

LA PROTESI IN CERAMICA NELL'ARTROSI DELLA MANO

G. DI IANNI¹, I. GRASSO¹, P. TUNDO¹, D. FELICIONI¹, A. BECCHI²

¹Rep. Ortopedia Casa di Cura Pierangeli, Pescara

²Rep. Ortopedia Casa di Cura Spatocco, Chieti

The ceramic prosthesis in osteoarthritis of the hand

SUMMARY

Purpose: *The authors describe their experience with the ceramic-ceramic coupling prosthesis in osteoarthritis of hand (Fig. 1). This implant is a non constrained, biocompatible system with biomechanical and biological favourable features.* **Method:** *Between 2002 and 2008, 98 patients (59 female and 39 male), with a mean age of 62 years (range between 50-70 years) were treated in the Orthopaedic Department of Pierangeli Hospital in Pescara. A total of 104 implants have been included in this study (55 in the right hand, 33 in the left hand and 8 in both hands). Seventy (70) patients were assessed with a follow-up range between 3 months to 5 years.* **Results:** *The ceramic-ceramic coupling prosthesis showed favourable results in 90% of the cases in our series. Only 10% of the patients obtained poor results in terms of the implant survival. In the authors' opinion, this joint replacement system seems to give good outcomes in selected cases of osteoarthritis of the wrist and hand, due to intrinsic characteristics of its ceramic components, to the implant design and the minimal surgical invasiveness.* **Conclusions:** *According to this series, the research of new materials has allowed to broaden new treatment opportunities in hand prosthetic surgery. The system used and developed in part by the authors needs to be further assessed, and must follow strict indications and a proper surgical technique. The biocompatibility and the osteo-integration features of this system are particularly interesting along with its strong stability and minimal skeletal sacrifice.* Riv Chir Mano 2011; 1: 31-39

KEY WORDS

Ceramic prosthesis, osteoarthritis of the hand

RIASSUNTO

Scopo: *Gli autori descrivono la loro esperienza nella protesi accoppiata ceramica-ceramica nell'artrosi della mano (Fig. 1). Questo impianto è un sistema biocompatibile con tutte le caratteristiche biomeccaniche e biologiche.* **Materiale e metodi:** *In un periodo di tempo compreso fra l'anno 2002-2008, 98 pazienti (59 donne e 39 uomini) con un'età media di 62 anni (il range va dai 50-70 anni) sono stati curati nel Dipartimento Ortopedico dell'Ospedale Pierangeli di Pescara. Il totale degli impianti sono 104 (55 appartenenti alla mano destra, 33 alla mano sinistra, 8 in entrambe le mani). 70 pazienti sono stati successivamente seguiti per un periodo di tempo compreso fra i 3 mesi fino a 5 anni.* **Risultati:** *La protesi accoppiata ceramica-ceramica ha mostrato dei risultati favorevoli nel 90% dei casi esaminati; solo il 10% dei pazienti valutati ha mostrato risultati negativi anche in termini di sopravvivenza dell'impianto stesso. La nostra opinione è che questo sistema sia un ottimo impianto in casi selezionati di artrosi del polso e della mano e questo grazie alla caratteristica intrinseca della ceramica, al design dell'impianto e alla dimi-*

nuita invasività chirurgica. Conclusioni: Alla luce dei risultati ottenuti, riteniamo di poter asserire come anche nella chirurgia protesica della mano la ricerca per nuovi materiali ha permesso di allargare gli orizzonti del trattamento; in quest'ottica il sistema da noi utilizzato e in parte sviluppato va visto con interesse, sempre nel rispetto di rigide indicazioni e di una corretta tecnica chirurgica; in particolare risultano molto interessanti la biocompatibilità e la capacità di osteointegrazione del sistema, nonché la elevata stabilità ed il minimo sacrificio scheletrico.

PAROLE CHIAVE

Protesi in ceramica, artrosi della mano

La estrema differenziazione e complessità anatomica e funzionale del polso e della mano condizionano il trattamento soprattutto nelle patologie osteoarticolari degenerative; in cui l'obiettivo principale, rappresentato dal migliore recupero funzionale in assenza di dolore e conservazione di stabilità rappresenta un risultato difficile da perseguire (1, 2).

