
15 B Shah Industrial Estate
Veera Desai Road, Andheri (West)
Mumbai, 400 053
India
Tel. +91 22 2673 0302
Fax +91 22 2673 0301
www.ivoclarvivadent.in

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
The Icon
Horizon Broadway BSD
Block M5 No. 1
Kecamatan Cisaug Kelurahan
Sampora
15345 Tangerang Selatan –
Banten
Indonesia
Tel. +62 21 3003 2932
Fax +62 21 3003 2934
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent s.r.l.
Via del Lavoro, 47
40033 Casalecchio di Reno (BO)
Italy
Tel. +39 051 6113555
Fax +39 051 6113565
www.ivoclarvivadent.it

Ivoclar Vivadent K.K.
1-28-24-4F Hongo
Bunkyo-ku
Tokyo 113-0033
Japan
Tel. +81 3 6903 3535
Fax +81 3 5844 3657
www.ivoclarvivadent.jp

Ivoclar Vivadent Ltd.
4F TAMIYA Bldg.
215 Baumoe-ro
Seocho-gu
Seoul, 06740
Republic of Korea
Tel. +82 2 536 0714
Fax +82 2 6499 0744
www.ivoclarvivadent.co.kr

Ivoclar Vivadent S.A. de C.V.
Calzada de Tlalpan 564,
Col Moderna, Del Benito Juárez
03810 México, D.F.
México
Tel. +52 (55) 50 62 10 00
Fax +52 (55) 50 62 10 29
www.ivoclarvivadent.com.mx

Ivoclar Vivadent BV
De Fruittuinen 32
2132 NZ Hoofddorp
Netherlands
Tel. +31 23 529 3791
Fax +31 23 555 4504
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Ltd.
12 Omega St, Rosedale
PO Box 303011 North Harbour
Auckland 0751
New Zealand
Tel. +64 9 914 9999
Fax +64 9 914 9990
www.ivoclarvivadent.co.nz

Ivoclar Vivadent Polska Sp. z o.o.
Al. Jana Pawła II 78
00-175 Warszawa
Poland
Tel. +48 22 635 5496
Fax +48 22 635 5469
www.ivoclarvivadent.pl

Ivoclar Vivadent LLC
Prospekt Andropova 18 korp. 6/
ofice 10-06
115432 Moscow
Russia
Tel. +7 499 418 0300
Fax +7 499 418 0310
www.ivoclarvivadent.ru

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
Qlaya Main St.
Siricon Building No.14, 2nd Floor
Office No. 204
P.O. Box 300146
Riyadh 11372
Saudi Arabia
Tel. +966 11 293 8345
Fax +966 11 293 8344
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent S.L.U.
Carretera de Fuencarral n°24
Portal 1 – Planta Baja
28108-Alcobendas (Madrid)
Spain
Tel. +34 91 375 78 20
Fax +34 91 375 78 38
www.ivoclarvivadent.es

Ivoclar Vivadent AB
Dalvägen 14
169 56 Solna
Sweden
Tel. +46 8 514 939 30
Fax +46 8 514 939 40
www.ivoclarvivadent.se

Ivoclar Vivadent Liaison Office
: Tesvikiye Mahallesi
Sakayik Sokak
Nisantasi' Plaza No:38/2
Kat:5 Daire:24
34021 Sisli – Istanbul
Turkey
Tel. +90 212 343 0802
Fax +90 212 343 0842
www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Limited
Compass Building
Feldspar Close
Warrens Business Park
Enderby
Leicester LE19 4SD
United Kingdom
Tel. +44 116 284 7880
Fax +44 116 284 7881
www.ivoclarvivadent.co.uk

Ivoclar Vivadent, Inc.
175 Pineview Drive
Amherst, N.Y. 14228
USA
Tel. +1 800 533 6825
Fax +1 716 691 2285
www.ivoclarvivadent.us



Questo è un prodotto della categoria
Protesi fissa. I prodotti di questa categoria
sono coordinati in modo ottimale fra di
loro.