

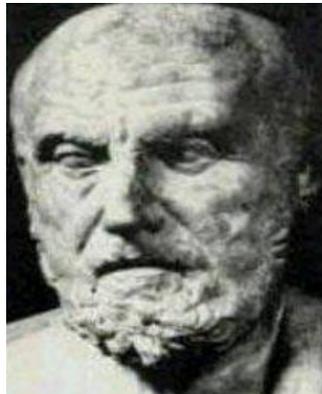
História e evolução da Artroplastia total do quadril: De Hipócrates ao século XXI.

Hipócrates é considerado o “Pai da Medicina” e viveu na Grécia entre os anos 460 a 350 AC. Seus ensinamentos atravessaram os séculos e estão presentes na vida do médico contemporâneo.

Dentre sua extensa obra encontra-se o “Tratado sobre as articulações “ onde o grande médico da Antiguidade descreveu o que se sabia até então sobre as doenças e lesões que acometiam as articulações e difundiu praticas e conceitos originais, vários deles em uso até os dias atuais.

Hipócrates estabeleceu em sua extensa obra os pilares do raciocínio médico ancorados em 3 princípios fundamentais:

Diagnóstico do fundamental, análise do fato clínico e correlação de causa e efeito.



Fonte: Margotta, R. História ilustrada da Medicina. São Paulo, Ed. Manole ,1998

Os registros históricos indicam que a primeira tentativa de uma artroplastia total de uma articulação foi realizada em Paris pelo cirurgião Jules Emile Pean em 1893. Pean criou um dispositivo metálico articulado rudimentar e substituiu o ombro do seu garçom favorito. O caso foi publicado em um jornal científico da época e o dispositivo foi retirado em virtude do desenvolvimento de uma infecção incurável.



Publicado em 1894 – 2 anos após retirada por infecção

O despertar do conceito da possibilidade de se realizar uma substituição articular ocorreu há mais de 100 anos. Desde o final do século XIV e início do século XX, diversos autores desenvolveram experimentos clínicos empíricos na tentativa de substituir parcialmente as superfícies articulares lesadas. Ollier, na França, em 1880 fez uma tentativa de artroplastia inter posicional usando tecidos periarticulares para criar uma nova superfície articular e aliviar a dor. Verneuil havia realizado, 20 anos antes, uma artroplastia de ressecção para anquilose da articulação têmporo-mandibular.

Outros cirurgiões seguiram os passos de Ollier, como Lexer (1908), usando, pela primeira vez, uma osteotomia trocantérica. Loewe e Payr, também na Europa, usaram fascia e pele com o mesmo intento. Em 1913 e 1919, Murphy em Chicago e Baer em Baltimore (EUA), respectivamente, publicaram relatos de artroplastias usando submucosa de bexiga de suínos.

Já na década de 20, Putti, na Itália, além de Campbell e MacAusland, nos Estados Unidos da América realizaram a artroplastia inter posicional usando fascia lata.

Em 1891, Gluck na Alemanha, aparentemente foi o primeiro a usar materiais rígidos e substituiu a articulação do quadril com elementos de marfim, usando parafusos de níquel para a fixação. Esse experimento foi aperfeiçoado por Robert Jones na Inglaterra em 1895, usando uma folha de ouro.