Nel corso degli anni sono state proposte differenti strategie di trattamento per perseguire tali obiettivi (2-4), e fra questi la chirurgia protesica ha sviluppato varie tipologie di impianti (2, 5) per forma, biomeccanica e composizione di materiali, impianti che sulla base della letteratura esaminata presentano risultati positivi in una percentuale del 60-70% dei casi e che riconoscono come causa dei fallimenti, meccanismi ben precisi (1, 2, 6) in cui gli anelli deboli del sistema sono rappresentati dalla biocompatibilità dei sistemi, capacità di osteointegrazione, caratteristiche fisiche e disegno dell'im-

pianto, cause di quei fenomeni di usura, instabilità e mobilizzazione asettica che determinano appunto il fallimento del sistema (5-9).

Tali complicanze hanno dato impulso ulteriore nella ricerca (5, 6, 9) di materiali e tecniche più affidabili, per raggiungere livelli di successo sovrapponibili alla chirurgia protesica degli arti inferiori.

È proprio prendendo spunto dalla chirurgia protesica dell'anca la nostra attenzione si è rivolta nei confronti della Bioceramica introdotta dal Boutin negli anni '70 (Figg. 1 e 2) (10).

Le caratteristiche che hanno destato l'interesse per questo materiale (10-18) sono essenzialmente:

1) *Resistenza meccanica*: sono materiali che hanno un modulo di elasticità basso, non si deformano e snervano, non si rompono per usura ma per frattura improvvisa quando le forze applicate superano il limite elastico che si aggira sui 2000-4000 mpa, hanno una resistenza alla corrosione da 3 a 40 volte



Figura 1. *Protesi accoppiata ceramica-ceramica nell'artrosi della mano.*

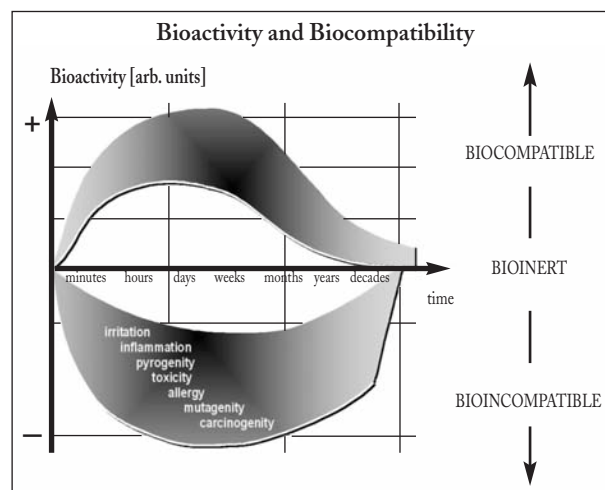


Figura 2. *Proprietà bioceramica.*

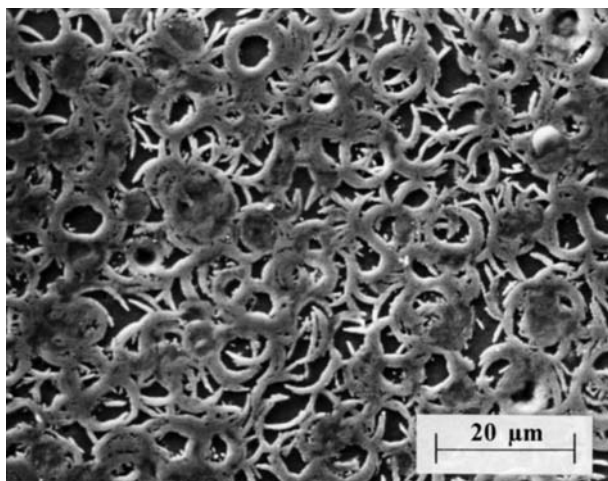


Figura 3. *Detriti di polietilene.*

maggiore delle leghe metalliche, rigidità superiore a 300 volte, resistenza allo scoppio fino a 102 kn (doppio del valore ammesso).

2) *Capacità di osteointegrazione*: hanno una elevata capacità di osteoconduzione che permette la trasformazione di elementi totipotenti endoteliali e del torrente circolatorio, nonché elementi mesenchimali in osteoblasti, favorendo il pressfit.

3) *Biocompatibilità*: presentano una elevata resistenza alla usura a differenza di materiali metallici ed in polietilene, ciò evidentemente spiega la assenza pressoché totale di reazione sinoviale da corpo estraneo, hanno un basso coefficiente di attrito (0,6 rispetto allo 0,1% di altre leghe), una usura lineare di 0,02/0,5mm (all'anno) contro 150/250 mm. Rispetto ad altri accoppiamenti e valori volumetrici fino a 250 volte inferiori.

