U.PORTO

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Causas de Insucesso na Artroplastia Total da Anca

Ana Isabel Salgueiro Morgado

M

2023

Artigo de Revisão Bibliográfica

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Medicina, submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto

Causas de Insucesso na Artroplastia Total da Anca

Estudante

Ana Isabel Salgueiro Morgado

Nº de estudante: 201001357

6º ano Mestrado Integrado em Medicina

Contacto telefónico: +351 961466665

Correio eletrónico: anamorgado_12@hotmail.com

Orientador

Manuel André dos Santos Gomes

Assistente Graduado Sénior de Ortopedia do Centro Hospitalar Universitário do Porto

Professor Catedrático Convidado do ICBAS-UP

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

Universidade do Porto

Rua de Jorge Viterbo Ferreira, Nº228, 4050-313 Porto, Portugal

Artigo de Revisão Bibliográfica

Mestrado Integrado em Medicina

Causas de Insucesso na Artroplastia Total da Anca

Assinatura do estudante

Assinatura do orientador

Porto, março de 2023

Agradecimentos

Expresso o maior agradecimento ao meu orientador, Professor Doutor André Gomes, pela total disponibilidade, incentivo, cordialidade, exigência e conhecimentos transmitidos desde o primeiro dia e ao longo de toda a elaboração desta dissertação.

Resumo

Introdução: A artroplastia total da anca é um procedimento cirúrgico amplamente realizado atualmente, sendo o tratamento de eleição em diversas patologias, como a doença articular degenerativa, a osteoartrose, nas suas fases avançadas de destruição articular. Teve início no século XVIII, sofrendo diversas modificações quer na técnica cirúrgica, quer nos componentes protéticos, até chegar ao resultado atual e ser, nos dias de hoje, uma das cirurgias ortopédicas com melhores resultados, uma vez que permite aos doentes, o regresso às atividades diárias habituais, proporcionando uma melhoria substancial da sua qualidade de vida.

Objetivos: Com esta dissertação pretende-se realçar a elevada importância desta cirurgia e como a sua evolução ao longo do tempo se traduz numa taxa de sucesso cada vez mais elevada, compreendendo, no entanto, as causas que, ainda que em percentagem menor, originam o insucesso deste procedimento, bem como a sua forma de tratamento.

Metodologia de pesquisa: Foi realizada uma pesquisa através da seleção de literatura científica internacional ortopédica, utilizando as bases de dados Pubmed®, ResearshGate®, ScienceDirect®. Foram selecionados artigos publicados desde o ano 2000. As palavras-chave usadas foram: "artroplastia da anca", "causas", "insucesso" e "tratamento".

Desenvolvimento: O número de casos de insucesso tem vindo a aumentar, talvez porque também o volume de procedimentos primários aumentou. Ao longo do tempo, percebeu-se que existem diversos fatores de risco, quer associados ao doente, como a idade, o género, o peso ou comorbilidades associadas, quer associados à técnica cirúrgica, com uma abordagem posterior, lateral ou anterior, ou ainda associados aos componentes protéticos. Existem diversas causas conhecidas que levam ao insucesso da artroplastia da anca, sendo as mais comuns a descelagem assética, a infeção, fraturas, luxação/instabilidade da prótese, dismetrias ou ainda reações adversas aos materiais. A sua ocorrência causa uma diminuição drástica na qualidade de vida destes doentes, sendo por isso importante a identificação precoce e tratamento adequado.

Conclusão: O tratamento das causas de insucesso da artroplastia da anca passa quase sempre pela realização de uma cirurgia de revisão, procedimento complexo, dispendioso e com maior taxa de complicações. Apesar de os seus benefícios serem inquestionáveis e embora seja uma das cirurgias ortopédicas mais realizada em todo o mundo, não pode de forma alguma ser banalizada, devendo ser realizada por profissionais especializados, em hospitais equipados, de forma a minimizar possíveis riscos.

Palavras-chave: "artroplastia da anca", "causas", "insucesso" e "tratamento".

Abstract

Introduction: Total hip arthroplasty is a surgical procedure widely performed today, being the treatment of choice in several pathologies, such as degenerative joint disease, osteoarthritis, in its advanced stages of joint destruction. It began in the 18th century, undergoing several modifications both in the surgical technique and in the prosthetic components, until reaching the current result and being, today, one of the orthopedic surgeries with the best results, since it allows patients to return to their usual daily activities with ease, providing a substantial improvement in your quality of life.

Objectives: This dissertation intends to highlight the high importance of this surgery and how its evolution over time translates into an increasingly high success rate, understanding, however, the causes that, although in a smaller percentage, originate the failure of this procedure, as well as its form of treatment.

Methods: A research was carried out through the selection of international orthopedic scientific literature, using the Pubmed®, ResearchGate®, ScienceDirect® databases. Articles published since the year 2000 were selected. The keywords used were: “hip arthroplasty”, “causes”, “failure” and “treatment”.

Development: The number of unsuccessful cases has been increasing, perhaps because the volume of primary procedures has also increased. Over time, it was noticed that there are several risk factors, whether associated with the patient, such as age, gender, weight or comorbidities, whether associated with the surgical technique, with a posterior, lateral or anterior approach, or even associated to prosthetic components. There are several known causes that lead to failure in hip arthroplasty, the most common being aseptic loosenig, infection, fractures, dislocation/instability of the prosthesis, dysmetria or even adverse reactions to materials. Its occurrence causes a drastic decrease in the quality of life of these patients, which is why early identification and adequate treatment are so important.

Conclusion: Treatment of the causes of failure in hip arthroplasty almost always involves performing a revision surgery, a complex and expensive procedure with a higher rate of complications. Although its benefits are unquestionable and although it is one of the most performed orthopedic surgeries in the world, it cannot be trivialized in any way, and must be performed by specialized professionals, in equipped hospitals, in order to minimize possible risks.

Keywords: “hip arthroplasty”, “causes”, “failure” and “treatment”.