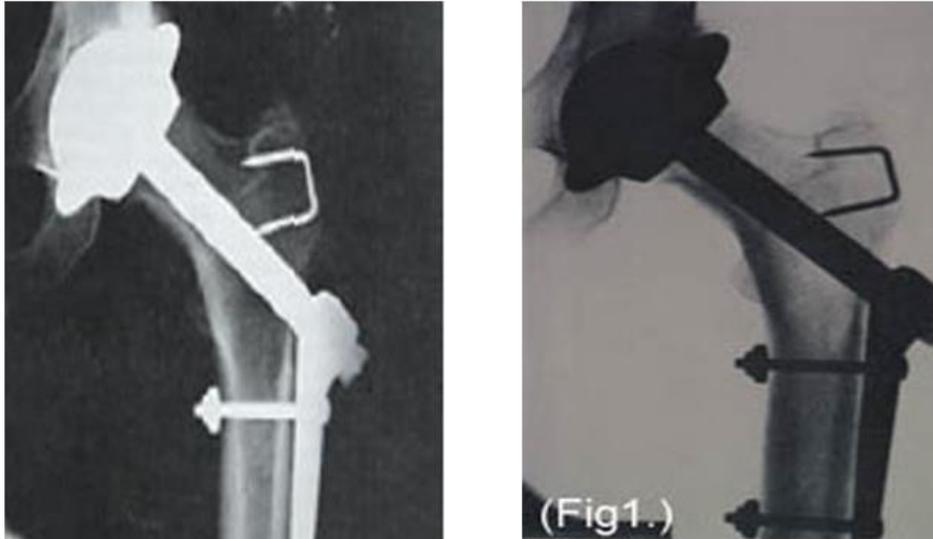
Um importante avanço na artroplastia do quadril foi registrado em 1923 quando Smith-Petersen usou uma cúpula de vidro para cobrir uma cabeça remodelada. Subsequentemente, o mesmo autor usou materiais como o viscaloide (derivado de celulóide), o *pyrex* em 1933 e o *bakelite* em 1937 chegando finalmente ao *vitallium*, em 1938, liga metálica de cromo-cobalto-molibdênio (Figura 3) a qual, com várias modificações em manufatura e composição, é ainda usada nos dias de hoje e que trouxe um aumento na durabilidade e resistência e menor reação tecidual. Vários autores consideram esse advento como um marco definitivo na era das artroplastias, embora ainda sendo uma substituição parcial da articulação (AMSTUTZ; CLARKE, 1991).

1938
Dr Marius Smith-Petersen
US
Vitallium® mould
arthroplasty

1940s
Drs Jean and Robert Judet-
France
acrylic femur head-replacement

1946 ?

O ano de 1938 marcou também a realização da primeira artroplastia total do quadril bem-sucedida. Philip Wiles no MiddleSex Hospital em Londres, usou um implante de aço inoxidável e o conceito de "Thrust plate". Não se sabe ao certo quantos pacientes foram operados mas especula-se que mais de uma centena de indivíduos recebeu a prótese de Wiles. Em 1990, Bierbaum e Howse reportaram 06 casos documentados e um deles com um quadril funcionando durante 35 anos.



Philip Wiles, 1938 – Londres **A primeira artroplastia total do quadril em aço inox**

Fonte: Pramanik et al., 2005; Sherk HH, Clinical Orthopaedics & Related Research: December [2003 - Volume 417 - Issue - pp 3-16](#)



Philip Wiles

O advento da 2ª Grande Guerra Mundial interrompeu todo o trabalho de Wiles, a documentação foi perdida durante os bombardeios de Londres e o esforço dos médicos e hospitais se direcionou aos cuidados com os feridos no conflito e posteriormente com a reconstrução do país.

Apesar disto, o trabalho pioneiro e genial deste cirurgião inglês influencia até os dias de hoje a ciência e a prática médica como nos modelos protésicos abaixo

exemplificados, bem como no emprego e estudo tribológico de alternativas para as superfícies articulares.

1938
Wiles Replacement

2016

2016

Gothenburg Osseointegrated Titanium (GOT) hip (Sweden)

The Thrust Plate Prosthesis Huggler and Jacob in 1978

Acta Orthopaedica Volume 77, Issue 4, 2006 Stepwise introduction of a bone-conserving osseointegrated hip arthroplasty using RSA and a randomized study: II. Clinical proof of concept—40 patients followed for 2 years. Carlsson LV et al

Acta Orthop. Belg., 2013, 79, 293-300 The Thrust Plate Prosthesis: Long-term clinical and radiological results Leon W. Diederix, Peter J.T.S. Van Winterswijk, Sander B. Schouten, Pieter A.G.M. Balx, Jaap

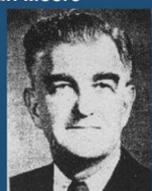
No período pós-guerra, nos Estados Unidos da América, dois importantes cirurgiões desenvolveram modelos de artroplastias parciais que foram bastante utilizados e conhecidos dos Ortopedistas. Austin Moore e Frederick Thompson deram nome aos dispositivos por eles criados e contribuíram para que importantes passos fossem dados na busca de uma prótese ideal.

