



***Serviço de Medicina do CHUC  
Serviço de Ortopedia do CHUC***

***Resposta biológica sistémica às partículas de  
desgaste de próteses da anca***

***Dr.<sup>a</sup> Helena Temido, Dr. Pedro Marques,***

***Prof. Fernando Judas.***

# ***Descolamento e desgaste de implantes em Ortopedia***

*Comunicação solicitada para uma sessão científica de ensino e formação em Ortopedia, no contexto do Programa Nacional de apoio ao Internato Complementar de Ortopedia, Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia. Coimbra, 9 de fevereiro de 2019.*

# Resposta biológica sistémica às partículas de desgaste protético

Evolução constante desde o seu início “primitivo” até à “sofisticação” actual:

- Aperfeiçoamento das superfícies protéticas
- Desenvolvimento de novos materiais

Melhorar função  
Evitar complicações: ++  
infecções!!

Maior número de doentes: mais novos e activos *vs* mais velhos

Biomateriais:

<b>Metais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ligas à base de aço inoxidável</li><li>- Ligas à base de alumínio</li><li>- Ligas à base de cobalto-crómio</li><li>- Ligas à base de titânio</li></ul>
<b>Polímeros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Polietileno</li><li>- Polimetilmetacrilato</li></ul>
<b>Cerâmicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fosfato b-tricálcico</li><li>- Hidroxipatite de cálcio</li></ul>

Metal-metal  
Metal-polietileno  
Cerâmica-polietileno  
Cerâmica-cerâmica

# Resposta biológica sistémica às partículas de desgaste protético

- **Metal-metal:**

- 👍 Baixo desgaste

- 👎 Maior custo, reacções de hipersensibilidade aos metais, **pseudotumores, toxicidade das partículas de desgaste dos biomateriais em circulação**

- **Metal-polietileno:**

- 👍 Fácil implantação, permite carga rápida

- 👎 **Osteólise, pseudotumores, toxicidade das partículas de desgaste dos biomateriais em circulação**

- **Cerâmica-polietileno:**

- 👍 Biocompatibilidade

- 👎 Desgaste, **toxicidade das partículas de desgaste do biomateriais em circulação**

- **Cerâmica-cerâmica:**

- 👍 Resistência à corrosão e biocompatibilidade

- 👎 Frágeis, caros

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

Cada vez mais surgem relatos de efeitos secundários da entrada em circulação destas partículas....

## New Research Links Artificial Hip Replacement With Cobalt Brain Toxicity

New findings presented at the 2017 Health Watch USA(sm) Patient Safety Conference demonstrated objective changes in brain functioning on PET scans in patients elevated blood cobalt levels that are associated with Chromium Cobalt Hip Implants. Over 3 million are at risk because most hip replacements done in the United States the last twenty years use modular chrome-cobalt parts.

(PR)  
Twr  
Ker  
Pos

THE JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY  
**J B & J S**

This is an enhanced PDF from The Journal of Bone and Joint Surgery.  
The PDF of the article you requested follows this cover page.

### Arthroprosthetic Cobaltism: Neurological and Cardiac Manifestations in Two Patients with Metal-on-Metal Arthroplasty: A Case Report

Stephen S. Tower  
*J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:2847-2851. published Oct 29, 2010; doi:10.2106/JBJS.J.0012



## Case Report

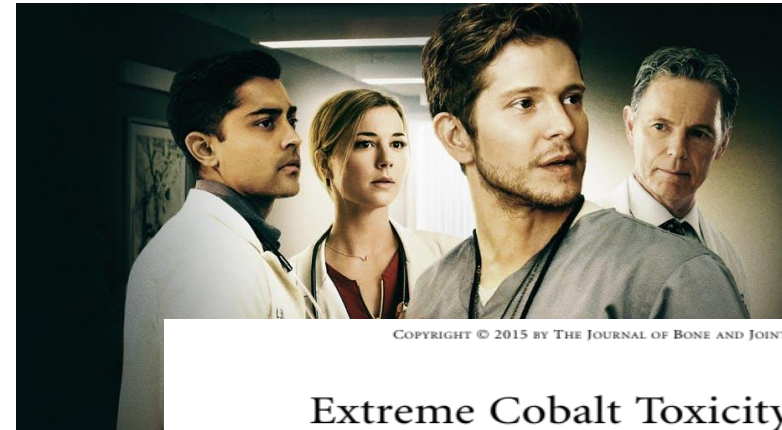
### Loss of sight and sound. Could it be the hip?