Lista de Abreviaturas

PTA – Prótese Total da Anca

IMC – Índice de Massa Corporal

TC – Tomografia Computorizada

Índice

Agradecimentos.....i

Resumo ii

Abstract.....iii

Lista de abreviaturas.....iv

Índice.....v

Introdução.....1

Objetivos.....3

Metodologia.....3

Desenvolvimento.....4

Prótese e componentes 4

Técnica cirúrgica..... 4

Vias de abordagem..... 5

Técnicas minimamente invasivas..... 6

Cirurgia de ambulatório.....6

Fatores de risco..... 7

Causas de insucesso da Artroplastia Total da Anca..... 9

Tratamento..... 16

Reabilitação..... 17

Conclusão 18

Referências Bibliográficas..... 19

Introdução

A artroplastia total da anca é um procedimento cirúrgico amplamente realizado atualmente, apresentando uma elevada taxa de sucesso, que resulta de um processo de evolução da técnica cirúrgica ao longo do tempo. É o tratamento de eleição em diversas patologias, como a doença articular degenerativa, a osteoartrite ou na artrose inflamatória, nas suas fases avançadas de destruição articular.[1]

Com diferenças comparativamente ao procedimento realizado nos dias de hoje, este teve início no século XVIII, em 1768, por Charles White, em Londres, que realizou a excisão da cabeça do fémur num doente com osteomielite, provando, desta forma, que esta seria uma cirurgia exequível, apesar da sua técnica bastante rudimentar na época. Esta cirurgia foi uma tentativa inicial de criar uma nova articulação da anca num doente, sem o uso de implantes. Em 1888, Themistocles Gluck, realizou alguns procedimentos em que substituiu a cabeça do fémur e o acetábulo por implantes de marfim, usando também uma mistura, constituída por resina, pedra-pomes e gesso, como cimento. No entanto, estes implantes falharam, devido à ocorrência de reabsorção óssea.[2] Em 1937, Smith-Petersen realizou vários estudos em que utilizou próteses revestidas com vidro, resinas sintéticas e baquelite. No ano seguinte, Philipe Willes, no Middlesex Hospital de Londres, conseguiu então elaborar o conceito da primeira artroplastia da anca[3], ao fixar, com parafusos, componentes de aço inoxidável implantados uns nos outros ao acetábulo[2].

Já em 1962, John Charnley, ficaria na história com a realização de uma artroplastia da anca em que usou implantes de baixa fricção[4], com cabeças femorais de 22mm de diâmetro, e polietileno de alto peso molecular entre componentes metálicos, usando ainda um cimento de metil-metacrilato que permitiu a estabilização. A partir desta altura, a evolução deste procedimento foi contínua, prendendo-se sobretudo com a procura na melhoria da qualidade de cimentação. Como tal, houve a utilização de cimento de baixa viscosidade por Krause, a descrição de técnicas para otimização do processo de cimentação por Harris e enfatizada a importância da pressurização do cimento por parte de Lee e Ling[3], que através da utilização de cimento acrílico, em 1970, construíram um modelo de implante cónico que podia ser firmemente fixado ao osso.[4]

Durante a década de 1980, houve a utilização de próteses *press-fit* não cimentadas, por parte de Galante. Na década de 1990 e nos anos seguintes, foram ocorrendo novos avanços, sendo que em 1997, Derek McMinn utilizou o primeiro implante moderno de metal sobre metal

para recapeamento da anca, sendo esta uma cirurgia menos invasiva o que vai fazer com que a agressão seja a menor possível.[4]

A partir de 2000, deu-se então o advento de técnicas menos invasivas, como as técnicas laparoscópicas e, mais recentemente, a cirurgia robótica, constituindo uma revolução na história da cirurgia[4], o que tornou a recuperação destes doentes mais rápida[5], sendo considerada, como vimos anteriormente, uma das cirurgias ortopédicas com melhores resultados, uma vez que permite aos doentes, o regresso às atividades diárias habituais com facilidade, e proporciona uma melhoria substancial da sua qualidade de vida.[3]

No entanto, como qualquer outra cirurgia, deve ser bem ponderada, com a informação e educação dos doentes, uma vez que acarreta também riscos e casos de insucesso[3], sendo que, a evolução histórica deste procedimento nos permite perceber que, a longo prazo, esta se trata de uma questão multifatorial, sendo que estão envolvidos para além do implante, também o diagnóstico, as comorbilidades do doente, e até a própria experiência do cirurgião e a técnica cirúrgica escolhida, como iremos abordar ao longo deste trabalho.[6]

Relativamente às principais causas de insucesso, estas são sobretudo a infeção, com taxas de incidência cada vez menores, mas havendo por vezes alguma dificuldade no seu tratamento, as fraturas, quer ósseas quer dos componentes protéticos utilizados, ou ainda a descelagem assética, instabilidade protética, dismetria ou intolerância aos materiais, muitas vezes associados a dor. Estas podem então levar à necessidade da realização de uma cirurgia de revisão[5], cujos números têm vindo a aumentar, também resultante do aumento do número de procedimentos primários realizados.[3]

Com esta dissertação pretende-se realizar uma revisão bibliográfica, com o objetivo de perceber quais as principais causas de insucesso deste procedimento e a melhor forma de as ultrapassar. Trata-se de um tema pertinente, quer pela atualidade do mesmo quer pelo facto de esta ser uma cirurgia amplamente realizada. Para a realização do trabalho é proposta uma pesquisa sistemática e análise de várias investigações e revisões já efetuadas acerca deste tema.

Objetivos

Com esta dissertação pretende-se realçar a elevada importância desta cirurgia e como a sua evolução ao longo do tempo se traduz numa taxa de sucesso cada vez mais elevada, compreendendo, no entanto, as causas que, ainda que em percentagem menor, originam o insucesso deste procedimento, bem como a sua forma de tratamento.

Metodologia

O material para a realização deste artigo de revisão foi obtido em publicações da literatura científica mundial ortopédica, abrangendo o período entre 2000 e 2022. O material encontrava-se na forma de artigos científicos e de revisão relacionados com o tema desta dissertação.

O objetivo foi perceber as causas que estão na origem do insucesso da artroplastia total da anca e possíveis formas de tratamento.

A pesquisa foi realizada recorrendo à base de dados *Pubmed*®, *ResearshGate*®, *ScienceDirect*® tendo sido selecionados 23 documentos, encontrando-se estes escritos em português, inglês e espanhol. Foram incluídos os estudos que continham as palavras-chave e os que se encontravam escritos nos idiomas acima referidos.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave, em diferentes combinações: “artroplastia da anca”, “causas”, “insucesso” e “tratamento”. Do material recolhido foi lido o resumo, tendo sido selecionados e estudados os artigos mais relevantes no que diz respeito ao incesso das artroplastias da anca, bem como à sua história e tratamento. Também se procedeu ao estudo de alguns artigos incluídos na bibliografia do material recolhido.