O pós-guerra



**-1950
Moore intramedullary
endoprosthesis**

**Dr Austin Moore
US**



**1953
Thompson intramedullary
prosthesis**

**Dr Frederick Thompson
US**




Ainda nos anos 50, um nome de enorme importância vem à cena. McKee, cirurgião britânico que havia sido um seguidor de Wiles e que mantinha vivo o conceito de uma substituição total, deu seguimento aos estudos e em 1951 fez experimentos com uma prótese de cromo-cobalto fixada com parafusos.

McKee é reconhecido como um cirurgião inglês, inovador e sagaz que manteve viva a ideia da viabilidade da artroplastia total mesmo quando outros autores (inclusive Charnley) mostravam-se pessimistas com os insucessos acumulados em seus experimentos. Ele havia estagiado com Willes e, de certa forma, resgatou seu legado retomando sua linha de trabalho no fim da década de 1940.

Em 1958 John Charnley iniciou o uso do meta-metil-metacrilato, o chamado “cimento” ósseo

Em 1960 um novo marco na evolução: McKee em associação com Farrar apresentam uma prótese total cimentada e com superfície articular metal-metal utilizando a haste femoral de Thompson. Pela primeira vez se documentam resultados funcionais mais satisfatórios e este implante ganhou aceitação fora da Inglaterra, tendo sido utilizado nos Estados Unidos e em vários países, inclusive o Brasil.

Os implantes de McKee-Farrar com superfície metal-metal foram os primeiros a serem usados em alta escala e prevaleceram até o início dos anos 70, sendo abandonados após o advento das próteses de Charnley, que mostraram sucesso clínico inicial mais consistente, e vinham a público com um conjunto de normativas, inovações e diretrizes técnicas que fizeram os índices de complicações diminuírem dramaticamente. Entretanto, Brown e outros (2002) publicaram uma análise de 153 casos, com taxa de sobrevida de 74%, aos 28 anos de seguimento da primeira geração de próteses totais metal-metal idealizada por McKee-Farrar, tendo sido os seus mecanismos de falhas melhor estudados e compreendidos, atribuindo-se as solturas precoces ao desenho sub-ótimo com um colo muito largo o qual, favorecendo um indesejado impacto entre colo e borda acetabular, culminava por minar a fixação dos componentes às superfícies ósseas explicando a maior parte dos fracassos registrados. Modernamente, a análise desses implantes pioneiros transformou-se em um paradigma importante para a segunda geração de próteses de superfícies metálicas contemporâneas, hoje com uso restrito às técnicas de recapeamento (*resurfacing*).



Outros implantes com superfícies articulares metálicas foram lançados e testados, conhecidos pelo nome de seus criadores como as próteses de Sivash, Ring, Stammore e Muller.



Protese de McKee-Farrar



Protese de Ring

Todos foram abandonados em razão das falhas precoces por diversos motivos, especialmente por falhas no design e pela própria inexperiência dos cirurgiões num campo ainda incipiente, mas, principalmente, pelo sucesso clínico inicial da prótese total de Charnley que determinou o que se chamou de “ A era moderna da artroplastia total do quadril “ com novos paradigmas.

Sir John Charnley : O Pai da Artroplastia Moderna

Paralelamente ao trabalho de McKee e outros , nos anos 60 na Inglaterra, John Charnley apresentava ao mundo seus conceitos inovadores de *Low friction arthroplasty* (artroplastia de baixa fricção), fruto de longa pesquisa e diversos experimentos sistematizados, introduzindo na prática médica uma articulação composta de um polietileno de alto peso molecular articulando-se com uma cabeça metálica de 22,5 mm de diâmetro e consagrando o uso do cimento ortopédico acrílico como elemento de fixação dos componentes protésicos ao osso (PRAMANIK; AGARWAL; RAI, 2005).

Charnley foi considerado um grande cirurgião, um bioengenheiro inovador que atraiu uma legião de cirurgiões de todo o mundo até o Centro de Cirurgia do Quadril em Wrightinton na Inglaterra para aprender suas técnicas (RAPP, 2002).

A Era moderna: a prótese de Charnley

Três avanços significativos, durante a década de 1960, alavancaram a substituição total do quadril até ao que se convencionou chamar de idade moderna, com um incrível progresso que vem, desde então, sofrendo permanentes e cada vez maiores avanços: a introdução da articulação metal-polietileno de alto peso molecular-UHMWPE e o princípio físico da artroplastia de baixa fricção, o uso do metil-

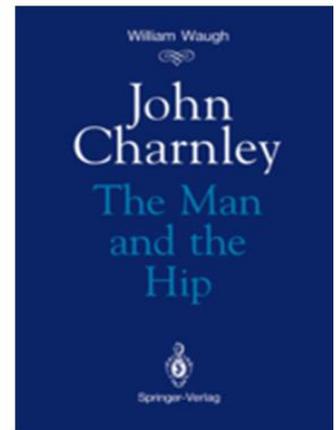
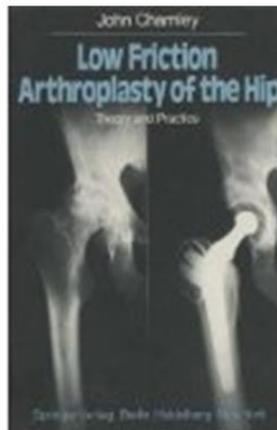
metacrilato para fixação dos componentes e a redução da *sepsis* pós-operatória devido ao desenvolvimento dos sistemas de fluxo laminar, das roupas de exaustão e dos antibióticos profiláticos, associados a uma sistematização rigorosa do procedimento e outros avanços.

O Professor John Charnley estava convencido que a articulação metal-metal de McKee era insatisfatória e desenvolveu experiências demonstrando um torque friccional alto das mesmas, prevendo que se soltariam do osso, após algum tempo, simplesmente por esta causa, o que só mais tarde entendeu-se ser um equívoco. Estava convencido, também, de que a lubrificação hidrodinâmica com líquido sinovial não poderia ser esperada na função de reduzir esse torque friccional da articulação metal-metal e iniciou sua busca por articulações com propriedades autolubrificantes. Essa busca o levou ao campo dos polímeros e sua primeira tentativa, no início dos anos 50, usando o teflon no recobrimento de uma cabeça femoral artrítica e do acetábulo, infelizmente, fracassou em menos de dois anos.

Os trabalhos de Sir John Charnley iniciaram-se, portanto, com foco na fricção e lubrificação articulares. Inicialmente impressionado pelo ruído provocado por uma prótese acrílica de Judet, baseou sua pesquisa na busca por um material com menor fricção. O uso do *fluon* (politetrafluoroetileno – PTFE), similar ao *teflon* foi uma tentativa também infrutífera, face ao rápido e dramático desgaste, mesmo reduzindo-se o diâmetro das cabeças de 42 para 22 milímetros. Com esse material, Charnley observou pela primeira vez o fenômeno da osteólise relacionada aos *debris* (micropartículas) provocados pelo desgaste e atrito. A seguir, face às falhas, empregou-se o PTFE reforçado com fibras de vidro conhecido como *fluorosint*, o qual também fracassou rapidamente.