4) *Autolubrificazione*: capacità di formare un film fluido che riduce l'attrito tra le superfici articolari, tale capacità è intimamente correlata alla differenza di diametro delle superfici articolari del sistema (tolleranza) che deve essere minima (tolleranza bassa, alta congruenza, lubrificazione idrodinamica), e dall'irregolarità delle superfici (Figg. 2-4).

Tali peculiarità ci hanno portato a cercare sul mercato un impianto che presentasse un concentrato di queste caratteristiche e il sistema da noi identificato, rispondeva sulla carta alle ns. esigenze: sistema ad accoppiamento ceramica-ceramica, caratterizzato da ancoraggio allo scheletro con tecnica

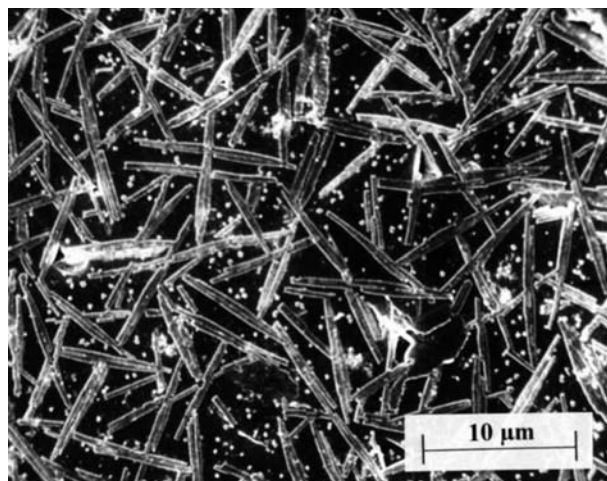


Figura 4. *Detriti di ceramica.*

pressfit, ad elevata congruenza, ed una minima re-sezione scheletrica (permettendo così interventi di salvataggio).

Le indicazioni al trattamento sono da noi state quelle di una artrosi primitiva o secondaria del polso e della mano con una controindicazione assoluta che è quella di uno scarso patrimonio scheletrico (artrite reumatoide, severa osteoporosi) (Fig. 5).

MATERIALI E METODI

Convinti dal sistema dal 2002 abbiamo iniziato la nostra esperienza presso il Reparto di Ortopedia della Casa di cura Pierangeli sottoponendo ad intervento di sostituzione protesica con impianti in ceramica 98 pazienti affetti da osteoartropatie del polso e della mano in cui ritenevamo ci fosse indicazione per tale metodica.

Nella nostra casistica (Figg. 6-10) abbiamo trattato:

- 16 pazienti affetti da artrosi del polso:
 - 8 casi di artrosi secondaria a SNAC SLAC;
 - 4 casi secondari a Kienboech;
 - 2 casi di artrosi idiopatica;
 - 2 casi post frattura distale del radio.
- *Polso intra*: n. 63 pazienti affetti da artrosi della trapezio-metacarpale (TM) con stadio $\frac{3}{4}$ Eaton, scarso coinvolgimento della ST1T2 ed altezza del trapezio < 7/8 mm (Figg. 11- 13).

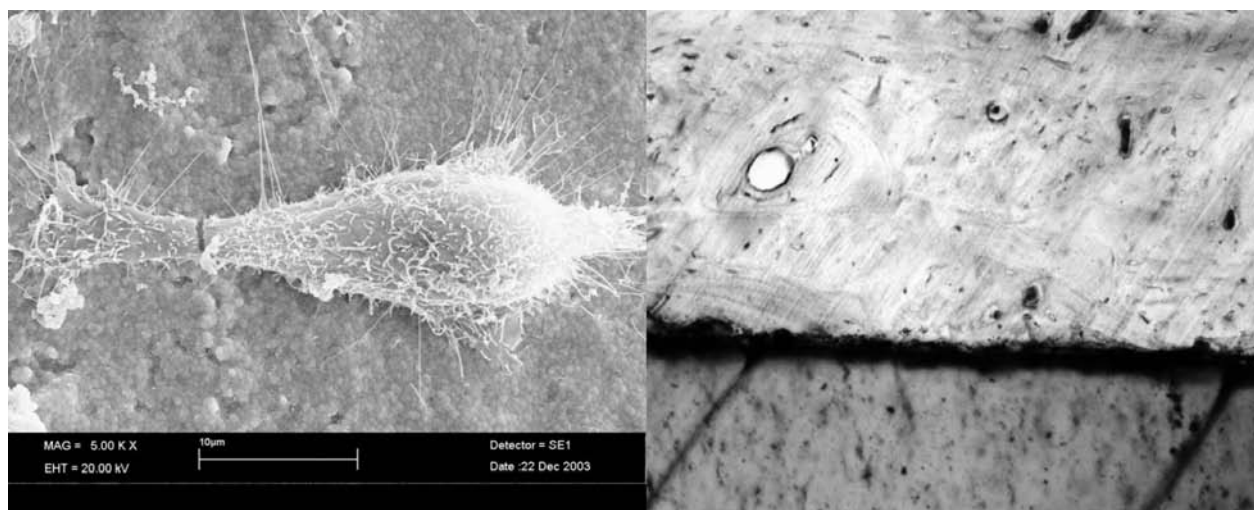


Figura 5. *Capacità osteointegrazione ceramica.*



Figura 6. *Polso pre AP.*



Figura 7. *Polso pre Lat.*



Figura 8. *Polso pre AP.*



Figura 9. *Polso post AP.*



Figura 10. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 11. TM pre. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 12. TM. post. Per la spiegazione vedi testo.

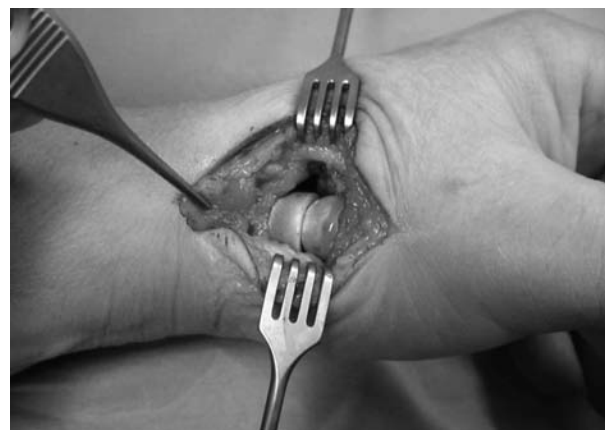


Figura 13. TM intra. Per la spiegazione vedi testo

Tabella 1. Parametri di valutazione. Scala VAS per il dolore

- Mayo Wrist Score
- Parametri radiografici: altezza del carpo, indice di traslazione ulnare del carpo, stato della rudi, segni di osteolisi, asse trapeziometacarpale ed altezza trapeziometacarpale, correzione degli assi digitali
- Scala di Kapandj per la trapeziometacarpale
- Scala TAM per le articolazioni distali

Tabella 2. Dash Score

DASH	
Disability of Arm-Shoulder-Hand	
Punteggio raggiunto - 30 min. punteggio	= Punt. Dash
1,20	
Ø = 40 (5-80)	
0 - punti = ottimo recupero sint. funzionale	
100 - punti = pessimo recupero sint. funzionale	

- 7 pazienti affetti da degenerazione della Metacarpo Falangea (MF):

- 1 paziente con interessamento bilaterale per artropatia gottosa (Figg. 14-16).

- 12 pazienti affetti da artrosi dell'Interfalangea Proximale (IFP):

- 5 pazienti con artrosi post traumatica (Fig. 17).

Dopo l'intervento sono seguiti: periodo tutorizzazione per 2 settimane, rieducazione funzionale ed uso di tutori progressivamente a scalare per un periodo complessivo di tre mesi a cui ha fatto seguito recupero completo alle attività routinarie.

Tutti i pazienti entrati nella casistica, ne sono stati controllati con un follow-up: da 3 mesi a 5 anni, 73.

I parametri di valutazione sono riportati in tabella 1.

Il Dash Score per la valutazione del recupero globale della mano è riportato in tabella 2.

Analiticamente abbiamo controllato:

- 48 pazienti operati di sostituzione trapeziometacarpale;
- 12 pazienti operati di sostituzione articolare della radiocarpica;
- 5 pazienti operati di protesi metacarpofalangea;
- 8 pazienti in cui è stata applicata una protesi interfalangea.

Dalla estrapolazione dei dati si evince come:

- il 75% dei pazienti operati abbia ottenuto ottimi risultati in termini di recupero funzionale ed assenza di dolore;
- nel 15% dei pazienti i risultati siano stati sufficienti per presenza di riduzione di forza e ripresa funzionale accettabile ed esami radiografici caratterizzati da calcificazioni periprotesi-liche;
- nel 10% dei casi abbiamo osservato il fallimento dell'impianto e necessità al reintervento (Figg. 18-27).