Desenvolvimento

1.Prótese e componentes

Na artroplastia total da anca há a substituição desta articulação por componentes protéticos. Os principais constituintes da prótese da anca são uma haste femoral, que é introduzida dentro do canal medular do fémur, um colo femoral, que liga a haste à cabeça femoral, e uma cúpula acetabular que está incorporada no osso pélvico, recorrendo em alguns casos a uma inserção de apoio ("backing"), como se pode visualizar na figura abaixo (Figura 1).[7]

Todos os materiais utilizados na prótese são biocompatíveis, sendo que por norma, na PTA, a haste e o colo femorais são constituídos por materiais em aço inoxidável, ligas à base de cobalto ou à base de titânio.[7]

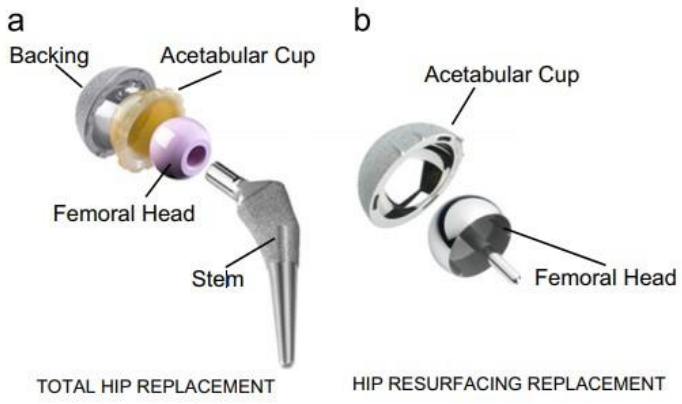

Figura 1: Principais constituintes da prótese da anca. *Figura retirada de Mattei et al,2011*

2.Técnica Cirúrgica

Atualmente assume-se que a PTA é uma das operações mais frequentes e bem-sucedidas da cirurgia ortopédica, sendo a confiabilidade do procedimento de grande importância socioeconómica. Assim, esta deve ser eficaz e promover um alívio da dor, traduzindo-se num internamento preferencialmente de curta duração, com uma rápida recuperação, sendo muitas vezes uma prótese de que os doentes nem se recordam que possuem.[8]

2.1.Vias de abordagem

Para esta cirurgia, podem ser utilizadas três vias de acesso, como a posterior, a lateral direta ou a anterior direta, possuindo, cada uma delas, vantagens e desvantagens, podendo também ter influência no sucesso ou insucesso desta cirurgia.[4]

Na abordagem posterior, o doente é colocado em decúbito lateral. O músculo grande glúteo é dividido, bem como os rotadores externos, de forma a permitir acesso à cápsula da articulação femoral, sendo importante que o cirurgião tenha noção da localização do nervo ciático. Não há interferência com os músculos abdutores e flexores. A abordagem posterior pode ser usada tanto para exposição do acetábulo quanto do fémur e, portanto, é indicada para a maioria das artroplastias da anca, quer primárias, quer de revisão.[8,9]

Na abordagem lateral, o doente é colocado em posição lateral ou supina. Existem várias técnicas descritas para elevar a ponte muscular da porção ventral dos músculos glúteos e do vasto lateral, sendo que em algumas variantes, este último não precisa de ser descolado. Uma vez mais, é necessária atenção com o nervo ciático, uma vez que pode ser irritado por instrumentos cirúrgicos na elevação do fémur, bem como o nervo e os vasos femorais. À semelhança da anterior, também esta abordagem pode ser estendida, sendo de igual forma adequada para cirurgias primárias e de revisão.[8,9]

Já a abordagem anterior direta, foi inicialmente utilizada para artrotomias e osteotomias periacetabulares, tornando-se recentemente numa possível técnica para a artroplastia total da anca. O doente é colocado em decúbito dorsal. Os músculos sartório, reto femoral, iliopsoas e o tensor da fáscia lata são mobilizados e afastados por afastadores, sendo necessário prestar atenção ao nervo e vasos femorais. Há uma boa exposição do acetábulo, podendo esta técnica ser usada para revisões do acetábulo. No entanto, a preparação femoral é mais difícil nesta abordagem, impossibilitando a realização de cirurgias de revisão femoral com osteotomia por esta via.[8,9]

Assim, a PTA é, comprovadamente, um procedimento bem-sucedido através das diversas abordagens, existindo, no entanto, algumas diferenças específicas.[8,9]

A abordagem posterior é atualmente é a mais utilizada, provavelmente pela facilidade na exposição do acetábulo e do canal femoral. Além de não haver interferência no aparelho abdutor (músculo glúteo médio), é também atribuída a esta abordagem, uma menor prevalência de trombose venosa profunda. No entanto, há um maior potencial de luxação e maior dificuldade na aferição do comprimento dos membros inferiores. No caso da abordagem lateral, a sua principal vantagem é a fácil colocação dos implantes, bem como o baixo risco de instabilidade. No entanto, existe risco de lesão na inserção dos músculos abdutores, sendo que, em caso de necessidade de desinserção parcial do músculo glúteo médio, pode haver

claudicação por deficiência da musculatura abdutora, sendo, contudo, transitória na maioria dos casos. Já a abordagem anterior tem como ponto positivo não violar a inserção de tendões e músculos, tendo também um menos risco de luxação. Porém, em doentes com alterações anatómicas, pode ser mais difícil, havendo o risco de lesão do nervo cutâneo lateral da coxa.[4]

2.2. Técnicas minimamente invasivas

Tem-se observado um aumento do número de procedimentos realizados por técnicas minimamente invasivas. Esta possui vantagens essencialmente a curto prazo, uma vez que, há uma redução do trauma cirúrgico e menor lesão muscular, verificando-se assim uma melhoria da função mais precoce e uma reabilitação facilitada. O aparecimento de instrumentos cada vez mais reduzidos e precisos favorece o desenvolvimento deste tipo de procedimentos, facilitando a preparação e a colocação da prótese, contribuindo também para a redução de complicações.[8]

No entanto, a médio e longo prazo, ainda não há evidência das vantagens funcionais desta técnica, existindo o risco da qualidade da cimentação e da fixação da prótese ficar comprometida, podendo originar problemas a longo prazo.[8]

Assim, esta é uma técnica recente e ainda em desenvolvimento, sendo necessários ainda mais estudos e mais longos para comprovar a sua eficácia.[8]

2.3.Cirurgia de ambulatório

A realização de cirurgias em regime ambulatório tem vindo a ser cada vez mais comum nos últimos anos, com redução da morbilidade e dos custos hospitalares associados. Tal é possível pela inovação da técnica cirúrgica e anestésica, dos cuidados perioperatórios, pela gestão multidisciplinar da dor e pela educação e consciencialização dos doentes e o seu desejo de uma recuperação mais rápida. Isto levou a que também a artroplastia da anca fosse realizada em ambulatório. Contudo, sendo esta uma cirurgia de alguma complexidade, é necessário que os doentes que a realizam sejam cuidadosamente selecionados, devendo ter em conta fatores não só médicos, como psicológicos, sociais e financeiros, não devendo, por isso, ser realizado em todos.[10]

É necessário ter conta também que, como qualquer procedimento, também este está associado a falhas, sendo as mais comuns relacionadas com a mobilização pós-operatória, a dor ou sintomas como tonturas, náuseas ou lipotimia.[10]