Maria Cristina Rizzetti, Paolo Liberini, Guido Zarattini, Simona Catalani, Ugo Pazzaglia, Pietro Apostoli, Alessandro Padovani

Lancet 2009; 373: 1052  
Department of Medical and  
Surgical Sciences, Unit of  
Neurology (M C Rizzetti MD,  
P Liberini MD,  
Prof A Padovani MD)

In September, 2007, a 58-year-old woman was admitted to our neurology department because of progressive visual and hearing loss which had started 9 months earlier. She had type 2 diabetes and hypertension, both of which were adequately controlled by medication. In 2001, she had a

2008, resection arthroplasty was done. Ductal infiltration of the peri-prosthetic tissue debris was evident (figure A); analysis of periprosthetic fluids showed high concentrations of chromium, and the removed prosthesis sho



COPYRIGHT © 2015 BY THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY, INCORPORATED

## Extreme Cobalt Toxicity: Bearing the Brunt of a Failed Ceramic Liner

A Case Report

Jamie Griffiths, MBBS, BSc(Hons), MRCS(Eng), FRCS(Tr&Orth), Alison Colvin, MBChB, BSc(Hons), Piers Yates, MBBS, BSc(Hons), MRCS(Eng), FRCS(Tr&Orth), FRACS (Orth), FAOrthA, Daniel Meyerkort, MBBS, Alan Kop, PhD, MSc, PostGradDipB, BAppSci, and Gareth Prosser, MBChB, FRCS, FRACS

Investigation performed at the Trauma and Orthopaedic Department, Fremantle Hospital, Fremantle, Perth, Australia

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

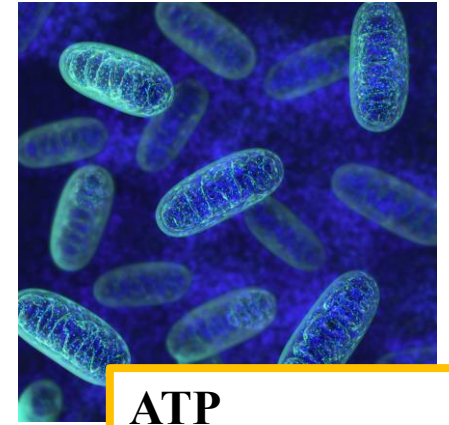
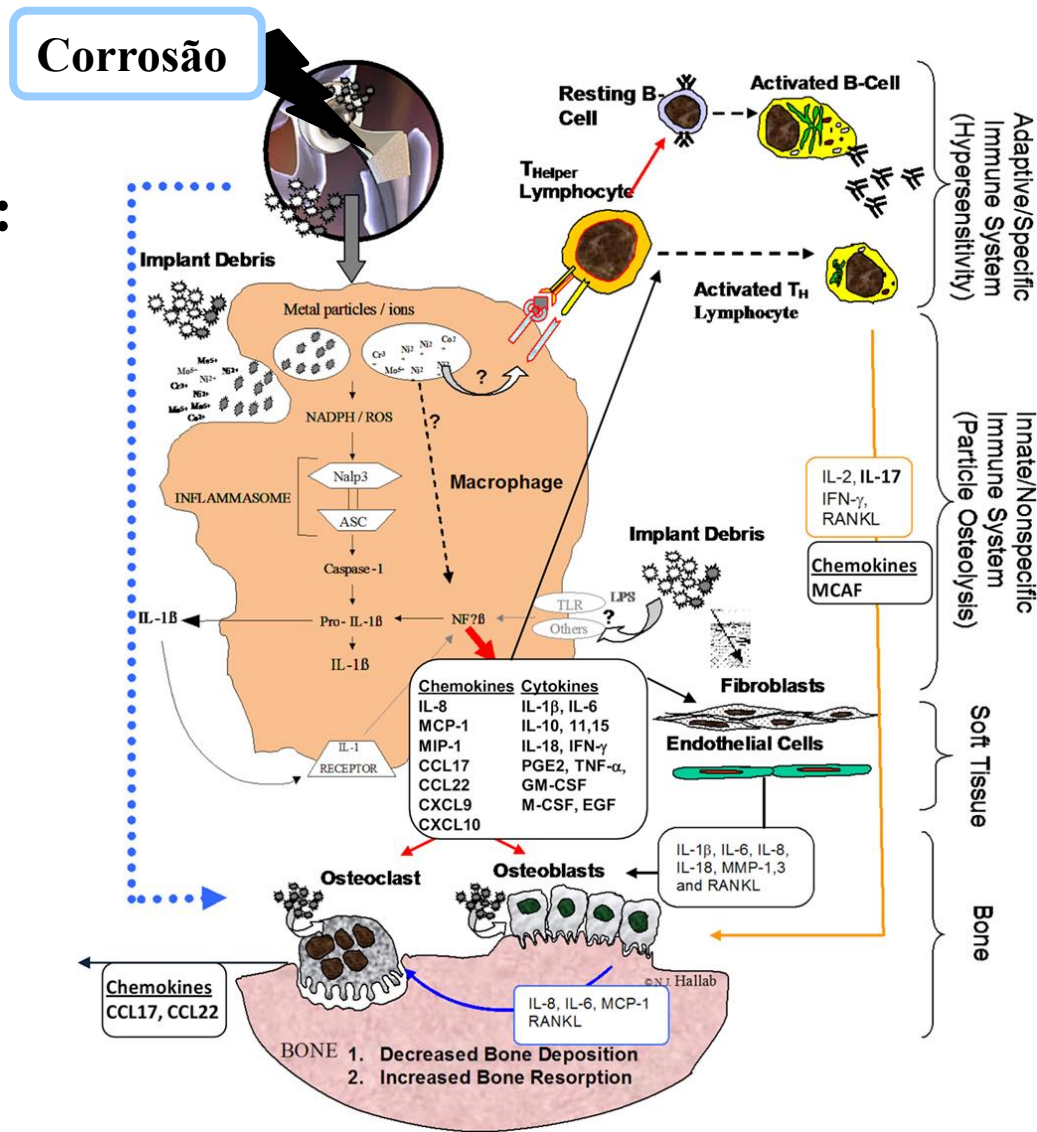
## Que próteses?

