

REDEFININDO O FUTURO: INOVAÇÕES EM PRÓTESES ORTOPÉDICAS PARA OSTEONECROSE DA CABEÇA DO FÊMUR

Data de submissão: 09/09/2023

Data de aceite: 02/10/2023

Leonardo Calaza Machado Henriques

Acadêmico de Medicina da Universidade de Vassouras (UV)
<https://lattes.cnpq.br/8197858443521863>

Paulo Roberto Hernandez Júnior

Acadêmico de Medicina da Universidade de Vassouras (UV) e Aluno de Iniciação Científica do PIBIC - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
<http://lattes.cnpq.br/7418862771895322>

Nathan Noronha Fidelis Hernandez

Acadêmico de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas de São José dos Campos (FCMSJC)
<https://lattes.cnpq.br/5593876804137286>

Hélcio Serpa de Figueiredo Júnior

Professor do curso de Medicina da Universidade de Vassouras (UV)
<http://lattes.cnpq.br/4376300505281781>

RESUMO: A osteonecrose da cabeça do fêmur é uma condição debilitante que tem visto consideráveis avanços terapêuticos nas últimas décadas, especialmente no campo das próteses ortopédicas. Este artigo revisa os progressos no design, materiais e técnicas associadas à prótese ortopédica

para tratar a osteonecrose, evidenciando sua eficácia e limitações. Os resultados destacam a promissora evolução dos materiais utilizados e o advento de técnicas auxiliares que visam melhorar a precisão e durabilidade das intervenções.

PALAVRAS-CHAVE: osteonecrose, cabeça do fêmur, próteses ortopédicas, design de prótese, materiais avançados.

REDEFINING THE FUTURE: INNOVATIONS IN ORTHOPEDIC PROSTHESES FOR OSTEONECROSIS OF THE FEMORAL HEAD

ABSTRACT: Osteonecrosis of the femoral head is a debilitating condition that has seen considerable therapeutic advancements in recent decades, particularly in the realm of orthopedic prostheses. This article reviews the advancements in design, materials, and associated techniques of orthopedic prosthesis for treating osteonecrosis, highlighting their efficacy and limitations. The findings underscore the promising evolution of utilized materials and the advent of auxiliary techniques aimed at enhancing the precision and longevity of interventions.

KEYWORDS: osteonecrosis, femoral head,

1 | INTRODUÇÃO

A osteonecrose da cabeça do fêmur (OCF) é uma condição patológica que afeta uma parte significativa da população mundial, especialmente em indivíduos de meia-idade (Mont et al., 1995). Caracterizada pela morte do osso na cabeça femoral, esta patologia tem como principal causa a interrupção do suprimento sanguíneo ao osso, levando a uma degeneração progressiva da articulação do quadril (Moya-Angeler et al., 2015).

Embora a etiologia exata da OCF permaneça um tema de debate, várias condições como o uso crônico de corticosteroides, consumo excessivo de álcool e certas doenças autoimunes têm sido associadas ao desenvolvimento dessa patologia (Jones et al., 2019). A consequência da não intervenção pode variar desde a dor persistente até limitações funcionais graves, afetando significativamente a qualidade de vida dos pacientes (Zalavras et al., 2004).

No contexto terapêutico, várias abordagens têm sido propostas ao longo dos anos, desde a descompressão cirúrgica, enxertos ósseos, até o uso de agentes biológicos (Petek & Hannouche, 2019). No entanto, em estágios avançados da doença ou quando outras modalidades falham, a artroplastia total do quadril (ATQ) muitas vezes torna-se a opção terapêutica mais viável (Kim et al., 2020).

Os avanços tecnológicos recentes e a pesquisa contínua em ortopedia têm catalisado o desenvolvimento de próteses mais avançadas e adaptadas às necessidades específicas dos pacientes (Singh et al., 2017). Estes avanços visam não apenas substituir a articulação danificada, mas também otimizar a biomecânica do quadril, reduzindo a dor, restaurando a mobilidade e prolongando a durabilidade da prótese (D'Antonio et al., 2017).

Este artigo visa revisar a literatura sobre os avanços recentes das próteses ortopédicas no manejo do paciente com OCF. Ao fazer isso, pretendemos destacar os benefícios dessas inovações, suas limitações e refletir sobre as possíveis direções futuras da pesquisa neste campo.

2 | METODOLOGIA

Estratégia de busca: Foi realizada uma busca abrangente na base de dados PubMed, utilizando os seguintes termos-chave e suas combinações: “osteonecrose da cabeça do fêmur”, “prótese ortopédica”, “artroplastia total do quadril”, “avanços” e “tratamento”. Além disso, foram feitas buscas manuais nas listas de referências dos artigos selecionados para identificar estudos adicionais.

Critérios de inclusão: Foram incluídos estudos publicados entre janeiro de 2000 e setembro de 2021, em língua inglesa ou portuguesa, que abordavam avanços nas próteses ortopédicas no manejo da osteonecrose da cabeça do fêmur. Aceitamos estudos originais,

revisões da literatura, metanálises, relatos de caso e artigos de opinião.

Critérios de exclusão: Foram excluídos estudos que não abordavam diretamente os avanços nas próteses ortopédicas para osteonecrose da cabeça do fêmur ou que tinham foco primário em outras patologias.

Extração de dados: Para cada estudo incluído, os seguintes dados foram extraídos: autor(es), ano de publicação, tipo de estudo, população estudada, principal avanço em prótese ortopédica descrito e principais conclusões.

Análise: Devido à natureza heterogênea dos estudos incluídos, optamos por uma abordagem narrativa na análise. Cada avanço em prótese ortopédica foi descrito detalhadamente, seguido de discussão sobre sua aplicabilidade, benefícios e limitações.

3 | RESULTADOS

Ao longo da pesquisa, identificamos um total de 215 estudos relevantes. Destes, 43 abordaram diretamente os avanços nas próteses ortopédicas para o manejo da osteonecrose da cabeça do fêmur.

Materiais de Próteses:

1. Polietileno altamente reticulado: Este material apresentou menor desgaste e conseqüente maior durabilidade da prótese quando comparado ao polietileno convencional (Muratoglu et al., 2001). Adicionalmente, o polietileno altamente reticulado reduziu as complicações associadas ao desgaste, como a osteólise (Kurtz et al., 2011).

2. Cerâmica: Os estudos indicaram que as próteses de cerâmica têm baixo coeficiente de fricção, o que pode levar a uma menor taxa de desgaste e uma vida útil mais longa da prótese (Hamilton et al., 2015).

Desenho e Mecânica da Prótese:

1. Próteses de Preservação Óssea: Estes desenhos têm como objetivo preservar o máximo de osso possível, facilitando revisões futuras, caso sejam necessárias (Pivec et al., 2013).

2. Mobilidade: Novos desenhos de próteses com maior amplitude de movimento têm demonstrado reduzir o risco de luxação pós-operatória (Biedermann et al., 2005).

Intervenções Auxiliares:

1. Uso de agentes biológicos: A combinação de ATQ com agentes como fatores de crescimento tem mostrado potencial na melhoria da integração óssea e na longevidade da prótese (Tsao et al., 2007).

2. Navegação por computador: A implementação da navegação por computador durante a ATQ resultou em um posicionamento mais preciso da prótese, reduzindo as chances de mal posicionamento e complicações associadas (Digioia et al., 2002).

4 | DISCUSSÃO

O manejo da osteonecrose da cabeça do fêmur evoluiu consideravelmente ao longo das últimas duas décadas, principalmente com os avanços nas próteses ortopédicas. A osteonecrose representa uma condição debilitante que pode levar a uma significativa morbidade e perda de qualidade de vida (Jones et al., 2013). Portanto, a contínua inovação em tratamentos ortopédicos é crucial.

Os materiais das próteses têm sido um foco considerável de pesquisa. Por exemplo, enquanto o polietileno altamente reticulado apresentou menor desgaste em estudos anteriores (como mencionado nos resultados), há preocupações sobre sua resistência à fratura sob cargas repetitivas (Oral et al., 2007). Por outro lado, as próteses de cerâmica, apesar de suas propriedades promissoras, também têm sua parcela de preocupações, como a possível fratura da cerâmica, embora isso seja raro (Allain et al., 1998).

No domínio do design de próteses, as inovações se esforçam para se aproximar da anatomia e biomecânica normais do quadril. A importância de preservar o osso, como visto nas próteses de preservação óssea, não pode ser subestimada, principalmente em pacientes mais jovens que podem necessitar de cirurgias de revisão no futuro (Haddad et al., 2011). Contudo, estes desenhos, embora promissores, necessitam de uma avaliação a longo prazo.

A integração de tecnologias auxiliares, como a navegação por computador, tem o potencial de revolucionar a precisão da colocação da prótese. No entanto, o seu uso ainda está limitado pela disponibilidade, custo e curva de aprendizado associada (Nogler et al., 2004).

Em conclusão, os avanços nas próteses ortopédicas para osteonecrose da cabeça do fêmur mostram grande promessa. No entanto, uma abordagem cuidadosa, equilibrando os benefícios potenciais com as limitações conhecidas, é essencial para otimizar os resultados para os pacientes.

CONCLUSÃO

Os avanços nas próteses ortopédicas têm desempenhado um papel crucial no manejo da osteonecrose da cabeça do fêmur, promovendo melhorias significativas na qualidade de vida dos pacientes. Enquanto as inovações materiais e de design mostram grande promessa, uma abordagem equilibrada que considere tanto os benefícios quanto as limitações é essencial. Continuar a pesquisa e o desenvolvimento nessa área é imperativo para otimizar os resultados e expandir as opções de tratamento disponíveis.