Assim, é importante reforçar a ideia de que esta é uma opção viável para a realização deste procedimento, possuindo diversas vantagens, mas que necessita de prática, de uma equipa multidisciplinar treinada e uma seleção criteriosa dos doentes em que se realiza.[10]

3.Fatores de Risco

A PTA é uma cirurgia com alta taxa de sucesso, que permite uma melhoria significativa da qualidade de vida dos doentes.[11] No entanto, os casos de insucesso são uma realidade, sendo por vezes necessária a realização de uma cirurgia de revisão, piorando a situação clínica do doente e aumentando os custos na saúde.[12] Assim, torna-se cada vez mais importante a identificação dos fatores de risco que podem contribuir para esta situação, de forma a que a identificação dos doentes elegíveis seja a mais consciente e informada, ainda que seja difícil de avaliar a contribuição de cada um dos vários fatores de forma independente.[13]

A maioria dos estudos desenvolvidos nesta temática têm-se debruçado principalmente sobre a técnica cirúrgica e o tipo de prótese utilizados. Um dos fatores considerado mais importante, durante algum tempo, foi o desgaste do polietileno que levava à falência de diversas próteses. No entanto, com o passar do tempo, o desenho e as técnicas de esterilização dos implantes evoluíram, diminuindo assim este fator de falência da prótese. Dada a extrema variabilidade de resultados existente entre doentes com percursos cirúrgicos semelhantes, é importante pensar-se noutros fatores de risco para além dos protéticos.[14]

Idade

A média de idades dos doentes que realizam uma PTA situa-se entre os 64 e os 67 anos de idade. A maioria dos estudos que analisaram este parâmetro como possível fator de risco para o insucesso da prótese da anca, concluiu que a idade mais avançada está associada a um maior risco de insucesso e pior prognóstico. Estão também associadas a períodos de internamento mais longos e maior taxa de complicações.[15,16]

Os diversos estudos já realizados sobre este tema, indicam também que doentes mais jovens, principalmente com idade inferior a 45 anos, têm pior prognóstico a longo prazo, quer por serem geralmente pessoas mais ativas fisicamente, quer por viverem mais anos, quer pelas expectativas colocadas no resultado da intervenção serem maiores. [11,15,16]

Assim, os doentes que se encontram nos extremos de idades (menos de 45 anos e mais de 75 anos), têm à partida um pior prognóstico, quer a nível de resultados funcionais, quer de tempo de sobrevivência protética. No entanto, este fator pode sofrer alguma distorção devido à existência de comorbilidades dos doentes, ao seu nível de atividade física ou até mesmo devido ao nível de expectativas pós-operatórias dos doentes.[11,15,16]

Género

Relativamente ao efeito do género como fator de risco para o insucesso da artroplastia total da anca, este é contraditório nos vários estudos que o incluem. A maioria dos estudos demonstram melhores resultados pós-operatórios em mulheres[11], mas esta diferença pode estar associados a outro potencial fator de risco, como a obesidade, uma vez que, segundo um estudo desenvolvido por *Surin e Sundholm*, ao controlar o efeito do peso, verificaram não existir diferenças significativas na taxa de cirurgia de revisão entre homens e mulheres.[15]

Assim, parece haver melhores resultados nas mulheres, quer funcionais, quer a nível de sobrevivência da prótese, mas estes podem ser devido a outros fatores, como o grau de literacia, a idade, o estado civil, ou comorbilidades pré-existentes.[11,15]

Peso

Diversos estudos demonstraram que um peso elevado está relacionado com uma maior taxa de insucesso desta cirurgia. Relatam também a importância de se considerar o peso e não o índice de massa corporal (IMC), uma vez que quando maior for o peso do doente, maior a tensão e os níveis de stress a que a prótese vai estar sujeita, mesmo que este tenha uma altura elevada, e no cálculo do seu IMC não tenha excesso de peso ou seja obeso. [14,15] Num estudo desenvolvido por *Surin e Sundholm* foi demonstrado que indivíduos com peso superior a 80kg tinham maior taxa de falência da prótese da anca.[15]

Doença de base

A realização de uma artroplastia total da anca está indicada em várias situações, sendo que a patologia que mais vezes motiva a sua realização é a artrose. No entanto, existem outras doenças em que pode ser necessário este procedimento, como a artrite reumatóide, a necrose avascular da cabeça do fémur ou até mesmo a existência de uma deformidade congénita.[15] Também as fraturas do colo do fémur estão muitas vezes na origem desta cirurgia. A literatura demonstra que uma prótese que foi colocada devido a uma fratura tem uma sobrevida inferior à de um doente com artrose, pensa-se que devido ao facto de o segundo ter mais limitações antes da cirurgia e consequentemente, a exigência da prótese no pós-operatório ser menor.[14] Há também evidência de que os doentes com artrite reumatóide obtêm, por norma, bons resultados pós-operatórios, contrariamente aos doentes com necrose avascular da cabeça do fémur. *Cornell, Salvati e Pellicci* demonstram que no pós-operatório de doentes com osteonecrose e artrose, a taxa de sucesso é bastante inferior no primeiro grupo, havendo mais complicações relatadas.[15] Assim, a variabilidade de doentes submetidos a este procedimento é grande, com diferentes idades, comorbilidades e mesmo diferentes níveis de atividade física e

expectativas pós-operatórias, o que faz com que os resultados também sejam bastante diferentes, sendo difícil fazer uma comparação direta entre as várias patologias.[14]

Suporte Social e *Status* socioeconómico

Uma cirurgia como a artroplastia total da anca aumenta a necessidade destes doentes terem uma rede de suporte a curto prazo. Vários estudos demonstraram que doentes com maior apoio familiar ou social têm maior taxa de sucesso e menos complicações associadas a este procedimento,[15] o que pode ser explicado pelo facto de o apoio social se traduzir nos recursos que um doente possui, e que lhe vão permitir lidar melhor ou pior com os problemas físicos ou emocionais da sua vida. [14,15]

Também o *status* socioeconómico pode influenciar o prognóstico destes doentes, demonstrando-se que doentes com *status* mais elevado têm taxas de sucesso também mais elevadas, uma vez que possuem, à partida, mais condições que permitem modificar outros possíveis fatores de risco, bem como melhores condições sociais, habitacionais, e até melhor acesso aos cuidados de saúde.[15,16]

No entanto, mais uma vez, é importante avaliar o doente como um todo, possuindo este diversos outros fatores, que podem também influenciar o resultado pós-operatório, sendo difícil avaliar cada parâmetro de forma individual.[15]

