

Uno studio pubblicato sul numero di settembre 2009 del **Journal of the American Ceramic Society** condotto dagli studiosi

Jérôme Chevalier, Laurent Gremillard, Anil V. Virkar, David R. Clarke conferma che l'utilizzo della zirconia nel campo biomedico, quindi anche nel settore delle protesi odontoiatriche, non è così indenne da problemi come riportato dalle aziende che distribuiscono i materiali odontoiatrici sulle proprie schede di sicurezza.

All'interno della nostra bocca infatti sono presenti particolari condizioni di temperatura, associata alla presenza della saliva e delle mucose che fanno perdere alla lega quelle proprietà che ne hanno motivato l'uso.

Lo studio, che si intitola “

The Tetragonal-Monoclinic Transformation in Zirconia: Lessons Learned and Future Trends

”, conferma conclusioni cui già altri studi condotti su animali erano giunti, cioè la pericolosità per la salute delle protesi in zirconia. Sempre più frequenti sono infatti i casi di danni alla salute provocati dal potenziale elettrochimico di manufatti protesici e per i quali solo l'informazione che a fatica si cerca di diffondere può contribuire ad identificarne la vera causa.

“

Le ceramiche di ossido di zirconio, o zirconia, trovano ampia applicazioni in una varietà di energia e di campi, dall'energia alla biomedicina per le particolari proprietà di robustezza, resistenza alle rotture, la conduttività ionica e la bassa conduttività termica. Queste interessanti proprietà sono in gran parte legate alla stabilizzazione in fase tetragonale e cubica attraverso la lega con ioni aliovalenti. La grande concentrazione di siti vuoti introdotto per compensare la carica della lega aliovalente è responsabile sia della conduttività ionica eccezionalmente elevata che della conduttività termica eccezionalmente bassa, indipendente dalla temperatura. L'elevata resistenza alla rottura mostrata da molte ceramiche di zirconia è attribuita al legame che si crea nella la transizione da fase tetragonale a monoclina e la sua uscita durante la propagazione della frattura. In altre ceramiche di zirconia contenenti la fase tetragonale, la tenacità elevata è associata alla commutazione di dominio ferroelastica. Tuttavia, molte di queste caratteristiche interessanti della zirconia, specialmente la resistenza alle fratture e la rigidità, sono compromessi dopo una prolungata esposizione al vapore acqueo a temperature intermedie (~ 30 ° -300 ° C) secondo un processo denominato low-temperature degradation (LTD), cioè degrado a bassa temperatura, identificato per la prima volta più di vent'anni fa. Ciò vale in particolare per l'ossido di zirconio in applicazioni biomediche, come protesi d'anca e protesi dentali. Esistono minori evidenze circa la possibilità che lo stesso processo possa verificarsi anche nella zirconia utilizzata in altre applicazioni, per esempio, i rivestimenti termici di zirconia, dopo lunga esposizione alle alte temperature. Sulla base dell'esperienza acquisite con gli insuccessi delle teste femorali in zirconia, così come gli studi sul degrado a bassa temperatura, è dimostrato che molti dei problemi legati a tale degrado possono essere mitigati dalla scelta appropriata della lega e / o dal controllo di processo.

”

L'alternativa proposta da anni in Italia dall'odontotecnico Rosario Muto e quella di utilizzare non la zirconia ma le leghe preziose rese biocompatibili, o, come si può dire inertizzate, grazie un trattamento chiamato

TTSVGEL

che è in grado di rendere innocue le protesi (

www.odontotecnicaturale.it

).

Lo studioso Jérôme Chevalier aveva già pubblicato nel 2005 un articolo dal titolo “*Quale futuro per zirconio come un biomateriale*

?” e che aveva lo scopo di rivedere ed analizzare le attuali conoscenze in materia a riguardo alla performance di lungo termine degli impianti femorali al fine di distinguere i fatti scientifici e della speculazione.

Lo studio prese le mosse dai casi di fallimento delle teste femorali del 2001-2002 e dalle forti controversie sul futuro della zirconia come biomateriale.

Siccome la zirconia distribuita da diverse aziende ha subito processi di lavorazione relativi alla microstruttura diverse, vi è la necessità di valutare la loro sensibilità al passare del tempo con l'ausilio di tecniche accurate ed avanzate in modo da aggiornare gli standard ISO, in particolare per guadagnare la fiducia dei medici.

E' possibile leggere l'abstract dei due studi visitando il seguente link:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1551-2916.2009.03278.x/abstract>

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TWB-4H21NC5-2&_user=10&_coverDate=02/28/2006&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=a2f80e96956cb46c0d4c8b5c87ab3aaa&searchtype=a

Di seguito riportiamo l'abstract originale in inglese:

Zirconia ceramics have found broad applications in a variety of energy and biomedical applications because of their unusual combination of strength, fracture toughness, ionic conductivity, and low thermal conductivity. These attractive characteristics are largely associated with the stabilization of the tetragonal and cubic phases through alloying with aliovalent ions. The large concentration of vacancies introduced to charge compensate of the aliovalent alloying is responsible for both the exceptionally high ionic conductivity and the unusually low, and temperature independent, thermal conductivity. The high fracture toughness exhibited by many of zirconia ceramics is attributed to the constraint of the tetragonal-to-monoclinic phase transformation and its release during crack propagation. In other zirconia ceramics containing the tetragonal phase, the high fracture toughness is associated with ferroelastic domain switching. However, many of these attractive features of zirconia, especially fracture toughness and strength, are compromised after prolonged exposure to water vapor at intermediate temperatures ($\approx 30^{\circ}$ – 300° C) in a process referred to as low-temperature degradation (LTD), and initially identified over two decades ago. This is particularly so for zirconia in biomedical applications, such as hip implants and dental restorations. Less well substantiated is the possibility that the same process can also occur in zirconia used in other applications, for instance, zirconia thermal barrier coatings after long exposure at high temperature. Based on experience with the failure of zirconia femoral heads, as well as studies of LTD, it is shown that many of the problems of LTD can be mitigated by the appropriate choice of alloying and/or process control.