Desgaste de um acetábulo de *teflon*



**Dezenas de contribuições científicas que mudaram a história da Ortopedia:
Artroplastia total do quadril : a operação do século XX**

Learmonth & Rorabeck in The Lancet .vol 370, Issue 9597,oct 2007 .pg 1508-1519

Quase que por acaso, um fabricante de plásticos ofereceu para testes ao *Wrightington Hospital* um material, usado na indústria, chamado polietileno e empregado como freio de elevadores. Apesar do ceticismo com que foram, a princípio, recebidos os testes em simuladores convenceram a equipe de pesquisadores e sua aplicação em humanos resultou numa revolução na prática da artroplastia total, elevando-a a um alto nível de sucesso, sem precedentes.

Os cuidados com a sistematização de todo o procedimento, as duras exigências quanto à comercialização dos implantes, reservados exclusivamente para cirurgiões treinados pela equipe de Charnley, o aparato para prevenir infecções, a disciplina e acurácia na coleta, seguimento e interpretação de dados clínicos e radiológicos bem como outras inovações tornaram esta operação reproduzível e confiável

- +100 publicações sobre cirurgia do quadril , tratamento de fraturas(1950) e artrodese por compressão(1954) : bases p/ AO
- Conceito de "Low friction arthroplasty" , desenvolvimento das roupas de exaustão , fluxo laminar, bandejas racionais de instrumentos
- Fim do empirismo : estudos prospectivos sistemáticos , testes exaustivos de novos materiais
- Inúmeros prêmios e homenagens
- Museu e fundação para cultuar a memória e financiar continuidade de pesquisas : **John Charnley Trust**

Fontes : <http://www.johncharnleytrust.org> ; https://en.wikipedia.org/wiki/John_Charnley



Um homem reconhecido pela honestidade e persistência: deixou um legado de 300.000 libras para a ciência e pesquisa



Prótese total de Charnley – Superfície articular Metal-Polietileno

Nos Estados Unidos, a primeira artroplastia com a prótese de Charnley em 1968 é atribuída ao Prof. Dr. Harlan Amstutz no Hospital for Special Surgery em Nova York onde, juntamente com Philip Wilson, já usava os implantes de McKee- Farrar. Em 1969, o FDA aprovou a entrada no mercado da prótese de Charnley e o Dr. Mark Coventry na Mayo Clinic foi o primeiro cirurgião a implanta-la não mais com o rótulo de procedimento experimental.



Prof. Dr. Harlan Amstutz e Dr. Elmano Loures – Los Angeles , CA 1999

JOINED THE STAFF AT HSS

Amstutz was invited to join the staff at HSS in 1964 as Orthopaedic Surgeon to the Outpatient Department and established the Leg Equalization Clinic. He became Chief of Prosthetics and Orthotics and implanted the first hip replacement with Dr. Philip D. Wilson, Jr., in 1967 and in 1968 performed possibly the first Charnley technique in the United States. Amstutz continued his extensive

**DISTINGUISHED ALUMNUS AWARD 2010**

MARCIA ENNIS | Director, Education, Publications and Communications

HARLAN C. AMSTUTZ, MD

Harlan C. Amstutz (1961 resident) attributes his initial interest in science to his high school chemistry teacher. He proceeded to major in chemistry and play basketball at the University of California, Los Angeles. At the end of his junior year, a Phi Delta Kappa, he was selected to enter UCLA's medical school. Amstutz completed his general surgery residency and after a rotating internship at Los Angeles County General Hospital, he decided that orthopaedics was to be his path.

research as an associate scientist, opening up a lab in the new Caspary Research Building and performing numerous materials and full implant studies. He became director of the new Biomechanics and Biomaterials Laboratory and was later promoted to Director of Biomechanics. Amstutz collaborated with Paul Bruns at Brooklyn Polytechnic Institute and Piero Castelli at Columbia and developed the first hip simulator in the United States. He invited Peter Walker, PhD, to join the staff as an associate and together introduced the first

Orthopaedic Association, the Association of Orthopaedic Chairmen and the Association of Bone and Joint Surgeons. He is the author or co-author of nearly 500 scientific publications and abstracts and was editor of the reference book *Hip Arthroplasty*. He has served on the editorial boards for several journals and is currently an editorial reviewer for the *Journal of Bone and Joint Surgery (American and British editions)*, *Journal of Arthroplasty*, *Journal of Orthopaedic Research* and the *Journal of Biomedical Materials Research*. Amstutz has received

Fonte: https://www.hss.edu/files/AlumniNews_Fall2010_web.pdf



Dr. Mark Coventry e a primeira artroplastia de Charnley nos EUA aprovada pelo FDA

John Charnley e o Premio Nobel

Constitui-se num capítulo à parte a indicação de Charnley ao Prêmio Nobel. Este ícone da Ortopedia mundial recebeu todos os prêmios e honrarias possíveis, inclusive o de Sir, concedido pela Rainha da Inglaterra. No entanto, mesmo tendo sido indicado por 3 vezes ao Nobel pelo conjunto de sua obra, foi preterido com a alegação de que seu trabalho não beneficiaria uma população tão significativa e que o impacto sobre a saúde não seria tão grande, o que em poucos anos se comprovou o contrário. Este fato talvez possa ser compreendido numa época em que as questões mais básicas na Medicina recebiam quase toda a atenção.

Esta circunstância analisada anos após sua morte por diversos observadores foi considerada o maior equívoco de todos os tempos já cometido pela academia sueca responsável pela maior premiação científica do mundo. Muitos sugeriram inclusive que a premiação do Nobel fosse revista e que o mesmo fosse concedido post-mortem, com os recursos destinados a Fundação John Charnley Trust para que seu legado à humanidade fosse ainda mais marcante.

Os primórdios da artroplastia do quadril no Brasil

A primeira artroplastia total do quadril no Brasil foi realizada por Plinio Souza Dias no Hospital do Servidor Publico de São Paulo em 1969 usando uma prótese de McKee – Farrar. Na mesma época, na Santa Casa de São Paulo a equipe do Prof. Orlando Pinto de Souza usava a prótese de Ring e no Rio de Janeiro o Prof. Nova Monteiro iniciou o uso da prótese de Charnley. Esta experiência começou com uma visita de 10 ortopedistas brasileiros à Inglaterra sob os auspícios da SBOT – Soc. Bras. de Ortopedia e Traumatologia , que reportaram suas observações em um artigo na revista da mesma sociedade assinado por Huckler , Donato D’Angelo e Marcio Ibrahim de Carvalho. A primeira publicação nacional sobre resultados de artroplastia total do quadril foi responsabilidade do Prof. Marcio Ibrahim de Carvalho em 1971, relatando os resultados de 8 casos da prótese de McKee –Farrar na Revista Brasileira de Ortopedia.

Graças a estes pioneiros, a Ortopedia Brasileira seguiu precocemente os passos dos maiores centros mundiais e se colocou na vanguarda dos avanços tecnológicos e assim se mantém até os dias de hoje.

A evolução da artroplastia total do quadril

As décadas seguintes assistiram a uma proliferação de desenhos similares ou congêneres e a observação clínica evidenciou as limitações da fixação com cimento acrílico, as solturas assépticas, o fenômeno da osteólise e as dificuldades de uma revisão protésica. Muitos autores voltaram-se, então, para técnicas que substituíssem o cimento acrílico como elemento de fixação e uma pletera de implantes sem cimento, com fixação biológica, surgiram.

A primeira haste com revestimento poroso foi aparentemente introduzida na França na década de 1970 por Robert Judet (JUDET et al., 1978). Esses implantes, por sua vez, também mostraram complicações e inconvenientes, como a dor na coxa, a atrofia óssea proximal (*stress shielding*) e fraturas, e vem igualmente sofrendo modificações e aperfeiçoamentos ao longo dos anos como respostas aos problemas dos primeiros modelos.

Ao mesmo tempo, as técnicas de cimentação evoluíram e, juntamente com aperfeiçoamentos no desenho dos componentes, implicaram em melhorias substanciais nos resultados. Esses fatos fizeram com que, ainda hoje, existam autores e escolas fiéis aos princípios de Charnley, apenas submetidos a algumas alterações (WROBLEWSKI et al., 2010).

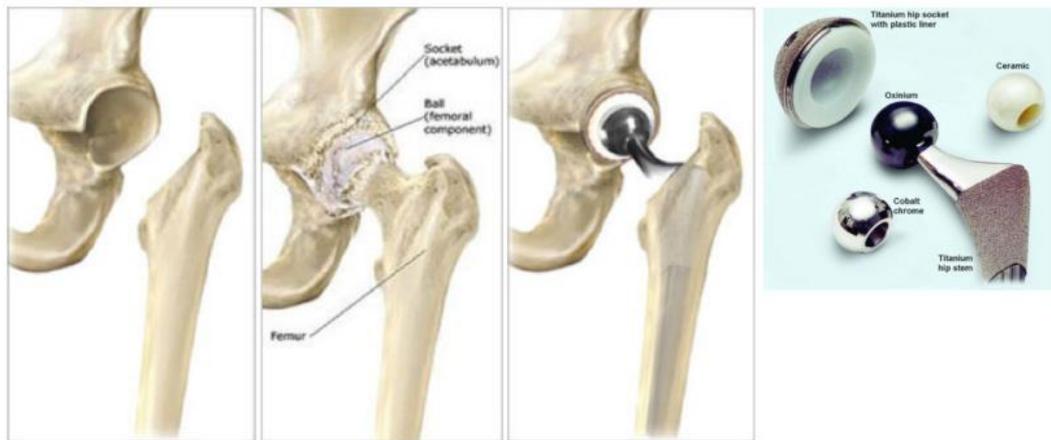
Não se pode apontar para um “padrão-ouro” na artroplastia total do quadril no século 21, mas a tendência mundial é para a escolha de implantes não cimentados com cabeças de 32 ou 36 mm e a utilização das superfícies articulares (pares tribológicos) de acordo com a expectativa de vida do indivíduo e aquela projetada para o implante. Desta forma , os pares de cerâmicas , cerâmica-polietileno reticulado (cross-linked) e metal- polietileno reticulado são os mais usados . As superfícies metal-metal que tiveram uma grande utilização na primeira década do século encontram-se

em desuso e restritas às técnicas de Resurfacing num grupo muito seletivo de pacientes e de cirurgiões.

Mesmo com todos os gigantescos passos dados na direção de um implante perfeito, destaque-se que o alto índice de falhas e complicações, em pacientes mais jovens e ativos, assume, desde os primórdios da artroplastia total, o posto de desafio maior aos cirurgiões ortopédicos. A preocupação em oferecer soluções duradouras e seguras para esse grupo cada vez maior de pacientes vem recebendo as maiores atenções da ortopedia contemporânea. A geração de fragmentos provenientes do desgaste do polietileno e o conseqüente fenômeno da osteólise lideram as preocupações. Até mesmo para uma prótese de quadril próxima do ideal sob a perspectiva atualmente conhecida, não se pode prever ou esperar que a mesma dure por toda a vida em jovens ativos e, por isso, muita cautela deve ser aplicada na avaliação judiciosa de cada situação clínica, especialmente naqueles com idade cronológica inferior a 50 anos.



Classic Uncemented Total Hip Replacement



Fonte bibliográfica principal: Loures, Elmano de Araújo.

Análise da qualidade de vida de pacientes osteoartrosicos submetidos à artroplastia total do quadril / Elmano de Araújo Loures. – 2011. 145 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Saúde Brasileira)—Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

1. Osteoartrite. 2. Artroplastia de Quadril. 3. Qualidade de vida. I. Título.

CDU 616.72-002