4.Causas de insucesso da Artroplastia Total da Anca

Como tem vindo a ser referido, o desenvolvimento da artroplastia total da anca é um marco histórico que deve ser analisado, sendo importante perceber as causas que levam ao seu insucesso. Para que uma prótese permaneça no local apropriado, deve ser estabelecido um equilíbrio mecânico e biológico entre esta e o osso circundante. Para tal, é necessário que a prótese tenha algumas condições como biocompatibilidade, capacidade de promover a remodelação óssea, resistência mecânica e corrosiva e à fadiga, bem como um design que permita uma boa fixação mecânica e que permita a transmissão de forças da prótese para o osso e vice-versa. Quando algum destes fatores falha, podem existir complicações, como descelagem assética, infeção, fraturas, dismetria, originando o insucesso desta cirurgia, tornando assim este trabalho pertinente, para uma revisão do estudo e identificação dessas causas.[17]

Descelagem assética

A descelagem assética da prótese representa, nos dias de hoje, a causa mais comum de insucesso da artroplastia total da anca. Esta pode ser aguda ou crónica, sendo que a forma aguda

é menos comum, resultando da má técnica de cimentação ou implantação, no caso das próteses cimentadas, ou da falha na osteointegração, no caso das próteses não cimentadas.[4,18] A forma crónica é a mais comum, sendo resultado de uma resposta pró-inflamatória, em que o principal mecanismo parece ser a ativação do fator nuclear RANK e do seu ligando RANKL e a expressão da osteoprotegerina nas membranas periprotéticas, gerando um aumento da atividade osteoclástica e osteólise focal, levando à descelagem da prótese com o passar do tempo.[6,18]

Qualquer tipo de prótese pode ser afetado, independentemente do tipo de fixação, originando dor e instabilidade, sendo estas agravadas pela atividade física e pela sustentação do peso do corpo.[6] Vários estudos demonstram que a descelagem assética pode estar associada à perda óssea pélvica e femoral. Assim, após a exclusão de uma possível infeção, é importante avaliar a quantidade de osso remanescente, de forma a realizar um bom planeamento pré-operatório adequado, antes de considerar as técnicas de reconstrução na artroplastia de revisão.[6]

O diagnóstico da descelagem é essencialmente baseado nos sintomas clínicos que o doente apresenta e em exames radiológicos. A nível radiológico, pode observar-se a presença de uma linha radiolucente progressiva ou uma largura superior a 2 mm na interface osso-prótese. Pode também verificar-se uma formação óssea endosteal na extremidade distal da haste femoral, o chamado sinal do pedestal.[4] No entanto, quando as radiografias simples são insuficientes, a tomografia computadorizada pode ser útil na avaliação do grau de perda óssea.[6]

Quando detetadas imagens iniciais de radiolucência assintomáticas, estas podem ser, numa fase inicial, apenas vigiadas com um controlo clínico e radiológico regular. Caso exista um risco de fratura peri-protética elevado, está indicada uma abordagem mais ativa, sendo, no entanto, as medidas a tomar controversas.[6] Já quando existe uma dor intensa aparentemente sem explicação, podem realizar-se exames adicionais, como a cintigrafia óssea ou a tomografia computorizada (TC), esta essencialmente para avaliar a extensão da perda óssea, em situações em que esta é já percetível na radiografia.[6]

Assim, em situações em que o doente tem queixas incapacitantes ou de dor severa, ou quando existe um elevado grau de osteólise e ameaça uma fratura, deve considerar-se então a realização de uma cirurgia de revisão.[6]

Infeção

Nas primeiras PTA realizadas, nas décadas de 1960 e 1970, os cirurgiões depararam-se com uma alta incidência de complicações sépticas, que levavam ao insucesso deste procedimento, chegando mesmo a originar a morte de alguns doentes. Com a melhoria da técnica cirúrgica e de assépsia, foi-se verificando uma diminuição drástica dos casos de infeção.

No entanto, mais recentemente, esta voltou a aumentar, sendo por isso importante perceber como lidar com estas situações.[6,18]

A infeção é uma das causas mais frequentes de insucesso da artroplastia, podendo assumir um comportamento indolente e de forma oculta, ou atingir proporções devastadoras, sendo assim uma causa de grande preocupação. Em quase todos os casos é uma complicação que requer intervenção, sendo necessária a realização de procedimentos adicionais após uma PTA, resultando numa menor satisfação e qualidade de vida destes doentes.[18]

Ao longo do tempo, têm vindo a ser tomadas medidas para reduzir a sua prevalência, como o uso de antibioterapia profilática, sistemas de filtração de ar, uso de materiais e campos esterilizados, bem como equipamentos de proteção individual. Estas reduzem a taxa de infeção potencial, permanecendo, no entanto, um risco residual.[18]

O aumento desta taxa nos dias de hoje pode ser parcialmente atribuído ao aumento do número de cirurgias realizadas, sendo também de extrema importância salientar o surgimento de novos agentes patogénicos resistentes formadores de biofilme, bem como a existência de comorbilidades e terapêuticas nos doentes em que esta cirurgia é realizada.[6,18]

Os fatores de risco atribuídos ao doente que se têm verificado estar associados à ocorrência de infeção são a idade avançada, diabetes *mellitus*, obesidade, desnutrição, infeção do local cirúrgico ou articular prévia, doença articular pré-existente ou a toma de medicação imunossupressora. No entanto, verifica-se também que a técnica cirúrgica peri-operatória é igualmente importante na redução das taxas de infeção.[19]

O diagnóstico e tratamento da infeção é um tema complexo, devendo ser realizado em hospitais especializados, com equipas multidisciplinares experientes. Em quadros clínicos evidentes, esta apresenta-se essencialmente por sintomas localizados, havendo saída de secreções, deiscência, celulite ou edema da ferida operatória. Podem também existir sintomas sistémicos, como febre ou hipersudorese. A existência de sinais radiológicos que indiciem a descelagem da prótese, principalmente no pós-operatório imediato, levantam a suspeita de infeção, assim como um deslocamento da prótese, na ausência de um mau posicionamento óbvio dos componentes.[18]

Uma vez que não existe um teste totalmente sensível e específico, este é um diagnóstico que permanece ainda problemático. Assim sendo, a avaliação inicial deve começar com um baixo limiar de suspeita, seguido de avaliações clínicas, bioquímicas, radiológicas e microbiológicas. Deve ser feita uma história completa, de forma a elucidar os fatores de risco do doente, qualquer drenagem precoce excessiva ou suspeita da ferida operatória, atraso na cicatrização ou a necessidade de antibióticos adicionais. Deve também investigar-se a presença de dor sentida na região da virilha, coxa ou ferida e esclarecer a presença de sintomas sistémicos. A avaliação

analítica deve incluir um hemograma, para avaliar a presença de leucocitose, e doseamento de parâmetros inflamatórios como a velocidade de sedimentação ou proteína C-reativa, tendo, no entanto, em atenção, o facto de estes poderem estar anormalmente elevados devido à cirurgia realizada ou a patologias crónicas. Devem ser realizados também exames imagiológicos, como radiografias da anca, em que devem ser tidos em atenção aspetos que traduzam edema dos tecidos moles, alteração da orientação da prótese, zonas radiolucentes entre as interfaces de fixação, reação periosteal ou formação de osso. Também a *SPECT/CT scan* tem vindo a ser cada vez mais utilizada quando é necessária ajuda no diagnóstico. A base do diagnóstico continua, no entanto, ainda a ser a biópsia de aspiração, com a colheita de amostra que possibilita a identificação do agente patogénico, permitindo assim uma orientação na terapêutica antimicrobiana.[18]