- Ligas de cromo-cobalto-níquel, alumínio
- Polietileno e suas variantes (Ultrahigh Molecular Weight PE, highly cross-linked PE)

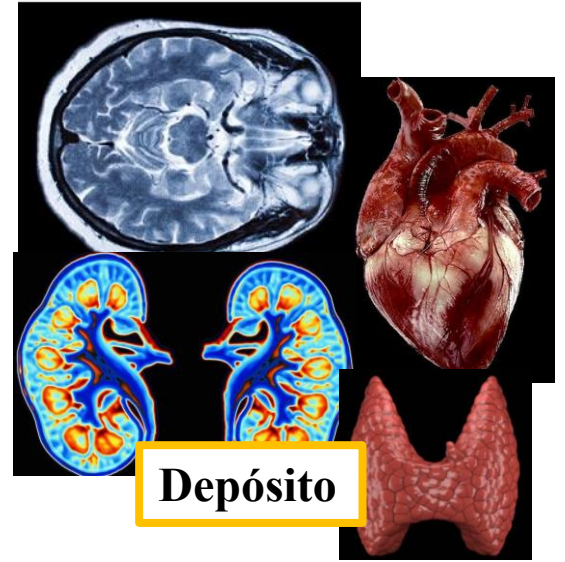
Próteses de cerâmica são relativamente seguras:  
material química e biologicamente **inerte!**

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

Fisiopatologia:



**ATP**  
**Destoxificação**  
**ROS**



**Depósito**

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

Atingimento de sistema de órgãos	
<b>Neurológico</b>	<b>Vertigem, perda de visão e audição</b> <b>Declínio cognitivo /Perturb. memória / “Arthroplasty cobalto encephalopathy”**</b> <b>Polineuropatias periféricas</b> Doenças degenerativas (Alzheimer, ELA, Parkinson, Huntington)
<b>Respiratório</b>	<b>×</b>
<b>Cardíaco</b>	<b>Miocardiopatia restritiva / Insuficiência cardíaca</b> Coronariopatias (inflamação)
<b>Gastrointestinal</b>	<b>Hepatite tóxica com necrose hepatocelular</b> Granulomatose hepática ou esplênica
<b>Renal</b>	<b>Lesão renal aguda intrínseca por nefrotóxicos &gt;&gt; DRC</b> S. Fanconi
<b>Hematológico</b>	Policitemia <b>Anemia ferripriva</b>
<b>Imunológico</b>	Alteração da função das céls B e T, libertação anómala de citocinas Fenómenos vasculíticos
<b>Endócrino</b>	<b>Hipotiroidismo - cobalto</b> Mimetismo de estrogénios (efeitos em investigação)
<b>Musculo-esquelético</b>	<b>Pseudotumores, fibrose, necrose, osteólise</b> Espessamento sinovial

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

## Atingimento de sistema de órgãos

### Neurológico

Vertigem, perda de visão e audição  
Declínio cognitivo/Perturb. memória / “Arthroplasty cobalt encephalopathy”  
Polineuropatias periféricas  
Doenças degenerativas (Alzheimer, ELA, Parkinson, Huntington)

**SEM** evidência consistente de aumento da incidência de **neoplasias...**

No entanto, existem casuísticas (sem comprovada significância estatística) que relatam maior incidência de neoplasias **hematopoiéticas**, neoplasias da **próstata** e **melanomas** em doentes com próteses articulares metálicas.

Insuficiência cardíaca)

esplênica

### Renal

Lesão renal aguda intrínseca por nefrotóxicos >> DRC  
S. Fanconi

### Hematológico

Policitemia  
Anemia ferripriva

### Imunológico

Alteração da função  
Fenômenos vasculares

### Endócrino

Hipotireoidismo - cobalto  
Mimetismo de estrogênios (efeitos em investigação)

### Musculo-esquelético

Pseudotumores, fibrose, necrose, osteólise  
Espessamento sinovial

Existe evidência de passagem de íons metálicos através da **placenta**, mas **SEM** efeitos teratogênicos **conhecidos** em grávidas com próteses articulares.

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

## Diagnóstico:

- Antes
- Testes cutâneos de alergias, Teste intradérmico, Teste de transformação de linfócitos, Teste de inibição de migração de linfócitos.

 **DRC / mulheres em idade fértil**

- Depois
- Medição de concentrações de metais no **sangue, urina e tecidos adjacentes** ao material protético

(**SEMPRE** se alt. visuais, auditivas, neurológicas ou tireóideas compatíveis  
+/- sinais e sintomas de disfunção de prótese)



- Exames de imagem (Rx, TAC...): pouco específicos, **mas** alertam para disfunção da prótese  
(**SEMPRE** se dor ou [metais]↑)



# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

## Diagnóstico:

Suspeita de atingimento...	
<b>Neurológico</b>	Avaliação de visão, audição, sensibilidades e marcha (E.N.) RMN <b>PET FDG ou PET-CT</b> Electromiografia Potenciais evocados
<b>Cardíaco</b>	Ecocardiograma TT <b>RMN cardíaca</b>
<b>Gastrointestinal (hepático)</b>	Ecografia abdominal <b>RMN hepática</b> <b>Biópsia hepática</b> , se suspeita forte (após doseamentos)
<b>Renal</b>	<b>Creatinina sérica, relação albumina/creatinina em amostra única, B2M e NAGL</b> <b>Biópsia renal</b> , se suspeita forte (após dosesamentos)
<b>Hematológico</b>	Electroforese das proteínas e doseamentos vitamínicos para exclusão de outras causas
<b>Endócrino</b>	Doseamento de hormonas tiroideias
<b>Musculo-esquelético</b>	<b>Radiografia articular, TAC articular</b>

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

## Orientação e tratamento:

Terapêutica com quelantes: pouco eficaz, mas importante na fase inicial para estabilização

Cirurgia de revisão / substituição de prótese: +++ (Co > 20ug/L) >>> cerâmica-cerâmica

Tratamento dirigido ao órgão afectado: referência à Medicina Interna / outra especialidade, de acordo com necessidade específica.