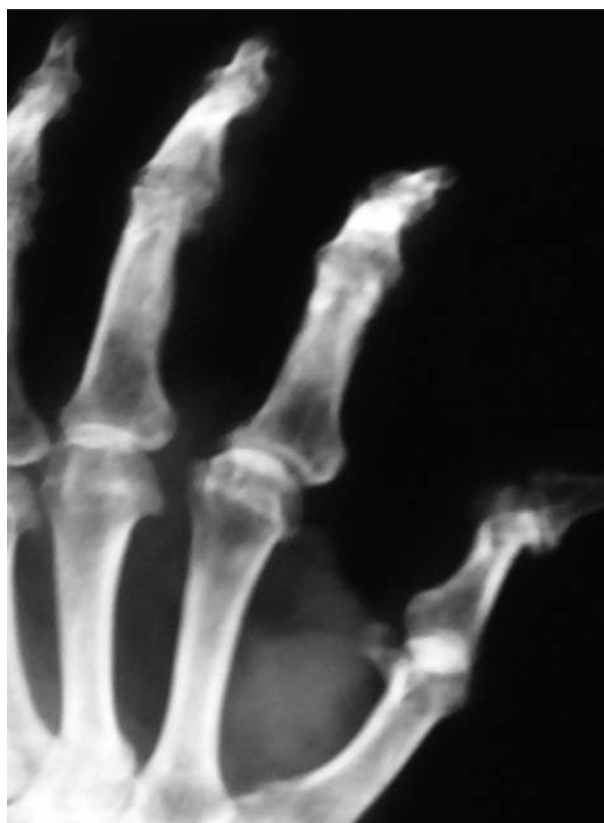


Figura 14. MF pre. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 15. MF post. Per la spiegazione vedi testo.

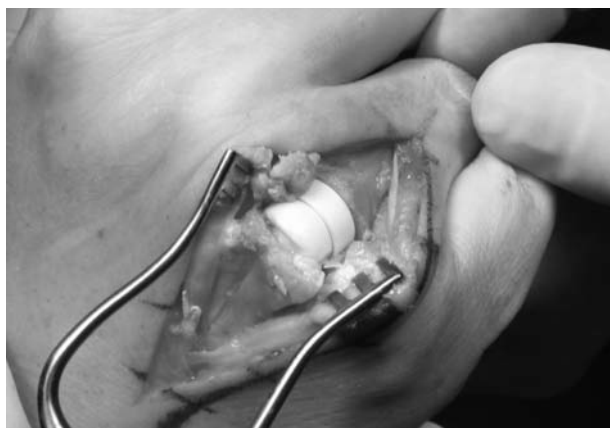


Figura 16. MF intra. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 17. IFP intra. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 18. MF post flessione. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 19. MF post estensione. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 20. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 21. Per la spiegazione vedi testo.



Figura 22. *Polso funz.*



Figura 23. *Polso funz.*



Figura 24. *TM con funz. post (Kapandij 10).*

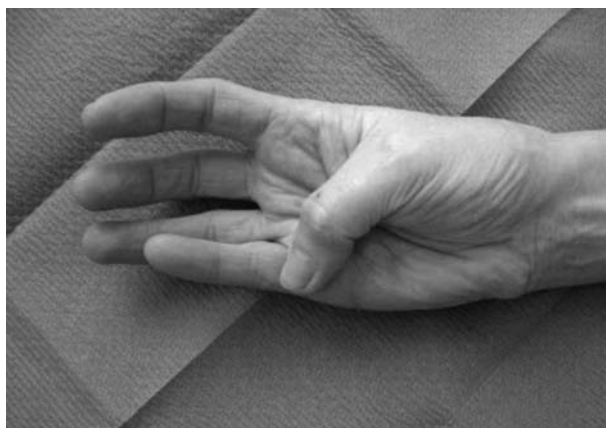


Figura 25. *TM: con funz. senza opposizione pre int. e deformità.*



Figura 26. *Mobilizzazione impianto.*

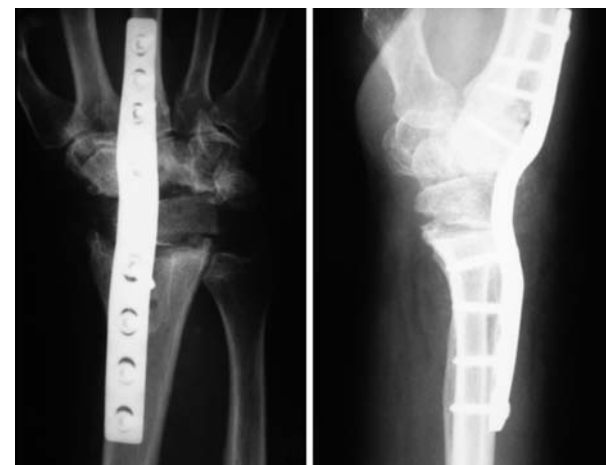


Figura 27. *Artrodesi in fallimento polso.*

CONCLUSIONI

Anche nella chirurgia della mano l'introduzione di nuovi biomateriali sta modificando la pianificazione dei trattamenti per le gravi conseguenze delle patologie degenerative aosteoarticolari con la introduzione di nuovi concetti di sostituzione protesica.

In questo contesto e su queste premesse ci sembra di poter sostenere l'affidabilità del sistema da noi adottato, nelle giuste indicazioni, grazie alle caratteristiche intrinseche della ceramica, al disegno protesico ed alla scarsa invasività chirurgica.

BIBLIOGRAFIA

1. Figgie MB, Ranawat CS. Failed Total Wrist Arthroplasty. *Clin Orthop* 1997; 342: 84-93.
2. Bedeschi P, Lupino T. Endoprotesi articolari del Polso e della Mano. Relazione al LIX Congresso della Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia. Cagliari 30 Settembre - 3 Ottobre 1974.
3. Swanson A, De Groot Swanaon G, Ishikawa H. Use of grommetts for flexible implants resection arthroplasty of metacarpal phalangeal joint. *Clin Orthopaedic* 1997; 342: 22-31.
4. Berzero GF, Grandis C. Trattamento della artrosi scafo trapezio trapezoidale con protesi STPI; risultati preliminari. *Riv Chir Mano* 2006; 43: 231-5.
5. Berzero GF, Grandis C, Scalese A. Le protesi della mano disegno e selezione dell'impianto. *GIOT* 2007; 33: 229-36.
6. Beckenbaugh RD, Dobyns JH, Linsheid L. Review and analyses of silicone in the metacarpophalangeal implants. *J Bone Joint Surg* 1976; 58: 483-7.
7. Banbridge LC, Linscheid RL, Raine RA, Rostek M. Surface replacement prostheses: preliminary experiences with avanta prostheses. In Simmen B, Allieu Y, Lluch A, Stanley J, Martin D (eds). *Hand Arthroplasties* 2000.
8. Bellemere P, Chaise F. Utilizzo della protesi P12 nella rizoartrosi; esperienza preliminare. *Riv Chir Mano* 2006; 43: 360-3.
9. Schwarz G, Schumacher M. Statistical analyses of failure times in total joint arthroplasties *J Clin Epidemiologic* 2001; 54: 997-1003.
10. Boutin P, Christel P, Dorlot JM, et al. The use of dense alumina-alumina ceramic combination in total hip replacement. *J Biomed Mater Res* 1988; 22: 1203-32.
11. Boutin PM. Arthroplastie Totale de la Anche pas Phrothesis en alluminie frites rev. *Chir Orthop* 1972; 58: 229-46.
12. Della Pria P. I problemi dell'accoppiamento Ceramica Ceramica. Lima LTd. RCD Department, Villanova, Udine 1997; 22-27.
13. Felderoff J, Lehnert M. Die M.B.W. Handgelenkendoprothese Ergebnisse Einer Multicenter Studie. Jena 2005.
14. Jacchia E. La Protesi di Anca. *Chirurgia Ortopedica Crenshaw* 1998
15. Black J. Metallic ion release and its relationship to oncogenesis. In Fitzgerald R.H. 1ª ed: *the Hip*. St Louis c.v. Mosby 1986.
16. Clarke IC. Material properties, of structural ceramics alterate bearing surfaces in total hip replacement. Oct 2000.
17. Della Pria P, Burger W, Giorgini L. Chirurgia Protesica nella Patologia degenerativa dell'anca; i materiali, prospettive e speranze: la Ceramica. *GIOT* 2002; XXVIII (suppl 1): 319.
18. Dowson D, Hardaker C, Flett M, Isaac GH. Joint simulator study of performance of metal on metal joints: part II: design. *J Arthroplasty* 2004; 124-30.