Fratura

A fratura periprotética é outra das causas de insucesso da artroplastia da anca. É uma complicação importante, uma vez que se associa a piores resultados clínicos, bem como a limitações funcionais e até mesmo a elevadas taxas de mortalidade.[6,20]Estas podem envolver o fémur ou o acetábulo, e são classificadas em intra ou pós-operatórias.[20]

A sua incidência tem vindo a aumentar, provavelmente devido não só ao aumento da longevidade dos doentes, mas também a níveis de atividade mais exigentes que por vezes persistem em doentes de idade mais avançada, estando também associadas a doenças como a osteoporose ou a artrite reumatóide.[6]

As fraturas intra-operatórias estão sobretudo associadas à técnica de preparação femoral, à colocação de hastes não cimentadas do tipo *press-fit* e ainda à existência de uma cirurgia prévia.[3] Já no caso das fraturas pós operatórias, estas estão descritas como estando mais associadas a fatores como idade avançada, sexo feminino, osteoartrite pós-traumática, presença de deformidades proximais do fémur, ou cirurgia prévia da anca, o tipo de prótese e método de fixação, alguns erros técnicos, como a perfuração cortical, traumas de baixa energia, osteólise ou a descelagem assética da prótese.[6]

Para se diagnosticar uma fratura é importante, como em praticamente todos os casos, estabelecer uma boa história clínica.[18] Devem realizar-se radiografias simples, que incluam toda a zona da anca, de forma a esclarecer a extensão da fratura, possível perda óssea, bem como a posição dos componentes da prótese. Em caso de necessidade, deve realizar-se uma TC para melhor avaliação da fratura, sendo, uma vez mais, também importante excluir uma possível infeção na zona, antes da realização de qualquer procedimento mais invasivo.[18]

Luxação/Instabilidade

A luxação é também uma das causas mais comuns de insucesso da artroplastia, descritas na literatura.[18]

Pensa-se que esta possa acontecer devido a tensões insuficientes ou excessivas dos tecidos moles sobre a prótese, levando a uma tensão muscular incorreta, ou quando há falhas cirúrgicas. Pode dever-se ao mau posicionamento cirúrgico dos componentes da prótese, falha na remoção de osteófitos do local ou um espessamento da cápsula ou formação de osso heterotópico.[19]

A luxação pode ser classificada de acordo com a direção do deslocamento da prótese ou com o tempo decorrido desde o procedimento cirúrgico primário, sendo divididas em luxações imediatas as que ocorrem nas primeiras 6 semanas, precoces entre 3 e 6 meses e tardias após 5 anos.[1] A maioria ocorre no período pós-operatório imediato.[6]

Nos fatores de risco atribuídos ao doente para a ocorrência da luxação podem incluir-se a idade avançada, disfunção cerebral, doença neuromuscular, alcoolismo, cirurgias prévias na zona e ainda a necrose avascular ou a fratura do colo do fémur como indicação para a artroplastia primária.[6,19]

Relativamente à técnica cirúrgica, é na abordagem posterior que se têm verificado taxas de luxação mais elevadas, sendo a orientação acetabular reconhecida como a variável predisponente mais importante à instabilidade, havendo um aumento desta quando a cúpula acetabular foi orientada fora da zona segura, sendo a anteversão combinada o mais importante, mas também a inclinação pélvica e a obliquidade são igualmente importantes.[6] É também de extrema importância haver um posicionamento correto do doente durante a cirugia, uma vez que se consegue uma melhor avaliação da estabilidade intraoperatória quando há visualização direta da anatomia e componentes do doente .[19]

Tal como nas outras causas de insucesso, também a luxação pode levar à realização de uma cirurgia de revisão. Para diagnóstico da luxação, pode ser realizada, para além das radiografias iniciais, uma tomografia computadorizada da zona pélvica e do fémur ipsilateral, uma vez que é essencial na avaliação da anteversão do componente acetabular e femoral, sendo útil também no planeamento da cirurgia de revisão.[19]

Dismetria

A dismetria é mais uma das causas que pode levar ao insucesso da artroplastia total da anca, resultando numa insatisfação dos doentes, podendo associar-se muitas vezes a dor lombar ou ciática e a alterações na marcha.[18]

Esta pode ocorrer por encurtamento ou alongamento do membro em que é realizada a cirurgia, resultando em complicações como claudicação mecânica e instabilidade.[5] Ainda assim, estes doentes são muitas vezes assintomáticos, notando este problema apenas quando observado por terceiros.[19]

Por muito bem planeada que seja a cirurgia, esta é uma complicação que pode ocorrer, sendo aceite uma discrepância no comprimento dos dois membros inferior a 10 mm como normal, bem tolerada e clinicamente aceitável. O grau de dismetria tolerada é, no entanto, imprevisível e específico de acordo com as individualidades de cada doente. [19]

Na suspeita de dismetria após uma artroplastia total da anca deve ser feita uma avaliação de forma pragmática. Assim, nas dismetrias apenas identificadas radiologicamente e que são assintomáticas deve ser feito tratamento expectante. No caso de esta ser sintomática, pode ser tratada de forma conservadora ou cirúrgica, dependendo da gravidade da extensão dos sintomas.[18]

Antes da realização de uma cirurgia de revisão, é imperativo perceber se a dismetria é aparente ou verdadeira. Pode ser aparente quando existe patologia da coluna lombar e deformidades fixas de adução e abdução. Uma contratura de abdução resulta na hemi-pelve envolvida mais baixa, o que faz com que o membro seja aparentemente mais longo, enquanto uma contratura de adução se traduz no oposto. Já no caso da dismetria verdadeira, esta deve-se ao alongamento do membro como resultado da prótese, ou ao alongamento deliberado por parte do cirurgião para correção do mau posicionamento de um componente, na tentativa de restaurar a tensão funcional dos tecidos moles envolventes.[19]

Nesta situação, o principal passa mesmo pela prevenção no momento da cirurgia, com um exame completo e detalhado e com auxílio a meios radiológicos, que permitem um planeamento do tamanho da prótese, a determinação da altura da osteotomia do colo do fémur e do comprimento do colo da haste femoral.[18,19]