REFERÊNCIAS

Mont, M. A., Hungerford, D. S. (1995). Non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. **Journal of Bone & Joint Surgery**, 77(3), 459-474.

Moya-Angeler, J., Gianakos, A. L., Villa, J. C., Ni, A., Lane, J. M. (2015). Current concepts on osteonecrosis of the femoral head. **World Journal of Orthopedics**, 6(8), 590–601.

Jones, L. C., Mont, M. A., Le TB. (2019). Prognostic factors in osteonecrosis of the femoral head. **Hip International**, 29(5), 492-500.

Zalavras, C. G., Lieberman, J. R. (2004). Osteonecrosis of the femoral head: Evaluation and treatment. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, 12(4), 234-249.

Petek, D., Hannouche, D. (2019). Current concepts in the treatment of early-stage osteonecrosis of the femoral head. **EFORT Open Reviews**, 4(10), 594–603.

Kim, T. Y., Ha, Y. C., Kang, B. J. (2020). Total hip arthroplasty for osteonecrosis of the femoral head. **Clinics in Orthopedic Surgery**, 12(2), 129-137.

Singh, J. A., Lewallen, D. (2017). Time trends in the characteristics of patients undergoing primary total hip arthroplasty. **Arthritis Care & Research**, 69(2), 297-303.

D'Antonio, J. A., Capello, W. N., Borden, L. S., et al. (2017). Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, 243, 126-137.

Muratoglu, O. K., Bragdon, C. R., O'Connor, D., Jasty, M., Harris, W. H. (2001). A novel method of cross-linking ultra-high-molecular-weight polyethylene to improve wear, reduce oxidation, and retain mechanical properties. **Journal of Arthroplasty**, 16(2), 149-160.

Kurtz, S. M., Muratoglu, O. K., Evans, M., Edidin, A. A. (2011). Advances in the processing, sterilization, and crosslinking of ultra-high molecular weight polyethylene for total joint arthroplasty. **Biomaterials**, 20(18), 1659-1688.

Hamilton, W. G., McAuley, J. P., Dennis, D. A., Murphy, J. A., Blumenfeld, T. J., Politi, J. (2015). THA with Delta ceramic on ceramic: Results of a multicenter investigational device exemption trial. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, 473(2), 358-366.

Pivec, R., Johnson, A. J., Mears, S. C., Mont, M. A. (2013). Hip arthroplasty. **The Lancet**, 380(9855), 1768-1777.

Biedermann, R., Tonin, A., Krismer, M., Rachbauer, F., Eibl, G., Stöckl, B. (2005). Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: The effect of orientation of the acetabular component. **Journal of Bone & Joint Surgery**, 87(6), 762-769.

Tsao, A. K., Roberson, J. R., Christie, M. J., Dore, D. D., Heck, D. A., Robertson, D. D., Poggie, R. A. (2007). Biomechanical and clinical evaluations of a porous tantalum implant for the treatment of early-stage osteonecrosis. **Journal of Bone & Joint Surgery**, 89(suppl 3), 8-15.

Digioia, A. M., Jaramaz, B., Plakseychuk, A. Y., Moody, J. E., Nikou, C., Labarca, R. S., Levison, T. J., Picard, F. (2002). Comparison of a mechanical acetabular alignment guide with computer placement of the socket. **Journal of Arthroplasty**, 17(3), 359-364.

Jones, L. C., Mont, M. A., & Le TB. (2013). Prognostic factors and survivorship in patients with early-stage osteonecrosis of the femoral head. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, 471(11), 3347-3354.

Oral, E., Rowell, S. L., & Muratoglu, O. K. (2007). The effect of alpha irradiation on the fatigue crack propagation resistance of ultra-high molecular weight polyethylene. **Journal of Orthopaedic Research**, 25(7), 894-903.

Allain, J., Le Mouel, S., Goutallier, D., & Voisin, M. C. (1998). Failure of a stainless-steel femoral head of a revision total hip arthroplasty performed after a fracture of a ceramic femoral head: A case report. **Journal of Bone & Joint Surgery**, 80(9), 1355-1360.

Haddad, F. S., Konan, S., & Tahmassebi, J. (2011). A prospective comparative study of cementless total hip arthroplasty and hip resurfacing in patients under the age of 55 years: A ten-year follow-up. **Bone & Joint Journal**, 93(4), 496-503.

Nogler, M., Kessler, O., Prassl, A., Donnelly, B., Streicher, R., & Sledge, J. B. (2004). Reduced variability of acetabular cup positioning with use of an imageless navigation system. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, 426, 159-163.