# Resposta biológica sistémica às partículas de desgaste protético

## Follow-up:

Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2013) 99, 263–271



Available online at  
**SciVerse ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
**EM|consulte**  
www.em-consulte.com/en



ORIGINAL ARTICLE


## European multidisciplinary consensus statement on the use and monitoring of metal-on-metal bearings for total hip replacement and hip resurfacing

F. Hannemann<sup>a,b</sup>, A. Hartmann<sup>a</sup>, J. Schmitt<sup>b,c</sup>, J. Lützner<sup>a</sup>, A. Seidler<sup>c</sup>,  
P. Campbell<sup>d</sup>, C.P. Delaunay<sup>e</sup>, H. Drexler<sup>f</sup>, H.B. Ettema<sup>g</sup>,  
E. García-Cimbreló<sup>h</sup>, H. Huberti<sup>i</sup>, K. Knahr<sup>j</sup>, J. Kunze<sup>k</sup>, D.J. Langton<sup>l</sup>,  
W. Lauer<sup>m</sup>, I. Learmonth<sup>n</sup>, C.H. Lohmann<sup>o</sup>, M. Morlock<sup>p</sup>, M.A. Wimmer<sup>q</sup>,  
L. Zagra<sup>r</sup>, K.P. Günther<sup>a,\*</sup>

# Resposta biológica sistémica às partículas de desgaste protético

## Follow-up:

- É recomendado follow-up (FU) em **todos** os doentes com Rx articular e monitorização de iões
- Frequência depende do **tipo** de prótese; Se os níveis de iões forem normais ao 1º e 2º ano pós-op, passar ao FU habitual no protocolo institucional

 FR: componente femoral pequeno (<50mm), arco sem total cobertura da cabeça, mulher = **A/A**

- Se doente **sintomático** (dor, ranger,...) repetir **Rx** e doseamento sérico de **iões**, mesmo não programados
- Se alterações radiográficas: ecografia, TAC, RMN **MARS** (redução de artefactos metálicos)
- Se Co > 2-7ug/L: repetir doseamento (se **assintomático**) > ecografia, TA, RMN **MARS**

# Resposta biológica sistémica às partículas de desgaste protético

## Cirurgia de revisão:

- Assintomáticos se abcesso / colecção sugestiva de reacção adversa a partículas de desgaste (após repetir exame de imagem)
- Dor / osteólise / toxicidade sistémica + doseamento de iões acima das concentrações esperadas.
- Se  $Co > 20\mu g/L$ , mesmo que assintomáticos, deve ser ponderada essa opção

**Sem indicação para novo doseamento de iões metálicos após remoção de prótese!**

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

## **E no futuro?...**

Influência de outros parâmetros no desgaste de próteses;

Impacto de efeitos sistêmicos de outros materiais, ex titânio, cerâmica;

Optimização da marcha diagnóstica e de follow-up;

Desenvolvimento de novas terapêuticas: neridronato, ácido ascórbico, acetilcisteína, 25-OH-hidroxivitamina D.

# Resposta biológica sistémica às partículas de desgaste protético

## Take-home messages:

- Com o envelhecimento do doente “ortopédico” é expectável que existam cada vez mais complicações e toxicidades de órgão relacionadas os materiais das próteses.
- Idosos têm, à partida, maior incidência de doenças crónicas, diminuição da acuidade visual / auditiva, alterações mnésicas, processos demenciais... **MAS** quando detectadas em doentes com próteses ortopédicas, estas não devem ser invariavelmente atribuídas ao envelhecimento!
- **Diagnóstico:**
  - clínica de atingimento de órgão (++ visão, audição, declínio cognitivo, neuropatias e hipotiroidismo)
  - +/- dor (mas com sinais de disfunção de prótese)
  - concentrações elevadas de iões nos fluídos ou tecidos

# Resposta biológica sistêmica às partículas de desgaste protético

## Take-home messages:

- **Tratamento:**

- Cirurgia para substituição de prótese! (+++ de Co > 20ug/L, mesmo assintomáticos)

- **Follow-up:**

- **Todos:** Rx articular e monitorização de iões – se níveis normais ao 1º e 2º ano pós-op passar ao protocolo de follow-up institucional (⚠ FR)
- **Sintomático:** repetir Rx e doseamento sérico de iões
- **Alterações radiográficas:** ecografia, TAC, RMN MARS
- **Co > 2-7 ug/L:** repetir doseamento (se assintomático) > ecografia, TA, RMN MARS

**Obrigada pela atenção!**