No diagnóstico deve ser feita uma avaliação da coluna, assim como das suas curvaturas e alinhamento das apófises vertebrais, uma vez que esta dismetria pode ter aí a sua origem.[18]

Em situações em que há uma boa fixação mecânica da prótese, é necessário um extremo cuidado e ponderação na hipótese de ser realizada uma cirurgia de revisão, uma vez que esta resulta, muitas vezes, em maus resultados clínicos, como por exemplo, quando a causa é uma atrofia ou hipotonia muscular após fratura do colo do fémur.[18]

Intolerância aos materiais

A existência de reações teciduais adversas a nível local, como causa de insucesso de artroplastias da anca têm vindo a aumentar recentemente, principalmente aos componentes metálicos.[18]

A presença de dor é o principal sintoma, estando associada à existência de detritos metálicos, causados pelo aumento do desgaste da superfície de rolamento e/ou corrosão do cone da cabeça do colo, levando a uma reação local dos tecidos moles, originando uma sinovite, necrose e formação de pseudotumores, que podem ser quistos extra-articulares ou massas sólidas.[5] Isto pode resultar numa destruição localizada de músculo ou osso, sendo a progressão da dor um indicador importante dessa possibilidade.[18]

Verificou-se que esta reação de intolerância ocorria mais em doentes do sexo feminino e nos que possuíam uma cúpula de substituição da superfície articular, assim como próteses totais metálicas de grande diâmetro.[18]

Para a realização do diagnóstico, deve em primeiro lugar ser excluída uma infeção, uma vez que há um aumento da incidência desta nestas situações. O raio-x pode mostrar a presença de osteólise.[18] Deve também ser feito o doseamento sanguíneo de iões metálicos como o cromo ou o cobalto, que podem estar elevados nesta situação, sendo motivo de preocupação.[18,19] É ainda importante a realização de uma ressonância magnética, que permite a deteção de possíveis pseudotumores, bem como a avaliação da destruição localizada dos tecidos moles e osso envolventes.[18,19]

O doseamento crescente de iões metálicos, o agravamento dos sintomas e a destruição localizada de tecidos moles, bem como a presença de músculos abdutores deficientes na ressonância magnética, estão associados a um risco aumentado de luxação e piores resultados funcionais, agravando o prognóstico, e tornando assim a ponderação da realização de uma cirurgia de revisão um ponto importante.[18]

5.Tratamento

A artroplastia total da anca é um procedimento cirúrgico comum, realizado em situações agudas e crónicas, com sucesso comprovado na redução da dor e melhora da função. Em doentes crónicos, esta é geralmente realizada após a falha do tratamento conservador e das técnicas de preservação articular.[21]

Quando a artroplastia falha, a solução passa sobretudo pela realização de cirurgias de revisão, que são tecnicamente mais exigentes, com um alto índice de complicações, mais dispendiosas e que resultam geralmente num baixo índice de satisfação dos doentes. Assim, de acordo com a causa que levou à falha da cirurgia primária, o seu tratamento tem pequenas particularidades. [21]

No caso da descelagem assética, o tratamento passa essencialmente pela realização de uma cirurgia de revisão, com a colocação de enxerto ósseo, na existência de osteólise com próteses estáveis ou a retenção da prótese, no caso desta ter mobilidade.[18]

Já na presença de infeção, a cirurgia de revisão em dois tempos continua a ser o *gold standart* para o seu tratamento, mas em alguns centros europeus já têm sido também realizados procedimentos de revisão únicos. Apesar de cada vez mais serem implementadas medidas de prevenção da infeção, de forma a reduzir o risco da sua ocorrência, esta ainda continua a ser uma causa significativa de insucesso em todas as faixas etárias.[22]

No caso de ser uma fratura a causa do insucesso da cirurgia primária, o tratamento pode ser conservador e expectante, no caso de uma fratura do acetábulo sem deslocamento, com boa fixação dos componentes protéticos,[18] ou passar pela realização de procedimentos cirúrgicos, no caso de fraturas com desvio do acetábulo, que são complexos, dispendiosos e invasivos. A cirurgia de revisão pode ser realizada num ou em dois tempos, passando pela realização de uma osteossíntesse, a revisão da haste protética ou pela combinação de ambos os procedimentos, estando, no entanto, associada a uma alta taxa de insucesso e necessidade de reintervenção.[18,20]

Em situações de luxação/instabilidade, a cirurgia de revisão é muitas vezes necessária quando esta se torna recorrente ou existem componentes mal posicionados. Deve ser feita a revisão de todos os componentes da prótese, substituição dos componentes modulares, o uso de cabeças femorais maiores, articulações com dupla mobilidade ou revestimentos acetabulares restritos. Também as causas de impacto extra-articular devem ser revistas durante a cirurgia.[18,19]

Relativamente à dismetria, a cirurgia de revisão deve ser bem ponderada. No entanto, quando se decide avançar, a sua correção envolve a revisão de todos os componentes, ou parte deles quando existem sistemas modulares, de forma a permitir um restabelecimento do comprimento dos membros.[18]

Por fim, quando existe uma reação de intolerância aos materiais protéticos, deve ser ponderada a realização de uma cirurgia de revisão precoce, de modo a não permitir um agravamento da situação, diminuindo assim, dentro do possível, a perda óssea.[18]

6.Reabilitação

A instituição de um programa de reabilitação adaptado aos doentes que realizaram uma artroplastia total da anca tem vindo a mostrar-se cada vez mais importante na sua recuperação e melhoria funcional. A recuperação após a cirurgia vai depender de vários fatores, como a vontade e o empenho do doente, da sua família ou cuidadores, e da existência de uma equipa multidisciplinar, formada por médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, que devem desenvolver um trabalho em equipa, de forma a permitir uma rápida recuperação.[23]

Iniciando com a avaliação clínica do doente, é estabelecido um plano terapêutico, que engloba exercícios e estratégias para prevenir uma luxação da prótese. O ortostatismo é iniciado com uma carga parcial progressiva, utilizando as duas canadianas ou o andarilho em intervalos de tempo variáveis e adaptados a cada doente. É importante também, que durante os meses iniciais, os doentes tenham cuidados adicionais para evitar a luxação da prótese, evitando algumas posições ou movimentos, de acordo com a abordagem cirúrgica efetuada. No caso da abordagem anterior, a extensão e rotação externa da anca, e nas abordagens posterior ou lateral, a flexão da anca superior a 90 graus, a adução que ultrapasse a linha média e a rotação interna.[23]

A reabilitação destes doentes engloba não só a sua mobilização, como muitas vezes a realização de exercícios que permitem o reforço muscular e o aumento gradual do nível funcional do doente. Assim, é importante a realização de um protocolo individualizado para cada doente, pensado por uma equipa multidisciplinar, de forma a que estes recuperem a função motora e regressem à sua vida normal o mais rapidamente possível.[23]

Conclusão

Como em qualquer outra cirurgia, também na artroplastia da anca, deve haver uma seleção rigorosa dos doentes a quem se propõe esta cirurgia, um conhecimento e gestão das suas expectativas e um planeamento cirúrgico minucioso, englobando possíveis fatores de risco associados ao doente, escolha da técnica cirúrgica, da prótese e a realização de exames complementares necessários para minimizar o risco de insucesso.

Com esta revisão bibliográfica, é possível perceber que existem várias causas para o insucesso de uma prótese da anca, assumindo um padrão variável na população, devendo o médico ortopedista estar ciente dos modos mais comuns, como a descelagem assética, a infeção, luxação, fratura, dismetria ou ainda a reação aos materiais protéticos. Para entender estes modos de falha, é também importante ter em conta vários fatores, quer relacionados com o doente, quer com o procedimento ou os materiais protéticos.

À medida que os mecanismos que levam ao insucesso deste procedimento são conhecidos, são feitas inúmeras modificações, quer na estrutura ou materiais dos componentes da prótese, quer na própria abordagem cirúrgica, de forma a diminuir cada vez mais os casos de insucesso que ainda acontecem.

O tratamento destas situações passa quase sempre pela realização de uma cirurgia de revisão, um procedimento mais complexo, dispendioso e com maior taxa de insucesso. Desta forma, é possível concluir que os benefícios trazidos pela artroplastia da anca são inquestionáveis e embora seja uma das cirurgias ortopédicas mais realizada em todo o mundo, não pode de forma alguma ser banalizada, devendo preferencialmente ser realizada por profissionais especializados, em hospitais equipados, de forma a minimizar ao máximo o risco de insucesso.

Referências Bibliográficas

1. Teng, S., Yi, C., Krettek, C. & Jagodzinski, M. Smoking and risk of prosthesis-related complications after total hip arthroplasty: A meta-analysis of cohort studies. *PLoS One* **10**, (2015).

2. Markatos, K. *et al.* Hallmarks in the History and Development of Total Hip Arthroplasty. *Surgical Innovation* vol. 27 691–694 Preprint at https://doi.org/10.1177/1553350620947209 (2020).

3. Learmonth, I. D., Young, C. & Rorabeck, C. The operation of the century: total hip replacement. *The Lancet* **370**, 1508–1519 (2007).

4. Galia, C. R., Diesel, C. V., Guimarães, M. R. & Ribeiro, T. A. Atualização em artroplastia total de quadril: uma técnica ainda em desenvolvimento. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)* **52**, 521–527 (2017).

5. Courpied, J. P. & Caton, J. H. Total hip arthroplasty, state of the art for the 21st century. *International Orthopaedics* vol. 35 149–150 Preprint at https://doi.org/10.1007/s00264-011-1207-9 (2011).

6. Karachalios, T., Komnos, G. & Koutalos, A. Total hip arthroplasty: Survival and modes of failure. *EFORT Open Rev* **3**, 232–239 (2018).

7. Mattei, L., Di Puccio, F., Piccigallo, B. & Ciulli, E. Lubrication and wear modelling of artificial hip joints: A review. *Tribol Int* **44**, 532–549 (2011).

8. Ilchmann, T. Approaches for primary total hip replacement. *HIP International* vol. 24 S2–S6 Preprint at https://doi.org/10.5301/hipint.5000163 (2014).

9. Petis, S., Howard, J. L., Lanting, B. L. & Vasarhelyi, E. M. Surgical approach in primary total hip arthroplasty: Anatomy, technique and clinical outcomes. *Canadian Journal of Surgery* **58**, 128–139 (2015).

10. S. Rodriguez *et al.* Ambulatory total hip arthroplasty: Causes for failure to launch and associated risk factors. *Bone JT Open* **3**, 684–691 (2022).

11. Prokopetz, J. J. *et al.* Risk factors for revision of primary total hip arthroplasty: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders* vol. 13 Preprint at https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-251 (2012).

12. Bozic, K. J. *et al.* Risk factors for early revision after primary total hip arthroplasty in medicare patients. in *Clinical Orthopaedics and Related Research* vol. 472 449–454 (Springer New York LLC, 2014).

13. Inacio, M. C. S. *et al.* Sex and risk of hip implant failure: Assessing total hip arthroplasty outcomes in the United States. *JAMA Intern Med* **173**, 435–441 (2013).

14. P Broos & I Fourneau. Host factors that affect outcome of totalhip arthroplasty. *The Lancet* **355**, 1479–1479 (2000).

15. Young, N. L., Cheah, D., Waddell, J. P. & Wright, J. G. Patient Characteristics That Affect The Outcome Of Total Hip Arthroplasty: A Review. *Canadian Journal of Surgery* **41**, (2000).

16. Santaguida, P. L. *et al.* Patient characteristics affecting the prognosisof total hip and knee joint arthroplasty: a systematic review. *Canadian Journal of Surgery* **51**, (2008).

17. Gómez-García, F. Historia y desarrollo de la artroplastía de cadera: una visión de sus aciertos, fallas y enseñanzas. (Segunda parte). *Acta Ortop Mex* **35**, 440–452 (2021).

18. Aqil, A. & Shah, N. Diagnosis of the failed total hip replacement. *J Clin Orthop Trauma* **11**, 2–8 (2020).

19. Green, G., Fares, M. K. & Haddad, S. Why do total hip replacements fail? *Orthop Trauma* **29**, 79–85 (2014).

20. Spina, M., Rocca, G., Canella, A. & Scalvi, A. Causes of failure in periprosthetic fractures of the hip at 1- to 14-year follow-up. *Injury - Internacional Journal Of The Care Injured* **45**, S85–S92 (2014).

21. Apostu, D., Lucaciu, O., Berce, C., Lucaciu, D. & Cosma, D. Current methods of preventing aseptic loosening and improving osseointegration of titanium implants in cementless total hip arthroplasty: a review. *Journal of International Medical Research* vol. 46 2104–2119 Preprint at https://doi.org/10.1177/0300060517732697 (2018).

22. Burke, N. G., Gibbons, J. P., Cassar-Gheiti, A. J., Walsh, F. M. & Cashman, J. P. Total hip replacement—the cause of failure in patients under 50 years old? *Ir J Med Sci* **188**, 879–883 (2019).

23. Bettencourt, M., Afonso, C. & Gonçalves, L. Condução Automóvel, Actividade Sexual e Desporto após a Artroplastia Total da Anca – Como e quando iniciar? *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e Reabilitação* **26**, 41–46 (2014).

INSTITUTO DE **CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR**