Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Faculdade de Ciências Médicas

Raul Frankllim de Carvalho Almeida

Fast Track Surgery na artroplastia total do quadril: custo-efetividade

Rio de Janeiro
2022

Raul Frankllim de Carvalho Almeida

Fast Track Surgery na artroplastia total do quadril: custo-efetividade

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Liszt Palmeira de Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Humberto Oliveira Serra

Rio de Janeiro

2022

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

A447 Almeida, Raul Frankllim de Carvalho.
Fast Track Surgery na artroplastia total do quadril: custo-efetividade / Raul Frankllim de Carvalho Almeida – 2022.
116f.

Orientador: Prof. Dr. Liszt Palmeira de Oliveira
Coorientador: Prof. Dr. Humberto Oliveira Serra

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas. Pós-graduação em Ciências Médicas.

1. Artroplastia de quadril - Reabilitação. 2. Osteoartrite - Teses. 3. Alta do paciente - Teses. 4. Recuperação pós-cirúrgica melhorada. I. Oliveira, Liszt Palmeira de. II. Serra, Humberto Oliveira. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

..... CDU 617.581

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB7/6382

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

_____ _____
Assinatura Data

Raul Frankllim de Carvalho Almeida

Fast Track Surgery na artroplastia total do quadril: custo-efetividade

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 14 de janeiro de 2022.

Coorientador: Prof. Dr. Humberto Oliveira Serra

Universidade Federal do Maranhão

Banca Examinadora: _____

Prof. Dr. Liszt Palmeira de Oliveira (Orientador)

Faculdade de Ciências Médicas - UERJ

_____

Prof. Dr. Bernardo Couto Neto

Universidade Federal Fluminense

_____

Prof. Dr. Mario Bernardo Filho

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – UERJ

_____

Prof. Dr. José Osvaldo Barbosa Neto

Centro Universitário do Maranhão

_____

Prof.ª Dra. Leopoldina Milanez da Silva Leite

Universidade Federal do Maranhão

Rio de Janeiro

2022

DEDICATÓRIA

É com imensa alegria e felicidade que dedico esta Tese de Doutorado à minha querida Familia que representa a base de tudo o que sou nesta vida. Ao meu pai José Oliveira de Almeida por sua força, bravura e esforço para proporcionar uma educação de qualidade para mim. À minha mãe por toda sua garra, dedicação e fé inabalável na obtenção de sucesso dos filhos. Aos meus irmãos (ãs) Beatriz, José Júnior e Patrícia, pelos momentos prazerosos e divertidos da nossa amada infância. Às minhas adoráveis filhas Ana Sophia, Catharina e Ester que me enchem de orgulho e felicidade. Vocês representam a minha motivação diária para a busca do aprimoramento constante como ser humano, médico, amigo, tutor, pai e exemplo positivo nas suas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Liszt Palmeira de Oliveira por apresentar-me o protocolo fast track surgery, proporcionando uma quebra de paradigmas na abordagem do paciente portador de artrose do quadril e candidato à cirurgia de ATQ. Posso claramente dividir minha vida profissional em duas fases, tendo como divisor de águas o ano de 2016 ao ser apresentado a este maravilhoso, empolgante e contagiante protocolo.

Agradeço ainda a todos os colegas do HU-UFMA que acreditaram no conceito do fast track surgery na ATQ e mergulharam de cabeça neste desafiador projeto.

Enfim, dedico o fruto deste trabalho a todos os pacientes que confiaram nas minhas orientações e entregaram suas vidas nas minhas mãos. Escrevo com muita emoção, pois não é fácil tomar a decisão de entregar sua vida nas mãos de outra pessoa. Mais difícil ainda é participar de um estudo inovador que representa uma verdadeira mudança em todos as etapas de uma cirurgia popularmente conhecida pelo alto grau de dor no pós-operatório, necessidade UTI no pós-operatório, reabilitação lenta e internação prolongada. E de repente assinar um termo de consentimento cirúrgico descrevendo uma reabilitação acelerada, sem UTI e com menor tempo de internação. Minha gratidão a todos que acreditaram em meu trabalho e na minha capacidade de melhorar e fazer o bem.

A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.

Albert Einstein

RESUMO

ALMEIDA, Raul Frankllim de Carvalho. *Fast Track Surgery na artroplastia total do quadril:* custo-efetividade. 2022. 116 f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

O *Fast Track Surgery (*FTS) é uma abordagem multimodal baseada em evidências que podem reduzir o tempo de convalescença e melhorar os resultados clínicos, incluindo redução na taxa de morbidade e mortalidade, além de diminuir o tempo de permanência hospitalar (TPH) e otimizar a satisfação do paciente. A estratégia principal consiste em cinco etapas: seleção cuidadosa do paciente, melhoria dos cuidados pré-operatórios, minimização do estresse transoperatório, diminuição do desconforto pós-operatório e melhora da recuperação pós-operatória. Nesse contexto, o objetivo da presente tese foi analisar se um protocolo de recuperação acelerada aplicado na cirurgia de artroplastia total do quadril (ATQ) poderia diminuir o TPH e os custos hospitalares. Trata-se de um estudo observacional do tipo coorte, sendo um grupo retrospectivo composto por pacientes operados de forma convencional no período entre janeiro de 2012 e novembro de 2016 e outro grupo prospectivo composto por pacientes operados no período entre dezembro de 2016 e dezembro de 2018, utilizando-se o protocolo FTS. O desfecho principal deste estudo foi analisar a relação custo-efetividade do protocolo FTS na ATQ. A necessidade de leitos de UTI, a utilização de hemoderivados e as complicações foram analisados como desfechos secundários. Ambos os grupos foram semelhantes na distribuição de idade, sendo que a maioria dos pacientes tinha mais de 50 anos. A distribuição por sexo, classificação da American Society Anesthesiology (ASA), hipertensão, diabetes tipo 2 e obesidade não diferiram entre os dois grupos. As características relacionadas aos implantes foram semelhantes entre os dois grupos. No grupo controle 74,5% dos pacientes necessitaram de hemotransfusão e 72,5% foram encaminhados para a UTI no pós-operatório, enquanto no grupo FTS 4,2% dos pacientes receberam hemotransfusão e 2,1% foram encaminhados para a UTI no pós-operatório. Nenhum paciente do grupo FTS permaneceu internado por mais de seis 6 dias, enquanto 56,8% do grupo controle o tempo decorrido até a alta hospitalar foi de sete ou mais dias. A média do TPH no grupo FTS foi de 2,3 ± 0,8 dias, em comparação com 6,4 ± 1,5 dias no grupo controle. Houve redução dos custos diretos e indiretos no grupo FTS. Conclui-se que o protocolo FTS na ATQ foi associado à redução do TPH e diminuição da perda sanguínea intra-operatória em relação ao grupo convencional. A necessidade de suporte na UTI foi racionalizada. A redução do custo global foi de 66,1% no grupo FTS sem aumentar as taxas de complicações clínicas, reinternação ou mortalidade.

Palavras-chave: artroplastia de quadril; osteoartrite; *fast-track*; recuperação acelerada após a cirurgia; alta do paciente.

ABSTRACT

ALMEIDA, Raul Frankllim de Carvalho. *Fast Track Surgery in total hip arthroplasty:* cost-effectiveness. 2022. 116 f. Tese (Doutorado em Ciências Médica) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Fast track surgery (FTS) is an evidence-based, multimodal approach that can reduce the time to convalescence and improve clinical outcomes, including reductions in morbidity and mortality, significantly reducing the time taken to reach hospital discharge and optimizing patient satisfaction. The main strategy consists of five steps: careful patient selection, improving preoperative care, minimizing perioperative stress, decreasing postoperative discomfort, and improving postoperative recovery. In this context, the aim of this thesis was to analyze whether an accelerated recovery protocol (FTS) developed for THA could reduce the lenght of stay (LOS) and hospital costs. This is an observational coorte with a retrospective group composed of patients who underwent conventional surgery in the period between January 2012 and November 2016 and another propective group composed of patients operated in the period between December 2016 and December 2018, using the FTS protocol. LOS and cost-effectiveness were evaluated as primary outcomes. The need for ICU, the use of blood transfusion and complications were analyzed as secondary outcomes. The FTS and control groups were similar in age distribution , and most patients were older than 50 years. Distribution by sex, ASA score, hypertension, type 2 diabetes and obesity did not differ between the two groups. The cementation and implant characteristics were similar between the two groups. In the control group 74.5% of patients required blood transfusion and 72.5% were referred to the ICU postoperatively, while in the FTS group 4.2% of patients received blood transfusion and 2.1% were referred to the ICU in the postoperative period. No patient in the FTS group remained hospitalized for more than six 6 days, while for 56.8% of controls the time elapsed until hospital discharge was seven or more days. Mean LOS in the FTS group was 2.3 ± 0.8 days compared with 6.4 ± 1.5 days in the control group. There was a significant reduction in direct and indirect costs. It is concluded that the FTS protocol in THA was associated with a reduction in TPH and a decrease in intraoperative blood loss compared to the conventional group. The need for ICU support was rationalized. The overall cost reduction was 66.1% without increasing the rates of clinical complications, readmission or mortality.

keywords: hip arthroplasty; osteoarthritis; fast-track surgery; enhanced recovery after surgery; patient discharge.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AR	Artrite reumatóide
ASA	American Society Anesthesiology
ATQ	Artroplastia Total do Quadril
ERAS	Enhanced recovery after Surgery
FTS	Fast Track Surgery
HU-UFMA	Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão
HUJM	Hospital Universitário Júlio Muller
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério do Educação
MS	Ministério da Saúde
OAQ	Osteoartrose do quadril
PNV	Prevenção de Náuseas e Vômitos
SUS	Sistema Ùnico de saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TPH	Tempo de Permanência Hospitalar
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 10
1 **JUSTIFICATIVA** 12
2 **OBJETIVOS** 13
2.1 **Geral** 13
2.2 **Específicos** 13
3 **REVISÃO DE LITERATURA** 14
3.1 **Artroplastia Total do Quadril** 14
3.2 ***Fast Track Sugery*** 17
3.3 ***Fast Track Sugery* no Brasil** 21
4 **METODOLOGIA** 23
4.1 **Local da pesquisa** 23
4.2 **População do estudo** 23
4.3 **Tipo de estudo** 23
4.4 **Critérios de inclusão** 24
4.5 **Critérios de não inclusão** 24
4.6 **Análise estatística** 24
4.7 **Aspectos éticos** 25
4.8 **Protocolo Fast Track Surgery no HU-UFMA** 25
5 **RESULTADOS** 28
5.1 **Estudo 1** 29
5.2 **Estudo 2** 45
5.3 **Estudo 3** 65
6 **DISCUSSÃO** 82
CONSIDERAÇÕES FINAIS 88
REFERÊNCIAS 89
ANEXO A – Formato final do primeiro estudo publicado 101
ANEXO B - Confirmação de submissão do segundo estudo 103
ANEXO C - Confirmação de submissão do terceiro estudo 104
ANEXO D - Parecer do Comitê de Ética 105
APÊNDICE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 110

INTRODUÇÃO

A artroplastia total do quadril (ATQ) foi desenvolvida na Inglaterra em 1961 por John Charnley (Charnley, 1961), tornando-se um procedimento eficiente e de resultados previsíveis para o tratamento da artrose avançada do quadril (Learmonth, Young, Rorabeck, 2007).

Projeções epidemiológicas estimam que a demanda por ATQ aumente progressivamente até o ano de 2030 em decorrência do aumento da expectativa de vida dos idosos e da ampliação das indicações de ATQ em pacientes mais jovens (Kremers et al., 2015; Sloan, Premkumar, Sheth, 2018).

Historicamente a cirurgia de ATQ está associada a um elevado tempo de permanência hospitalar (TPH) com recuperação lenta e alto índice de reinternação por complicações pós-operatórias (Berger et al., 2009). A média do TPH após uma ATQ pode variar entre 2-11 dias em diferentes centros de cirurgia ortopédica do mundo (Ferreira et al., 2018; Husted et al., 2012; Jimenez-Garcia et al., 2011; Wainwright et al., 2020). No Brasil, a média do TPH na ATQ é de 7,1 dias, podendo chegar a 9 dias na região nordeste (Ferreira et al., 2018).

Embora a ATQ seja considerada uma cirurgia efetiva para o tratamento da osteoartrose do quadril (OAQ) é classificada como um procedimento de alto custo para o sistema de saúde (Wainwright et al., 2020; Berg et al., 2018; Ferreira et al., 2018; Molloy et al., 2017; Christelis et al., 2015; Husted et al., 2012; Jimenez-Garcia et al., 2011; Malviya et al., 2011; Husted, Holm, 2006). O crescimento populacional e o aumento da expectativa de vida da população excedeu a capacidade hospitalar do sistema de saúde em muitos países, levando à escassez de leitos hospitalares (Meara et. al., 2015). O número e a complexidade das cirurgias também vêm crescendo continuamente com o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas, aprimoramento das técnicas preexistentes e incorporação de novas tecnologias (Loughlin et. al., 2020). A necessidade de fornecer cuidados de saúde de boa qualidade a custos sustentáveis exige intervenções inovadoras capazes de combinar procedimentos eficazes com gestão eficiente dos recursos disponíveis. Nas últimas duas décadas, a implementação de protocolos de cuidados perioperatórios na ATQ e na artroplastia total do joelho (ATJ) tem evidenciado que o TPH pode ser reduzido de maneira segura e com subsequente redução dos custos para o sistema de saúde (Wainwright et al., 2020).

Esta abordagem é conhecida como protocolo *Fast Track Surgery* (FTS) ou *Enhanced recovery after Surgery* (ERAS) e visa reduzir o estresse fisiológico relacionado à cirurgia, atenuando o trauma cirúrgico e melhorando os resultados clínicos, incluindo a redução da

morbidade e da mortalidade pós-operatória sem aumentar a taxa de reinternação hospitalar (Kehlet, Dahl, 2003). Os pilares fundamentais do FTS são: intervenções baseadas em evidências, trabalho em equipe multidisciplinar e auditoria contínua dos dados para aprimoramento das condutas. Nesse contexto, o paciente é considerado um integrante ativo do processo, sendo fundamental abordá-lo antes, durante e depois da cirurgia com uma equipe multidisciplinar (Wainwright et. al., 2020).

Segundo dados do Sistema Único de Saúde (SUS) o Brasil têm cerca de 493 mil leitos hospitalares de diferentes modalidades disponíveis para atendimento da população brasileira (CNES, 2019), gerando uma relação de 2,3 leitos/mil habitantes, porém o valor preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é de 3 leitos/mil habitantes. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Brasil possuía 211,8 milhões de habitantes no ano de 2020; destes, 10,15% com idade acima de 65 anos, correspondendo a cerca de 21,49 milhões de idosos. Estima-se que até 2060, teremos 25% da população brasileira com idade acima de 65 anos, equivalendo a 73 milhões de idosos (IBGE, 2020).

Estudos socioeconômicos sobre o aumento da demanda de cirurgias de ATQ e ATJ são cada vez mais frequentes em vários países do mundo pelo impacto social e econômico decorrente destes procedimentos (Sloan; Premkumar; Sheth, 2018; Kremers et al., 2015; Kurtz et al., 2007).

Segundo Ferreira et al. (2018) na Alemanha são realizadas 295 ATQ por 100mil habitantes por ano (ATQ/100 mil /ano). Na Suécia são realizadas 265,5 ATQ /100 mil / ano. Nos EUA são realizadas 257 ATQ/100 mil / ano. No Brasil, as informações sobre o número de artroplastias realizadas por ano são escassas. Estima-se que no Brasil são realizadas 7,8 ATQ/100 mil/ ano. A média de cirurgias de ATQ realizadas nos países europeus, EUA e Austrália é de 191,8 /100 mil habitantes. No Brasil a nível do SUS a média é de 7,8 /100 mil habitantes. Portanto, a defasagem assistencial para cirurgias de ATQ no SUS é 24 vezes maior do que a média dos países supra-citados (Ferreira et al., 2018).

Considerando as projeções populacionais apresentadas com aumento do número de idosos e aumento proporcional do número de pacientes portadores de artrose com necessidade de ATQ, bem como a defasagem assistencial do SUS para a realização das cirugias de ATQ o protocolo FTS/ERAS apresenta-se como alternativa viável para atender as necessidades dos pacientes e do sistema de saúde do Brasil.

1 JUSTIFICATIVA

A ATQ é um dos procedimentos cirúrgicos mais eficientes e frequentemente realizados no mundo (Bota et al., 2021).

A demanda mundial da ATQ é crescente, principalmente em decorrência do aumento da longevidade da população, epidemia de obesidade e subsequente crescimento das patologias degenerativas articulares que causam dor e prejuízo da qualidade de vida dos pacientes. Além dos pacientes portadores de artrose primária, temos ainda o grupo de pacientes portadores de artrose secundária a outras doenças, tais como artrite reumatoide (AR), necrose asséptica da cabeça do fêmur (NACF), artrose pós-traumática, sequela de infecção, displasia do desenvolvimento do quadril (DDQ), doença de Perthes etc. As patologias que acometem o quadril causam dor, bloqueio articular e subsequente depressão e exclusão social em decorrência da forte limitação funcional ocasionada (Wright et al., 2017; Pisters et al., 2012).

Segundo as projeções do IBGE para 2030, a população brasileira será de aproximadamente 215 milhões de pessoas, sendo 29,8% acima de 60 anos, ou seja, um número de idosos superior a 64 milhões de pessoas. A população de idosos aumentará mais que três vezes, consequentemente haverá um aumento de doenças articulares degenerativas com indicação de substituição articular.

A implicação deste rápido aumento da demanda por procedimentos de ATQ é relevante para o atual debate político sobre estratégias de gestão eficiente dos custos para o sistema de saúde do Brasil.

Portanto, levando-se em consideração que as projeções epidemiológicas indicam que a população de idosos no Brasil será triplicada até 2030; levando-se em consideração que a prevalência de artrose sintomática aumenta com a idade; considerando-se o aumento de idosos portadores de artrose do quadril com demanda crescente para a realização da ATQ; analisando-se as evidências sobre a efetividade do protocolo FTS com redução dos custos hospitalares, nos propusemos a avaliar, desenvolver e implantar este protocolo no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA).

2 **OBJETIVOS**

2.1 **Geral**

Neste estudo pretende-se analisar o impacto do protocolo FTS na redução do TPH e dos custos hospitalares em relação à ATQ convencional.

2.2 **Específicos**

a) Comparar a taxa de complicações entre os dois métodos;
b) Quantificar o uso de hemoderivados;
c) Quantificar a necessidade de leitos de UTI para realização de pós-operatório na ATQ.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Artroplastia Total do Quadril

Os primeiros relatos sobre a tentativa de substituição da articulação do quadril datam do final do século XIX na Alemanha quando o professor Themistocles Glück apresentou durante a 10ª Conferência Médica Internacional (1891) os resultados do uso do marfim para substituir a cabeça femoral de pacientes portadores de artrose do quadril secundária à tuberculose. Ainda no final do século XIX e início do século XX, outros cirurgiões realizaram um procedimento cirúrgico que consistia na interposição (artroplastia interposicional) de tecidos de origem animal (fáscia lata, pele, submucosa da bexiga de porco) ou blocos de madeira entre as superfícies articulares do quadril comprometido com o objetivo de aliviar a dor. Tais procedimentos foram ineficazes no alívio da dor articular e a busca por uma solução para o tratamento da artrose do quadril continuou (Learmonth; Young; Rorabeck, 2007).

Em 1925, o cirurgião americano Smith-Petersen criou a primeira artroplastia de substituição do quadril com material sintético. Este consistia em uma cúpula hemisférica feita de vidro que recobria a cabeça femoral formando uma nova superfície articular lisa para o movimento no interior da cavidade acetabular. Apesar da alta biocompatibilidade do vidro, houve falha mecânica precoce uma vez que o material não apresentava resistência mecânica adequada às forças de cisalhamento da articulação coxo-femoral (Smith-Petersen, 1948).

Em 1938, Philip Wiles de Londres publicou o primeiro relato de uma artroplastia do quadril com substituição acetabular e femoral usando componentes de aço inoxidável fixados ao osso com placa e parafusos. Portanto, a Philip Wiles é creditado o primeiro caso de ATQ. Porém, não houve sucesso em decorrência do alto índice de falha mecânica e soltura precoce (Houcke et al., 2017).

A grande evolução na ATQ coube ao cirurgião inglês John Charnley que desenvolveu o conceito da artroplastia de baixa fricção no início da década de 1960. Charnely associou o uso de um componente femoral (cabeça femoral de pequeno diâmetro) ao polietileno de alto peso molecular. Ambos foram fixados ao paciente com o cimento ósseo à base de metil-metacrilato (Charnley, 1970). Passadas 5 décadas, os conceitos da artroplastia de baixa fricção de Charnley permanecem atuais. Em razão do grande sucesso e reprodutibilidade da ATQ de

baixa fricção, John Charnley é considerado o pai da moderna ATQ (Learmonth; Young; Rorabeck, 2007).

Atualmente a ATQ é considerada um dos procedimentos cirúrgicos de maior sucesso na história da medicina (Callaghan et al., 2000). É indicada para o tratamento de pacientes portadores OAQ e tem por objetivo aliviar a dor, restaurar a função articular e melhorar a qualidade de vida (Rolfson et al., 2011; Baker et al., 2007). Estudos de curto e médio prazo relatam melhora significativa da qualidade de vida (Ethgen et al., 2004; March et al., 2002) e na independência funcional com alto índice de satisfação dos pacientes submetidos ao procedimento de ATQ (Nilsdotter et al., 2003; Laupacis et al., 2002). Entretanto, apesar do seu elevado índice de sucesso, a ATQ é considerada um procedimentos cirúrgico de alto custo para o sistema de saúde (Cutler; Ghosh, 2012).

O envelhecimento populacional e a crescente prevalência de OAQ e outras doenças articulares graves do quadril deve triplicar a demanda por procedimentos de ATQ na próxima década com aumento proporcional dos custos (Azevedo et al., 2021; Angerame et al., 2021; Romano et al., 2021; Marchisio et al., 2020). Dentre os fatores associados ao elevado custo da ATQ, destaca-se o prolongado TPH após o procedimento (Molloy et al., 2017; Belatti et al., 2014). Estima-se que o TPH após uma cirurgia de ATQ represente quase metade dos custos do procedimento (Kirksey et al., 2012; Bitton, 2009). Além do elevado custo da ATQ com o TPH prolongado, temos ainda um outro fator de elevação dos custos hospitalares que é reinternação hospitalar no pós-operatório (Zmistowski et al., 2013). Estudos apontam uma variação de readmissões entre 5 a 10% do total de procedimentos realizados, com custos adicionais ao sistema de saúde e prolongamento do afastamento do trabalho (Azevedo et al., 2021; Gómez-Barrena; García-Rey, 2019; Frazão et al., 2017). Portanto, embora a ATQ seja efetiva para tratar a OAQ é considerada um procedimento de custo elevado para o sistema de saúde (Molloy et al., 2017).

A redução do TPH sem comprometer a segurança dos pacientes tem sido investigada de forma sistemática através de protocolos de otimização do perioperatório (antes, durante e após a cirurgia) em muitos países, com o objetivo de conter o custo crescente com a demanda da ATQ (Molloy et al., 2017). O TPH médio da ATQ nas últimas 2 décadas, vem reduzindo progressivamente conforme os protocolos de abordagem periopertória evidenciam resultados reprodutíveis e eficientes com o aperfeiçoamento da técnica cirúrgica, melhor controle da dor pós-operatória e padronização da reabilitação funcional (Mertes; Khanduja, 2013; Barbieri et al., 2009; Hebl et al., 2008) Na década de 1980 o TPH médio da ATQ era de 3 semanas (Epstein; Read; Hoefer, 1987), reduzindo para 5 dias na década de 2000 (Anastase et al., 2013).

Atualmente a média do TPH varia de 1 a 3 dias em muitos países (Almeida; Serra; Oliveira, 2021; Aasvang; Luna; Kehlet, 2015; Khan et al., 2014; Hartog; Mathijssen; Vehmeijer, 2013). Estima-se que 15% dos pacientes submetidos a uma ATQ possam receber alta hospitalar no mesmo dia da cirurgia (outpatient) (Gromov et al., 2017). No Brasil, a média do TPH na ATQ pode variar de 2,3 a 7,1 dias, podendo chegar a 9 dias na região nordeste (Almeida; Serra; Oliveira, 2021; Ferreira et al., 2018) (Tabela 1).

Tabela 1 -Média do tempo de permanência hospitalar (TPH) em diferentes países

Estudo	**Ano**	**País**	**TPH (média/dias)**
Husted e Holm[10]	2001	Dinamarca	13.3
Husted e Holm[10]	2006	Dinamarca	3.9
Jimenez-Garcıa et al.[8]	2011	Espanha	10.45
Malviya et al.[11]	2011	Inglaterra	4.8
Christelis et al.[12]	2015	Australia	4.9
Ferreira et al.[6]	2018	Brasil	7,1
Berg et al.[13]	2018	Suécia	3
Memtsoudis et al.[14]	2020	Estados Unidos	2

A necessidade de fornecer cuidados de saúde de boa qualidade a custos sustentáveis exige intervenções inovadoras, capazes de combinar procedimentos eficazes com gestão eficiente dos recursos disponíveis. A adoção dos protocolos de cuidados perioperatórios na

ATQ em vários países, tem evidenciado que o TPH pode ser reduzido de maneira segura sem aumento das complicações, sem elevação da taxa de reinternação hospitalar e com subsequente redução dos custos para o sistema de saúde (Wainwright et al., 2020).

Esta abordagem é conhecida como programa Fast Track Surgery (FTS) ou Enhanced recovery after Surgery (ERAS) e visa reduzir o estresse fisiológico e psicológico relacionado à cirurgia, atenuando o trauma cirúrgico e melhorando os resultados clínicos, incluindo a redução da morbidade e da mortalidade no pós-operatório (Kehlet; Dahl, 2003).

3.2 ***Fast Track Surgery***

O termo FTS foi cunhado pela primeira vez em 1994 nos Estados Unidos da América (EUA) para descrever um conjunto de intervenções clinicas e cirúrgicas adotadas para acelerar o tempo de recuperação pós-operatória em cirurgias cardíacas, proporcionando redução de 20% do tempo de permanência dos pacientes em leitos de UTI (Engelman et al., 1994). No ano subsequente, Badram et al. publicaram os resultados de uma série de casos com 8 pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos de ressecção do colo sigmoide em que foi possível a alta hospitalar no segundo dia de pós-operatório, utilizando-se os princípios do FTS. Na época e média do TPH nestes procedimentos era de 2 semanas (Bardram et al., 1995). Em 1999 o professor e cirurgião dinamarquês Henrik Kehlet, popularizou o conceito da abordagem multimodal ao paciente cirúrgico ao publicar resultados do FTS na cirurgia colorretal com um número maior de casos, reforçando assim publicação de Badran at al. (Kehlet; Mogensen, 1999).

A abordagem do paciente candidato a uma cirurgia de ATQ/ ATJ vem passando por mudanças progressivas influenciadas pela filosofia do conceito FTS (Stambough et al., 2015; Husted, 2012). Os esforços têm sido direcionados para o aprimoramento dos programas de recuperação acelerada, focando no melhor preparo clínico do paciente com redução do estresse fisiológico perioperatório e gerenciamento dos fatores organizacionais (Kehlet; Wilmore. 2008; Kehlet, 2008; Kehlet, 1997)

Dado o benefício comprovado, tanto para o paciente quanto para o sistema de saúde com redução da morbidade, mortalidade e TPH, a metodologia FTS foi expandida para outras especialidades: cirurgia retal, cirurgia urológica, cirurgia pancreática, cirurgia gástrica, cirurgia de mama, cirurgia de cabeça e pescoço, cirurgia bariátrica, cirurgia hepática e cirurgia

ortopédica (Dort et al., 2017; Temple-Oberle et al., 2017; Melloul et al., 2016; Thorell et al., 2016; Mortensen et al., 2014; Cerantola et al., 2013; Kehlet, 2013; Lassen et al., 2012; Nygren et al., 2012).

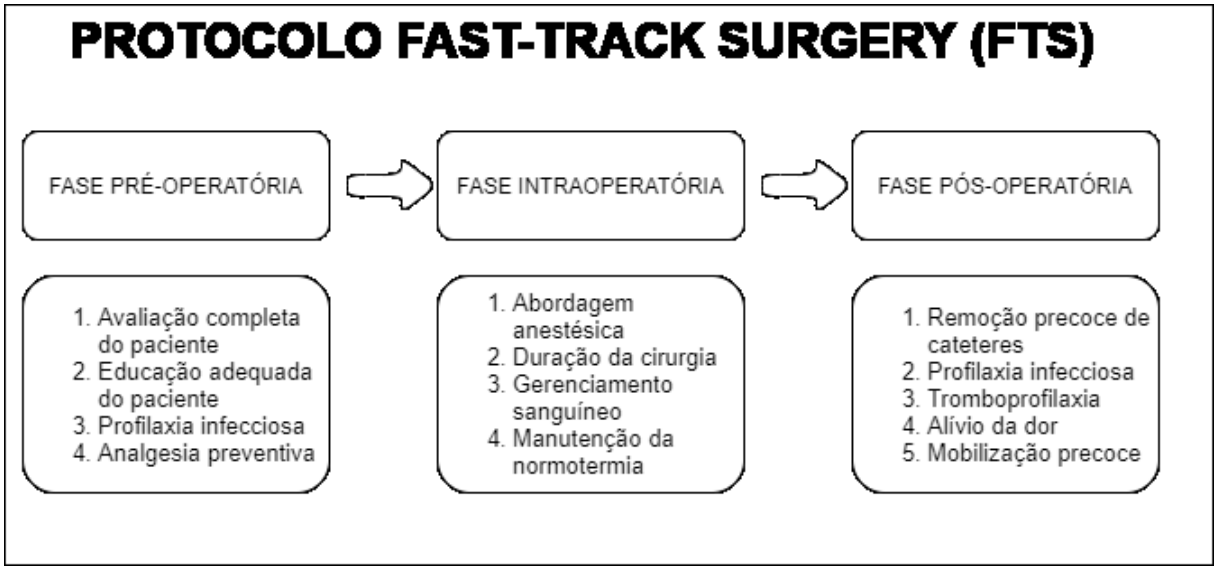
Na Dinamarca, as cirurgias de ATQ e ATJ têm sido coordenadas nacionalmente desde o ano de 2000 em centros ortopédicos de alto volume, adotando e desenvolvendo um protocolo perioperatório unificado que serviu de base para o aprimoramento dos protocolos de recuperação acelerada. Entre 2000 e 2009 o número de cirurgias de ATQ e ATJ aumentou 92%, porém o TPH reduziu de uma média de 10-11 dias em 2000 para uma média de 4 dias em 2009 totalizando uma redução de 60% no TPH (Husted et al., 2012).

Os protocolos FTS na ATQ são processos complexos e podem variar em diferentes países e/ou hospitais, mas de modo geral visam a seleção adequada do paciente cirúrgico, a otimização clínica pré-operatória com identificação de situações de risco que predispõem o aumento das complicações pós-operatórias, prevenção da perda sanguínea, controle rigoroso da dor no pós-operatório e reabilitação funcional nas primeiras seis horas após a cirurgia resultando em um elevado índice de satisfação do paciente (Berg et al., 2019).

Em 2001 um grupo de cirurgiões europeus envolvidos com pesquisas relacionadas ao processo de otimização pós-operatória em diferentes tipos de cirurgia se reuniram com o objetivo de criar e definir protocolos de recuperação melhorada após um determinado procedimento cirúrgico (Ljungqvist et al., 2017). O grupo de estudos foi denominado "Enhanced recovery after surgery" (ERAS) (Ljungqvist et al., 2017).

Embora o termo " fast track surgery" tenha sido previamente descrito em 1994 e popularizado por Kehlet em 1999, o grupo ERAS tinha por objetivo enfatizar que o ponto crucial de um protocolo de recuperação acelerada é a otimização de todo o processo peri-operatório e não apenas a diminuição do TPH. O desfecho de redução do TPH seria uma consequência do aperfeiçoamento de todo o processo perioperatório, assim como a redução dos custos hospitalares. O conceito é baseado em vários componentes: equipe multidisciplinar; abordagem multimodal para resolver problemas que atrasam a recuperação e causam complicações; abordagem científica baseada em evidências para protocolos de atendimento; mudança na gestão usando auditoria interativa e contínua de todas as etapas do processo de internação dos pacientes (Winther et al., 2015; Glassou; Pedersen; Hansen, 2014; Jorgensen et al., 2013).

Figura 1 - Fases do protocolo FTS



Segundo Husted et al. (2011) aproximadamente quatro quintos dos pacientes submetidos a uma ATQ podem receber alta hospitalar em até 48 horas de pós-operatório e os demais em 72 horas; cerca de 80% não recebem alta em até 48 horas por dor, tontura ou fraqueza no pós-operatório; 20% permanecem internados acima de 48 horas por fatores organizacionais. No estudo de Raphael, Jaeger e Vlymen (2011) 48% dos pacientes eram elegíveis para alta no segundo dia de pós-operatório, mas a alta foi atrasada em 1,8 dias por razões de disposição do paciente. Destaca-se ainda que a cirurgia ambulatorial da ATQ/ ATJ (outpatient) podem ser realizadas em cerca de 15% dos pacientes (Gromov et al., 2017; Aasvang et al., 2015; Khan et al., 2014; Hartog et al., 2013, Kehlet, 2013).

A informação e a educação pré-operatória do paciente e seus familiares são indispensáveis para o sucesso dos programas de recuperação acelerada nas cirurgias de ATQ/ATJ (Husted et al., 2012). Segundo Specht et al. a informação adequada ao paciente é um fator crucial para a alta hospitalar precoce e gerenciamento da vida diária após a alta hospitalar (figura 1) (Specht; Kjaersgaard-Andersen; Pedersen, 2016). Estas evidencias enfatizam a necessidade de planejamento para implementação de um programa FTS com aperfeiçoamento da logística hospitalar, investigação das características clínicas do paciente e um plano de alta otimizada e eficiente, proporcionando redução do TPH, da taxa de reinternação hospitalar e dos custos hospitalares (Barros et al., 2017; Winther et al., 2015; Raphael, Jaeger, Vlymen, 2011).

Figura 2 - Usuário do serviço na fase pré-operatória do FTS como protagonista do processo de cuidado

Ressalta-se que os estudos sugerem que a segurança do paciente permanece alta e a satisfação é igual ou melhor com a utilização do FTS. Essa tendência deve se fortalecer com a melhoria continua da assistência médica, social e organizacional dos sistemas de saúde (Barros et al., 2017; Raphael, Jaeger e Vlymen, 2011).

O aumento da demanda por procedimentos de ATQ produz impacto social e econômico relevante e, por esse motivo, países como Austrália, EUA, Reino Unido, Dinamarca, Canadá e Coréia do Sul, dentre outros, fazem estudos epidemiológicos e financeiros para essas cirurgias. No Brasil, de acordo com os dados disponíveis no DATASUS, entre 2008 e 2015 foram feitas 189.457 cirurgias de ATQ e ATJ com gastos de R$ 705.793.263,15. O Brasil fez 36 vezes menos próteses de joelho e 24 vezes menos próteses de quadril do que a média dos países desenvolvidos (Ferreira et al., 2018).

Considerando-se a projeção de aumento da demanda por procedimentos de ATQ e a escassez de recursos, formas de racionalizar os custos mantendo-se os atendimentos eficientes estimulam a comunidade científica a focar na otimização dos resultados. Os cirurgiões ortopédicos estão voltando sua atenção para alternativas mais eficientes com diminuição do TPH, diminuição das complicações e aumento da satisfação dos pacientes. A avaliação clínica pré-operatória é uma etapa fundamental e indispensável para o sucesso dos protocolos de recuperação otimizada (Angerame et al., 2021; Rocchi et al., 2021).

O FTS é reconhecido por sua eficiência e reprodutibilidade nas mais diversas especialidades cirúrgicas com benefícios relacionadas à saúde e à qualidade de vida dos pacientes quando comparado ao procedimento convencional. (Kent et al., 2017; Glassou, Pedersen, Hansen, 2014; Husted et al., 2011).

3.3 ***Fast Track Surgery no Brasil***

No Brasil o protocolo FTS foi pioneiramente implantado no Departamento de Clínica Cirúrgica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) em 2005 pelo grupo de estudos Nutrição e Cirurgia, sendo denominado "aceleração da recuperação total no pós-operatório (ACERTO)" (Aguilar-Nascimento; Perrone; Prado, 2009).

O protocolo ACERTO foi inicialmente aplicado em pacientes submetidos a cirurgias abdominais e rapidamente incorporado a outras especialidades: cirurgia de cabeça e pescoço, urologia, cirurgia torácica, cirurgia plástica, cirurgia vascular periférica e cirurgia buco-máxilo-facial (Aguilar-Nascimento; Perrone; Prado, 2009). Foram referências para a criação do projeto ACERTO, os protocolos fast-track (Kehlet; Wilmore, 2002; Wilmore 2001) originários da década de noventa do século passado, assim como o projeto ERAS (et al., 2005).

O projeto ACERTO proporcionou a aplicação de condutas multimodais, estendidas não só a uma única especialidade cirúrgica, mas a uma ampla gama de procedimentos operatórios com perfis clínicos diversos. Além disso, o projeto ACERTO evidenciou que a metodologia FTS também pode beneficiar pacientes submetidos a procedimentos de menor porte cirúrgico como herniorrafias e colecistectomias (Larsen et al., 2012; AguilarNascimento et al., 2007).

Os primeiros relatos da aplicabilidade do FTS na ortopedia e na cirurgia do quadril no Brasil, datam de 2014 quando Imbelloni et al., publicaram estudos reportando bons resultados em pacientes submetidos osteossíntese de fratura do femur proximal com modificações do protocolo tradicional incluindo jejum pré-operatório abreviado, redução de líquidos intravenosos e analgesia por bloqueio de nervos periféricos (Imbelloni et al., 2020; ; Imbelloni et al., 2016; Imbelloni; Pombo; Morais, 2015; Imbelloni et al., 2014).

Alito et al. em um estudo prospectivo randomizado avaliou as variáveis clínicas, bioquímicas inflamatórias e segurança de um protocolo multimodal em 32 pacientes

submetidos à cirurgia de ATQ. Os pacientes foram divididos em dois grupos: 17 pacientes (grupo ACERTO) submetidos a jejum abreviado com oferta de maltodextrina a 12,5%, 2h antes da indução anestésica e uso de dieta imunomoduladora por cinco dias previamente a cirurgia; 15 pacientes (grupo CONTROLE) submetidos a jejum de 8 horas sem terapia nutricional pré-operatória. Não ocorreram óbitos, infecções, luxações da prótese, necessidade de reoperação, ou transfusões sanguíneas. Nenhum caso de broncoaspiração ocorreu na indução anestésica. Pacientes do Grupo ACERTO apresentaram, em média, dois dias a menos de internação hospitalar ($P < 0,01$) (Alito, 2014).

Embora os programas de recuperação otimizada sejam debatidos há mais de duas décadas em vários outros Países, no Brasil a sua divulgação e implantação é pouco difundida entre a classe médica, bem como na saúde suplementar e no SUS.

4 METODOLOGIA

4.1 Local da pesquisa

Este estudo foi realizado no Serviço de Traumatologia e Ortopedia do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA). O HU-UFMA é um órgão da Administração Pública Federal que tem por finalidade reunir assistência, ensino, pesquisa e extensão na área de saúde e afins. É um hospital de ensino certificado pelo Ministério da Educação (MEC) e Ministério da Saúde (MS). Por suas características de natureza pública, atende a todos, sem distinção, respeitando os princípios éticos das profissões, integra à estrutura orgânica do SUS.

4.2 População do estudo

A população alvo do estudo foi composta de pacientes portadores de OAQ com indicação de realização de ATQ provenientes do ambulatório de cirurgia do quadril do HUUFMA no período compreendido entre janeiro de 2012 e dezembro de 2018. Os pacientes foram esclarecidos e orientados sobre o estudo e receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para assinarem.

4.3 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo observacional do tipo coorte com um grupo (G1) de pacientes operados de forma convencional no período entre janeiro de 2012 e novembro de 2016 e outro grupo (G2) composto por pacientes operados no período entre dezembro de 2016 e dezembro de 2018, utilizando-se o protocolo FTS. Ambos os grupos foram operados pela mesma equipe cirúrgica, utilizando-se a mesma via de acesso e o mesmo posicionamento do paciente. O tipo de implante utilizado também foi o mesmo.

4.4 **Critérios de inclusão**

Foram incluídos no estudo os seguintes pacientes:

a) Portadores de OAQ com indicação de ATQ;
b) Pacientes com classificação tipo I e II da American Society Anesthesiology (Asa).

4.5 **Critérios de não inclusão**

Não foram incluídos indivíduos portadores de:

a) Doenças de base descompensadas (ASA III ou IV);
b) Doença neurológica grave;
c) Demência mental;
d) Pacientes com indicação de ATQ por fratura aguda do quadril;
e) Infecção ativa ou sequela de pio-artrite em atividade;
f) Revisão de ATQ;
g) Pacientes em que não foi possível realizar o procedimento de ATQ por meio de raquianestesia;
h) Pacientes que se recusaram a participar do estudo e/ou que não assinaram o TCLE.

4.6 **Análise estatística**

Inicialmente realizou-se uma análise exploratória dos dados com vista a conhecer as variáveis e suas distribuições. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade das variáveis contínuas. Para as variáveis quantitativas que apresentaram distribuição normal (teste Shapiro-Wilk > 0,05), utilizou-se a média como medida de tendência central e o desvio padrão como medida de dispersão. Para aquelas que não apresentaram distribuição normal (teste Shapiro-Wilk < 0,05) utilizamos a mediana como medida de tendência central e a diferença interquartil como medida de dispersão. As variáveis qualitativas foram expressas em

proporção e suas diferenças, quando necessárias, avaliadas pelo teste do qui-quadrado quando possível de ser realizado, ou pelo teste exato de Fisher.

As diferenças entre as médias quando comparadas de acordo com os grupos (G1 e G2) foram avaliadas pelo teste *t de Student*, enquanto que as diferenças entre as medianas foram avaliadas pelo teste de Man Whitney.

Os dados foram analisados no programa STATA versão 12.0 (Stata corporatin, 2011) para windows. Para todas as análises considerou-se um nível de significância de 5%.

4.7 **Aspectos éticos**

Este estudo atendeu as orientações delineadas na Resolução 466/12 e suas complementares sobre pesquisas envolvendo seres humanos do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Os indivíduos que preencheram os critérios de inclusão e aceitaram participar do estudo receberam informações escritas e orais sobre o estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do HU-UFMA, recebendo parecer favorável sob o nº. 1.829.945 CAAE: 60867216.7.0000.5086.

4.8 **Protocolo FTS HU-UFMA**

Didaticamente o protocolo pode ser dividido em três fases:

a. Pré-operatório:
   i. Transmitir informações básicas ao paciente e aos seus familiares sobre o procedimento a ser executado, através do Manual de Artroplastia Total do Quadril (https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hu-ufma/saude/area-do-paciente/ANEXO1CARTILHAATQ.pdf)
   ii. Informar sobre a intenção de reabilitação no mesmo dia do ato cirúrgico

iii. Rastrear, selecionar e tratar condições clínicas que possam interferir negativamente na recuperação pós-operatória

iv. Informar sobre o objetivo de diminuição do TPH

v. Evitar o jejum prolongado (superior a horas)

b. Trans-operatório:

i. Jejum abreviado

ii. Anestesia padronizada com utilização de raquianestesia sem opioide

iii. Sem uso de sonda vesical de demora

iv. Prevenção da perda sanguínea com utilização do ácido tranexâmico

v. Controle da dor com infiltração periarticular do sítio cirúrgico com solução analgésica, composta por anestésico e corticoide.

vi. Evitar o uso de dreno de sucção

c. Pós-operatório:

i. Evitar que o paciente seja encaminhado para a UTI

ii. Controle rigoroso da dor no pós-operatório com medicação multimodal

iii. Mobilização pós-operatória nas primeiras 6 horas, após a cirurgia

iv. Alimentação oral precoce no pós-operatório

A implantação do protocolo FTS na ATQ no HU-UFMA contou com a participação de uma equipe multidisciplinar composta por profissionais oriundos dos diversos setores envolvidos em todo o processo de internação. Contamos com o apoio da equipe gestora para realizar o gerenciamento da fila de pacientes de acordo com o tempo de espera pela cirurgia de ATQ.

A equipe do serviço social fez a identificação de pacientes em situações de risco social e financeiro, fornecendo subsídios para aquisição de medicamentos, muletas e/ou andador e transporte após a alta. A equipe da odontologia avaliou a cavidade oral dos pacientes para

identificação e tratamento de possíveis sítios de infecção dentária. O setor de nutrição forneceu suporte nutricional para pacientes rastreados para desnutrição e/ou anemia.

Foi instituído o protocolo de abreviação do jejum com o uso de suplemento alimentar específico (clarificado, hipercalórico, normoprotéico e sem adição de lipídios e fibras) a ser ingerido até 2h antes da ATQ. A equipe do anestesiologia desenvolveu e implantou o protocolo de anestesia sem o uso de opióide (*opioid-free*), bem como a utilização do protocolo de prevenção de náuseas e vômitos (PNV) com corticosteróides na indução anestésica. A rotina de prevenção de perda sanguínea no trans-operatório foi realizada por meio do uso de ácido tranexâmico intravenoso associado à anestesia em hipotensão e normotermia.

A equipe de fisioterapia participou diretamente da etapa de reabilitação e foi indispensável para a implantação e automação do processo de mobilização do leito nas primeiras 6 horas após a cirurgia. Eles também contribuíram para a criação das ilustrações do Manual de artroplastia do quadril. A equipe de enfermagem participou ativamente de todas as etapas de implantação do protocolo do FTS no HU-UFMA auxiliando na execução das intervenções planejadas. O paciente e seus familiares receberam orientações sobre todas as etapas da cirurgia por meio de um manual de orientações para ATQ (https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hu-ufma/saude/area-do-paciente/ANEXO1CARTILHAATQ.pdf).

Na fase pré-operatória ambulatorial investigamos e tratamos os fatores de risco para complicações no pós-operatório como anemia, diabetes mellitus descompensada, infecção da cavidade oral, infecção urinária, infecção de pele e fâneros. Também investigamos o tabagismo e o uso de álcool.

A sonda vesical de demora não foi utilizada no grupo FTS. O dreno de sucção fechada não foi utilizado no pós-operatório. Ao final do término cirúrgico, adotamos a técnica de infiltração periarticular com uso de solução analgésica composta por 9 ml de ropivacaína (2%), 9 ml de lidocaína (2%) sem vasoconstrictor e 2 ml de acetato de metilprednisolona (40 mg/ml).

Os princípios básicos do protocolo FTS utilizado no HU-UFMA são apresentados na tabela 1.

5 RESULTADOS

Os resultados da presente tese estão apresentados em estudos independentes, expostos individualmente, porém, coerentes com os objetivos propostos. Serão exibidos três artigos originais, cada um respeitando o seu objeto de pesquisa em toda a sua estrutura, como introdução, métodos, resultados e discussão vinculados aos achados desta tese.

O primeiro estudo intitulado "***Fast-track versus conventional surgery in relation to time of hospital discharge following total hip arthroplasty: a single center prospective study***[1]" (ANEXO A) teve como objetivo analisar se um protocolo de recuperação acelerada (FTS) poderia diminuir o tempo necessário para alcançar a recuperação funcional após a ATQ. Os seguintes fatores foram avaliados: idade, sexo, diagnóstico, lateralidade, tipo de artroplastia, transfusão de sangue, necessidade de UTI, complicações, TPH e necessidade para reinternação hospitalar por qualquer motivo comparados ao método de ATQ convencional.

O segundo estudo intitulado "***Fast-track protocol in total hip arthroplasty: a costeffectiveness analysis***[2]**"** teve como objetivo principal avaliar o custo-efetividade do programa FTS quando comparado à recuperação tradicional em ATQ. A confirmação de submissão do manuscrito encontra-se no ANEXO B.

O terceiro estudo intitulado "***Fast-track na artroplastia total do quadril. A experiência de um Hospital Universitário***[3]**"** teve como objetivo os resultados da experiência de implantação do programa fast track surgery na artroplastia total do quadril no hospital universitário da Universidade Federal do Maranhão. A confirmação de submissão do manuscrito encontra-se no ANEXO C.

---

[1] Artigo publicado. Almeida, RFC; Serra, HO; Oliveira, LP. ***Journal of Orthopaedic Surgery and Research*** (2021) 16:488.
[2] Manuscrito submetido: ***Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.***
[3] Manuscrito submetido: ***Revista Brasileira de Ortopedia.***

5.1 Estudo 1. FAST-TRACK VERSUS CONVENTIONAL SURGERY IN RELATION TO TIME OF HOSPITAL DISCHARGE FOLLOWING TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A SINGLECENTER PROSPECTIVE STUDY

Abstract

Background: Total hip arthroplasty (THA) has been used for over five decades for treating hip osteoarthritis. THA is a surgical procedure associated with prolonged hospital length of stay (LOS). The aim of this study was to analyze whether a protocol developed for fast-track THA could decrease the time taken to reach functional recovery after surgery and the hospital LOS. Blood transfusion and critical care requirements and the complication rate were evaluated as secondary endpoints. **Methods:** Ninety-eight patients underwent THA at the University Hospital of the Federal University of Maranhão (São Luís, Brazil). The control group included 51 patients who underwent THA through the conventional method. The fasttrack surgery (FTS) group included 47 patients who underwent THA through the FTS approach. The inclusion criteria were that the subjects needed to present hip osteoarthritis and at least one clinical indication for THA, and that their risk classification was in ASA category I or II. The following factors were evaluated: age, sex, diagnosis, laterality, type of arthroplasty, blood transfusion, critical care requirement, complications, LOS, and need for re-hospitalization for any reason. For spinal anesthesia, an 2 opioid-free protocol was used. Comparison of categorical variables between the groups was performed using the chi-square test, Shapiro-Wilk test, Student *t* test, and Poisson regression approach. **Results:** The FTS and control groups were similar in age and sex distribution ($p > 0.05$). The majority of the patients in the control group required both blood transfusion and use of the critical care unit, thus differing from the patients who underwent FTS ($p < 0.001$). The mean hospital LOS in the FTS group was 2.3 ± 0.8 days, compared with 6.4 ± 1.5 days in the control group ($p < 0.001$). **Conclusion:** Use of FTS was associated with decreased LOS, compared with conventional
THA.

Keywords: Acetabulofemoral joint; Osteoarthritis; Patient discharge; Orthopedic procedures; Enhanced recovery after surgery.

Background

Total hip arthroplasty (THA) has been used for over five decades for treating hip osteoarthritis, with the aims of reducing pain levels and ameliorating articular function and quality of life [1]. Furthermore, it has become widely utilized due to population aging [2]. Nevertheless, THA is generally considered to be a traumatic surgical procedure and it has been associated with intraoperative blood loss, intense postoperative pain, requirement for intensive care unit (ICU) use, and prolonged immobilization. This complex scenario may therefore delay patients' functional rehabilitation and prolong their hospital length of stay (LOS) [3].

Novel evidence-based protocols targeting surgical patients' care emerged in the early 1990s, with the aim of accelerating postoperative recovery. These were put forward by Professor Henrik Kehlet for use within colorectal surgery. This approach is named fast-track surgery (FTS) or enhanced recovery after surgery (ERAS) [4]. FTS is an evidence-based multimodal approach that can reduce convalescence time and improve clinical outcomes, including reductions in both morbidity and mortality, thereby significantly reducing the time taken to reach hospital discharge and optimizing patient satisfaction. The main strategy consists of five steps: careful patient selection, improving preoperative care, minimizing perioperative stress, decreasing postoperative discomfort and improving postoperative recovery. This has the potential to lead to lower mortality and morbidity, along with optimizing patient satisfaction. [5–12].

On the other hand, use of FTS has also been linked to increased rates of complications and readmissions [13]. Nonetheless, several studies have shown that a reduction in hospital LOS does not compromise patient safety, compared with conventional treatment [5, 11, 14]. Early postoperative mobilization associated with prophylaxis for short-term deep venous thrombosis has also been shown to decrease the incidence of thromboembolic events [9, 15–17]. The increasing worldwide demand for arthroplasties is mainly due to the marked augmentation of the population's longevity over recent decades, with subsequent elevation of public healthcare costs [3, 18, 19]. In this context, the aim of the present study was to analyze whether a protocol developed for fast-track THA could decrease the time taken to reach functional recovery after surgery and the hospital LOS.

Methods

Participants, place, and period of the study

This study was approved by our institution's ethics committee under the number 1.829.945. The inclusion criteria were, for both conventional and FTS group, that the subjects needed to present hip osteoarthritis and at least one clinical indication for THA, and that their risk classification was in American Society of Anesthesiologists (ASA) score I or II. Patients who met the inclusion criteria and agreed to participate in the study received both oral and written information about the study purposes, signed an informed consent statement, and were then included in the study. Patients with decompensated comorbidities (ASA III or IV) or neurological disease, and those who underwent THA due to hip fracture, infection, or revision of previous THA were not included in the study. We also excluded patients for whom it was not possible to perform THA using spinal anesthesia.

A total of 98 patients underwent THA at the University Hospital of the Federal University of Maranhão (São Luís, Brazil). These patients were allocated into two groups. The control group included patients who underwent THA through the conventional method, and who were operated between January 2012 and November 2016. The FTS group included patients who underwent THA through the FTS approach, in the period from December 2016 to January 2018.

A single surgeon performed the operations on all participants. Surgery was performed on a standard operating table without special attachments, through a posterolateral approach under spinal anesthesia. Prophylaxis against infection was implemented using cefazolin (2 g), starting 30 min before induction of anesthesia and continuing for 48 h. Prophylaxis against venous thromboembolism was identical in both groups, and consisted of use of low molecular weight heparin (enoxaparin, 40 mg/day) during hospitalization and maintained through use of oral anticoagulant (rivaroxaban, 10 mg/day) for four weeks after hospital discharge. The outpatient follow-up included a 15-day return for suture removal and x-ray control, and subsequent return visits after 1, 3, 6, and 12 months.

The following factors were evaluated: age, sex, ASA score, hypertension, diabetes, obesity, diagnosis, laterality, type of arthroplasty, complications, blood supply, ICU postoperative support, LOS, and need for re-hospitalization for any reason. The complications investigated included deep or superficial infection, thromboembolic events, mortality, pneumonia, urinary tract infections, intraoperative fracture, renal failure, or any other medical conditions that could result in prolonged hospital stay.

Conventional protocol

A total of 51 patients underwent conventional THA. In the protocol used, the patients and their families did not receive any detailed written information about the surgery; a multidisciplinary approach was not encouraged; opioids were routinely used for induction of anesthesia, spinal anesthesia, and postoperative pain management; a bladder catheter was routinely utilized; use of ICU support was mandatory; and functional rehabilitation started from the first or second postoperative day. There was no clearly defined hospital discharge goal.

FTS protocol

A total of 47 patients underwent THA through the FTS approach. Detailed information was provided to the participants and their family members regarding the surgical procedure, potential complications, rehabilitation, and the intent to reach hospital discharge within three days after surgery [20]. A multidisciplinary team, including physicians, social service, nursing team, a physiotherapist and a dentist provided support for the patients' care.

For spinal anesthesia, an opioid-free protocol using bupivacaine (0.5%) and clonidine (15 µg) was used. Delayed bladder catheterization was not performed. Prophylaxis against blood loss consisted of administering TA (15-–20 mg/kg) before induction of anesthesia. A combination of ropivacaine (2 mg/mL), ketoprofen (100 mg), and methylprednisolone (40 mg) was infiltrated as a peri-articular injection (PAI).

After the surgical procedure, the patients then underwent a rehabilitation stage comprising mobilization in bed, within the first 6 h after surgery. They were encouraged to sit up for about 30 min, and then underwent orthostatic and gait training according to their pain tolerance. These rehabilitation procedures were dependent on absence of nausea, vomiting, malaise, dizziness, or hypotension.

The criteria for hospital discharge took into account the patients' clinical stability, spontaneous mobilization in bed, acceptance of oral diet, pain control with oral medication, and desire to go home.

The differences between the conventional and FTS protocols are summarized in Table 1.

Statistical analysis

Comparison of categorical variables between the groups was performed using the chisquare test. The normality of numerical variables was tested using the Shapiro-Wilk test, and means ± standard deviations were compared using the Student *t* test. For multivariate analysis, a generalized linear model was developed, in which the number of days from surgery until hospital discharge was taken to be the dependent variable. Other variables were used as independent variables in the model, and all of them were forced into the equation. A Poisson regression approach was then used to obtain incidence rate ratios (IRRs) and confidence intervals (CIs). The data were analyzed in the SPSS Statistics for Windows software, version 24.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA). The significance level was taken to be 5% for all analyses.

Results

A total of 98 individuals were included in the current study, among whom 51 underwent conventional THA and 47 underwent fast-track THA. A comparison of sociodemographic and clinical data is presented in Table 2.

The FTS and control groups were similar in age distribution ($p > 0.05$), and most patients were older than 50 years. Sex distribution, ASA score, hypertension, diabetes type 2, and obesity did not differ between the two groups (Table 2). Side involvement varied between the two groups, and bilateral surgery was only performed in the FTS group ($p < 0.05$). The cementation and implant characteristics were similar between the two groups ($p > 0.05$). The majority of the patients in the control group required both blood transfusion and use of the ICU, thus differing from the patients who underwent FTS ($p < 0.001$). No patient in the FTS group stayed in hospital for more than six 6 days, whereas for 56.8% of the controls, the time that elapsed until hospital discharge was seven or more days ($p < 0.001$) (Table 3). The mean hospital LOS in the FTS group was 2.3 ± 0.8 days, compared with 6.4 ± 1.5 days in the control group ($p < 0.001$) (Fig.ure 1).

Fig. 1 Box plot comparing the hospital length of stay (LOS) in numbers of nights.

Neither in the FTS group nor in the control group were there any cases of thromboembolic events, infections, readmissions, or deaths. Five cases of surgical complications were observed in the FTS group, including one of traumatic dislocation, one of sciatic nerve partial neuropraxia and three of periprosthetic fracture. Among the conventional

group, we also noticed two cases of partial sciatic nerve neuropraxia. The occurrence of such complications in both groups took place after surgery process and wereas not related to preexisting comorbidities.

Discussion

In the present study, we evaluated whether FTS could reduce the hospital LOS, in comparison with conventional THA. It has been estimated that the number of THA operations performed will double within the next decade [3, 18], and the economic burden associated with this increasing demand is high. In this context, one potential way to reduce hospitalization costs is to minimize the LOS. Indeed, data from the mid-1990s showed that the LOS could be reduced (from 8 to 3.8 days) without affecting patient outcomes [21].

Recent advances in preoperative education, blood conservation, standardized anesthetic protocols, postoperative care with pain management, and early mobilization have led to popularization of FTS for THA [5–7]. A FTS protocol was introduced in our institution based on the best evidence for clinical practice, with the aims of increasing the safety of surgery, reducing and managing blood loss, controlling postoperative pain without adverse effects from opioids, and providing optimized rehabilitation with increased patient satisfaction and shorter hospital stay. In the present prospective single-center study, it was observed that patients who underwent FTS stayed in hospital for a significantly shorter period of time (Fig.ure 1).

Additionally, the implementation of this FTS protocol has included both preoperative education for patients and their family members and the development of a multidisciplinary team that had previously not yet become integrated. The main outcome that was expected from the implementation of this protocol was a reduction in the hospital LOS, along with a decreased need for ICU support. After the introduction of the FTS protocol, the number of THA procedures performed was significantly augmented without an increase in the occurrence of complications.

One prerequisite for promoting effective rehabilitation and optimizing mobilization in bed is to achieve adequate pain control with few adverse effects. This was achieved in the present study through using an opioid-free protocol consisting of a combination of bupivacaine and clonidine, for spinal anesthesia. Clonidine is a 2-adrenergic agonist that has analgesic properties and boosts the effects of local anesthetics when administered via the epidural route, with few postoperative adverse effects [22, 23]. This intervention was previously found to enable elimination of postoperative delayed bladder catheter use [24].

In our study, a total of four cases of urinary retention occurred in the FTS group and required use of postoperative relief. In the control group, which underwent spinal anesthesia using morphine, all the patients received a delayed bladder catheter immediately after anesthesia. Other benefits of the opioid-free protocol were absence of or decreased adverse effects such as pruritus, constipation, malaise, nausea, and postoperative vomiting.

Relief of acute pain after THA is a major therapeutic challenge, given that postoperative pain hinders early mobilization and rehabilitation, which subsequently leads to longer periods of resting in bed and prolonged hospital LOS [10, 11]. Administration of cocktails containing local anesthetics, anti-inflammatory agents, and corticosteroids, as a PAI around the surgical site, can be implemented after surgery, to promote pain control without increasing the risk of surgical site infection [10, 12, 25, 26]. In the FTS group, the PAI technique was implemented at the end of the operation, and this led to the relief of acute postoperative pain, early mobilization, and decreased hospital LOS.

Postoperative anemia is a very common clinical condition observed in THA, which requires blood transfusion in 33 to 74% of the cases [27]. The costs and the risk of infection associated with blood transfusion, along with difficulty in obtaining blood products, have given rise to increased interest in blood conservation strategies [27, 28].

In the present study, in order to reduce the risks relating to blood transfusion in the postoperative period following FTS, the patients in this group were screened for transfusion risk factors and then treated when serum hemoglobin was < 12 g/dL [27]. Closed suction drains were not used in either group, given their low benefit and the increased risk of postoperative transfusion [29].

Another very useful strategy that was adopted in order to obtain good hemostasis during surgery was intravenous administration of TA in a single dose of 15–20 mg/kg, before induction of anesthesia [29]. TA is a lysine analog that inhibits activation of plasmin, thereby inhibiting tissue fibrinolysis and consequent clot stabilization [30].

This measure drastically reduced the need for blood transfusion in the FTS group. Blood transfusion was only required in two patients. One of these patients had sickle cell anemia and the other had rheumatoid arthritis. Both of them showed acute signs of anemia, confirmed by laboratory tests, which therefore required two units of erythrocyte concentrate each. They underwent rehabilitation on the second postoperative day and remained hospitalized for four nights after surgery. It is important to note, in comparison, that as many as 74.5% of the patients in the control group required blood transfusion. Blood transfusion is considered to be an important predictor in relation to hospital discharge [21, 27]. Prior to the introduction of FTS

at the HU-UFMA, we did not have an established protocol for the prevention and management of blood loss. Patients were operated with hemoglobin levels below 12/dl and we did not use TA. Compared with the current FTS protocol, the use of conventional THA was associated with greater need for supplies of blood products.

Only one patient in the FTS group required the use of the ICU in the postoperative period. However, this was a preoperative indication based on the individual's advanced age. The majority (72.5%) of the patients in the control group required critical care support. Neither in the FTS group nor in the control group occurred any cases of thromboembolic events, infections, heart attack, readmissions, or deaths.

Regarding the surgical complications observed in the FTS group, one case of sciatic nerve paresthesia and one case of traumatic dislocation of THA were observed. These patients underwent appropriate treatment and stayed in hospital for five 5 days. Two cases of periprosthetic fracture of type Vancouver B1 and one case of type Vancouver Al were radiographically identified in the immediate postoperative period. These patients then underwent conservative treatment with a six6-week load restriction. Another case of fracture was identified at the level of the minor trochanter. The time until hospital discharge in these cases ranged from three to five days, and all of these patients evolved well, with fracture healing and no requirement for reoperation. In the conventional group, two cases of partial sciatic nerve paresthesia occurred. We emphasize that such events in both groups were caused by surgical procedures, therefore, there is no direct connection between FTS program implementation and these complications.

Another factor that needs to be observed is whether there is any family support [31]. In the FTS group, we had two patients who stayed in hospital for four nights due to social need. These were patients with social problems, who were eligible for discharge after the second night after their surgery, but they lived in other cities and could not be discharged because they had no support for them to leave the hospital. This increased their hospital LOS to four nights. We called these cases "social internment.".

The time needed to reach hospital discharge in THA cases is a subject of great debate, and there is no consensus on the ideal criteria that should be met for safe hospital discharge. Normal vital signs, adequate pain control, and safe mobilization are usually considered to be requirements [32]. However, blood loss should also be taken into account, and patients with intraoperative blood loss < 500 mL or with hemoglobin > 9.7 g/dL may thus be considered eligible for hospital discharge [32]. In the FTS protocol used, we adopted an evidence-based criterion for hospital discharge [21, 32–34].

The hospital LOS in our study was notably lower in the FTS group (mean 2.3 nights; range, 2 to 5 nights) than in the control group (mean 6.4 nights; range, 3 to 9 nights. The FTS group also had lower requirements for blood transfusion and ICU support during the postoperative period.

Overall, in addition to adequate pain control and mobilization in bed within the first postoperative hours, an absence of clinical changes (e.g., malaise, nausea, or vomiting), stability of vital signs, a desire to go home, and the existence of family support are relevant for achieving safe hospital discharge [31, 35, 36].

It needs to be mentioned that this study had several limitations, including the small sample size, the evaluation at a single center, and the fact that interventions were not performed in a parallel fashion in the two groups. Prospective multicenter cohort studies in this regard are thus warranted.

Conclusion

The uUse of FTS was associated with reduced hospital LOS, compared with conventional THA. FTS consisted of multimodal and multidisciplinary standardized care in which the aims were to achieve pain control, early mobility, and early discharge.

Authors' contributions

RFCA was responsible for the operations, data collection, and analysis; and drafted the manuscript. HOS analyzed the data; and drafted and edited the manuscript. LPO designed the study;, coordinated and supervised data collection;, and contributed to the interpretation of the findings. All authors approved the final version.

Funding

Not applicable.

Availability of data and materials

The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

This study was approved by the ethics committee of the University Hospital of the Federal University of Maranhão (São Luís, Brazil) under the number 1,786,868. All patients signed written consent statements.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Callaghan JJ, Bracha P, Liu SS, Piyaworakhun S, Goetz DD, Johnston RC. Survivorship of a charnley total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am.2009;91:2617-2621.

2. Sambare TD, Bozic KJ. Preparing for an Era of Episode-Based Care in Total Joint Arthroplasty. J Arthroplasty. 2021;36: 810-815.

3. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2007;89: 780-785.

4. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Br J Anaesth.1997;78:606-617.

5. Winther SB, Foss OA, Wik TS, Davis SP, Engdal M, Jessen V, Husby OS. 1-year followup of 920 hip and knee arthroplasty patients after implementing fast-track. Acta Orthop.2015;86:78-85.

6. Glassou EN, Pedersen AB, Hansen TB. Risk of re-admission, reoperation, and mortality within 90 days of total hip and knee arthroplasty in fast-track departments in Denmark from 2005 to 2011. Acta Orthop. 2014;85:493-500.

7. Husted H, Holm G. Fast track in total hip and knee arthroplasty - experiences from Hvidovre University Hospital, Denmark. Injury. 2006;37:S31-S35.

8. Wilmore DW, Kehlet H. Management of patients in fast track surgery. BMJ. 2001;322:473-476.

9. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. Am J Surg.2002;183:630-641.

10. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. Acta Orthop. 2008;79:174-183.

11. Husted H, Lunn TH, Troelsen A, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Kehlet H. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? Acta Orthop. 2011;82:679-684.

12. Lunn TH, Kristensen BB, Andersen LØ, Husted H, Otte KS, Gaarn-Larsen L, Kehlet H. Effect of high-dose preoperative methylprednisolone on pain and recovery after total knee arthroplasty: a randomized, placebo-controlled trial. Br J Anaesth.2011;106:230-238.

13. Mauerhan DR, Lonergan RP, Mokris JG, Kiebzak GM. Relationship between length of stay and dislocation rate after total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2003;18:963-967.

14. Lavernia CJ, Iacobelli DA, Brooks L, Villa JM. The cost–utility of total hip arthroplasty: earlier intervention, improved economics. J Arthroplasty. 2015;30:945-949.

15. Jørgensen CC, Jacobsen MK, Soeballe K, Hansen TB, Husted H, Kjærsgaard-Andersen P, Hansen LT, Laursen MB, Kehlet H. Thromboprophylaxis only during hospitalization in fasttrack hip and knee arthroplasty, a prospective cohort study. BMJ Open. 2013;3:e003965.

16. Petersen PB, Kehlet H, Jørgensen CC, Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Safety of in-hospital only thromboprophylaxis after fast-track total hip and knee arthroplasty: a prospective follow-up study in 17,582 procedures. Thromb Haemost. 2018;118:2152-2161.

17. Guerra ML, Singh PJ, Taylor NF. Early mobilization of patients who have had a hip or knee joint replacement reduces length of stay in hospital: a systematic review. Clin Rehabil.2014;29:844-854.

18. Havelin LI, Engesaeter LB, Espehaug B, Furnes O, Lie SA, Vollset SE. The Norwegian Arthroplasty Register: 11 years and 73,000 arthroplasties. Acta Orthop Scand.2000;71:337353.

19. Winemaker M, Petruccelli D, Kabali C, de Beer J. Not all total joint replacement patients are created equal: preoperative factors and length of stay in hospital. Can J Surg.2015;58:160166.

20. Almeida RFC. Grupo de cirurgia do quadril. Artroplastia total de quadril: manual de orientações. 1st ed. Universidade Federal do Maranhão; 2016.

http://www2.ebserh.gov.br/documents/16424/0/MANUAL+DE+ATQ+DO+HU+UFMA +%2 81%29.pdf/5626497a-7560-4668-946c-fe69e2777e8e. Accessed 25 Mar 2021.

21. Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: fast-track experience in 712 patients. Acta Orthop.2008;79:168-173.

22. Carabine UA, Milligan KR, Moore J. Extradural clonidine and bupivacaine for postoperative analgesia. Br J Anaesth. 1992;68:132-135.

23. Racle JP, Benkhadra A, Poy JY, Gleizal B. Prolongation of isobaric bupivacaine spinal anesthesia with epinephrine and clonidine for hip surgery in the elderly. Anesth Analg. 1987;66:442-446.

24. Tischler EH, Restrepo C, Oh J, Matthews CN, Chen AF, Parvizi J. Urinary retention is rare after total joint arthroplasty when using opioid-free regional anesthesia. J Arthroplasty. 2016;31:480-483.

25. Hartman J, Khanna V, Habib A, Farrokhyar F, Memon M, Adili A. Perioperative systemic glucocorticoids in total hip and knee arthroplasty: A systematic review of outcomes. J Orthop. 2017;14:294-301.

26. Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. Br J Anaesth. 2014;113:360-374.

27. Aderinto J, Brenkel IJ. Pre-operative predictors of the requirement for blood transfusion following total hip replacement. J Bone Joint Surg Br. 2004;86:970-973.

28. Parker MJ, Livingstone V, Clifton R, McKee A. Closed suction surgical wound drainage after orthopaedic surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2007;18:CD001825.

29. Zufferey PJ, Lanoiselée J, Chapelle C, et al. Intravenous tranexamic acid bolus plus infusion is not more effective than a single bolus in primary hip arthroplasty: a randomized controlled trial. Anesthesiology. 2017;127: 413-22

30. Ker K, Edwards P, Perel P, et al. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. BMJ. 2012; 344:e 3054

31. McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. Cochrane Database of Syst Rev. 2014;2014:CD003526.

32. Gromov K, Kjærsgaard-Andersen P, Revald P, Kehlet H, Husted H. Feasibility of outpatient total hip and knee arthroplasty in unselected patients. Acta Orthop. 2017;88:516521.

33. Sher A, Keswani A, Yao DH, Anderson M, Koenig K, Moucha CS. Predictors of sameday discharge in primary total joint arthroplasty patients and risk factors for post-discharge complications. J Arthroplasty 2017;32:S150–S156.e1.

34. Sutton JC, Antoniou J, Epure LM, Huk OL, Zukor DJ, Bergeron SG. Hospital discharge within 2 days following total hip or knee arthroplasty does not increase major-complication and readmission rates. J Bone Jt Surg.2016;98:1419-1428.

35. Daltroy LH, Morlino CI, Eaton HM, Poss R, Liang MH. Preoperative education for total hip and knee replacement patients. Arthritis Care Res. 1998;11:469-478.

36. Theiss MM, Ellison MW, Tea CG, Warner JF, Silver RM, Murphy VJ. The connection between strong social support and joint replacement outcomes. Orthopedics. 2011;34:357.

37. Larsen K, Hansen TB, Thomsen PB, Christiansen T, Søballe K. Cost-effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2009;91:761-772.

Table 1 Differences between the conventional and fast-track surgery protocols.

Intervention	**Conventional**	**FTS**
Patient education	✗	✓
Teamwork concept	✗	✓
Dentist support	✗	✓
Tranexamic acid	✓	✗
Spinal anesthesia with opioid	✓	✗
Bladder catheter	✗	✓
Peri-articular injection	✗	✓
Intensive care unit	✗	✓
Rehabilitation in the first 6 h	✗	✓
Hospital discharge after fewer than 3 nights	✓	✗

Table 2 Sociodemographic and clinical characteristics compared between patients who underwent FTS and those who underwent conventional THA.

Variable		Conventional		FTS		*p* value
		n	%	n	%	
Sex	Male	25	49	25	53.1	0.68
	Female	26	51	22	46.8	
Age range years	≤ 49 years	13	25.4	15	32	0.70
	50-59	17	33.3	16	34	
	≥ 60 years	21	41.1	16	34	
score	Type I ASA	*27*	*52,9*	*24*	*51*	0.85
	Type 2	*24*	*47,1*	23	48,9	
Hypertension		*23*	45	21	44,6	0.96
Diabettes type 2		*12*	23,5	13	27,6	0.63
Obesity		*25*	49	23	48,9	0.99
Side operated	Right	24	47.1	17	36.1	< 0.001
	Left	27	52.9	17	36.1	
	Both	-	-	13	27.6	
Cementation	Yes No	27	52.9	24	51.1	0.44
		16	31.3	19	40.4	
	Hybrid	8	15.6	4	8.5	
Implant	Brazilian brand	48	94.1	44	93.6	0.91
	Foreign brand	3	5.9	3	6.3	
Blood transfusion	Yes No	38	74.5	2	4.2	< 0.001
		13	25.4	45	95.7	
Intensive care unit	Yes No	37	72.5	1	2.1	< 0.001
		14	27.4	46	97.8	
Length of stay	Up to 6 days	22	43.1	47	100	< 0.001
	7 or more days	29	56.8	-	-	

Significance level was taken to be $p < 0.05$.

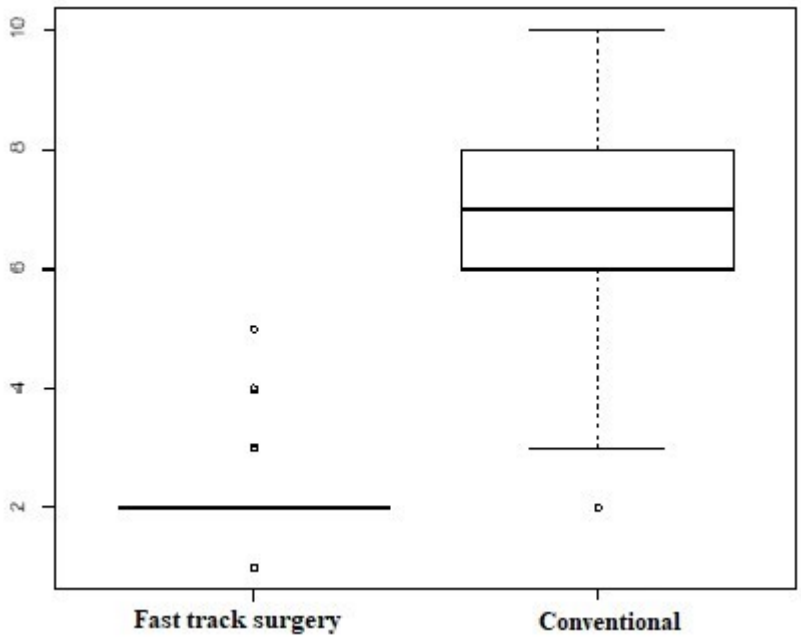


Fig. 1 Box plot comparing the hospital length of stay (LOS) in numbers of nights.

Table 3 Results from the chi-square and Mann-Whitney tests.

Variables	Group		P - value
	Conventional (N = 51)	Fast track (N = 47)	
Blood transfusion			
Yes	38 (74.5)	2 (4.2)	
No	13 (25.4)	47 (95.7)	0.000
Intensive care unit			
Yes	37 (72.5)	1 (2.1)	
No	14 (27.4)	46 (97.8)	0.000
Complications			
No	49 (96.0)	42 (89.6)	
Yes	2 (3.9)	5 (10.6)	0.124
Length of stay (nights)	6.4 ± 1.5	2.3 ± 0.8	< 0.001

Significance level was taken to be $p < 0.05$.

5.2 Estudo 2. FAST-TRACK PROTOCOL IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS

Abstract

Introduction: Total hip arthroplasty (THA) is an effective procedure for the treatment of hip osteoarthritis with predictable and reproducible outcomes. However, there are few publications in the literature that analyze the cost saving of using fast-track recovery protocols in THA. **Objective:** To evaluate the cost-effectiveness of the FTS program when compared to traditional recovery in THA. **Methods:** A total of 98 surgeries were included in this casecontrol study, 48 of whom underwent fast-track THA (FTS group) and 50 underwent traditional THA (control group). Clinical variables were obtained and units of effectiveness like blood transfusion requirements, intensive critical unit (ICU), length of stay (LOS), and costs. For statistical analysis, the Chi-squared test or the Student t test were used to verify differences between the groups. Cost-effectiveness ratio (CER) and Incremental Cost Effectiveness Ratio (ICER) were used. **Results:** Both groups were similar in terms of age, gender and ASA score ($p > 0.05$). Mean hospital LOS was 2.3 ± 0.8 nights in the FTS group and 6.4 ± 1.6 nights in the controls ($p < 0.001$). Most of the patients in the control group required both blood transfusion and use of the ICU, thus differing from the patients who underwent FTS ($p < 0.001$). The overall cost reduction in FTS was 66,1 %. The minimum follow-up time was 30 months. **Conclusion:** FTS program was associated with reduced LOS and significant cost reduction of 66,1% when compared to conventional THA, without increasing the clinical complications rates.

Keywords: Hip joint; Arthroplasty; Patient discharge; Fast track; Cost-effectiveness.

Introduction

Total hip arthroplasty (THA) is an effective procedure for the treatment of hip osteoarthritis with predictable and reproducible outcomes [1]. The primary indication is the degenerative joint diseases of the hip [2,3]. Traditionally the arthroplasty population is elderly and has several comorbidities that can increase the complications and length of stay (LOS)[4–7]. The increasing worldwide demand for arthroplasties is mainly due to the marked

augmentation in population longevity in recent decades, with subsequent elevation in public health costs [3,8–10].

During the last two decades, there has been a growing interest in perioperative care seeking to optimize surgical procedures with prevention of adverse events, multimodal pain management and reduction of LOS [11,12]. This approach is known as the fast-track surgery (FTS) program and was introduced in elective total joint arthroplasty in several countries with considerable cost reduction without increased rates of complications after surgery [10,13–18]. However, there are few publications in the literature that analyze the cost saving of using fasttrack recovery protocols in THA [19].

This study aims to analyze the cost-effectiveness in THA fast track surgery when compared to traditional pathways.

Methods

Participants, local and period of the study

The present study was approved by the Research Ethics Committee at the University Hospital of the Federal University of Maranhão (São Luís, Brazil; protocol number 1.829.945). A total of 98 patients were consecutively enrolled from orthopedic outpatient clinics of this institution and then allocated into two groups: control (n = 50) and FTS (n = 48). The control group included patients who underwent THA through the traditional method, and who operated from January 2012 to November 2016. The FTS group included patients submitted to THA through the FTS program, in the period from December 2016 to January 2018. Included individuals with primary and secondary hip osteoarthritis advanced with an indication for THA, and whose risk classification fell under American Society of Anesthesiologists (ASA) I or II categories with preoperative haemoglobin (Hb) >12 g/dl. Patients who met inclusion criteria and agreed to participate in the study received both oral and written information about the study purposes, signed an informed consent form, and were then included in the study. Patients with decompensated comorbidities (ASA III or IV), history of myocardial infarction, pulmonary embolism, deep venous thrombosis (DVT), neurological disease, preoperative Hb ≤ 12 g/dl and those submitted to THA due to hip fracture, infection or revision of THA were not included in the study. We also excluded patients in whom it was not possible to perform THA using spinal anesthesia (Table 1). Three individuals from the FTS group and 5 from the traditional group were excluded in costeffectiveness analysis due to lack of hospital cost data (Figure 1).

In both groups the surgery was performed on a standard operative table through a posterolateral approach under spinal anesthesia. Prophylaxis of infection was performed using cefazolin 2g (30 min before anesthetic induction and for 48h). Prophylaxis of venous thromboembolism (PVT) was performed with enoxaparin 40mg in the first 12h after surgery and maintained until hospital discharge. After discharge from the hospital, the PVT was extended for 4 weeks with oral anticoagulant (rivaroxaban, 10 mg/day). Patients were operated on hypotension to reduce bleeding in the transoperative period. We also do not use a suction drain in the postoperative in any case. A single surgeon (RFCA) operated all participants.

Data collection

The following aspects were evaluated: age, sex, ASA score, hypertension, diabetes, obesity, diagnosis, laterality, type of arthroplasty, complications, blood transfusion requirements, intensive critical unit (ICU) postoperative support, LOS, and need for rehospitalization for any reason. Complications investigated included deep or superficial infection, thromboembolic events, pneumonia, urinary tract infections, intraoperative fracture, renal failure, mortality or any other medical conditions that could result in prolonged hospital stay.

Traditional THA

Before the FTS program (December 2016), the concept of a multidisciplinary team was not structured in our institution. Patients and their families did not receive detailed written information about the intent to reach hospital discharge in a certain period; fasting 12 hours was mandatory by the anesthesiology team. Opioid was routinely utilized for spinal anesthesia and pain management; bladder catheter was mandatory after anesthesia; blood loss management with tranexamic acid (TXA) was not utilized; ICU was mandatory at postoperative immediate; bed mobilization was initiated only after discharge from the ICU. In accordance with the inclusion criteria, a total of 50 patients submitted to conventional THA and included in this study.

FTS program THA

The FTS program was approved in December 2016. A multidisciplinary team was structured, including physicians, social service, nursing, physiotherapist, a dentist and a nutritionist providing support to the patients' care. Dietary supplementation was specifically adopted to be ingested by patients up to 2h before the THA procedure. Anesthesia protocol preconceived the use of opioid-free spinal anesthesia techniques with clonidine and bupivacaine. Delayed bladder catheterization was not performed. Management of postoperative nausea and vomiting (PONV) was conducted using dexamethasone 4mg in anesthetic induction and ondansetron 4mg. Prophylaxis of blood loss used TXA 20 mg/kg before anesthetic induction. Periarticular multimodal drug injection (PMDI) composed by ropivacaine (2mg/mL), ketoprofen 100 mg and methylprednisolone 40 mg diluted in distilled water 20ml was then infiltrated around the soft parts of the acetabulum and the femur using a 22 mm spinal anesthesia needle. Patients are referred directly to the orthopedics ward after discharge from anesthetic recovery. The ambulation with the physical therapy team started 6 hours after surgery (day zero). Patients were encouraged to sit for about 30 min, then underwent orthostatic and gait training according to pain tolerance and absence of nausea, vomiting, malaise, dizziness, or hypotension. Hospital discharge intent at 3 nights after surgery was explained for patients and families. A THA guide for patients was developed by a multidisciplinary team (Table 2). A total of 48 patients underwent THA through the FTS program and were included in this group.

Hospital discharge and outpatient follow-up in FTS program

Hospital discharge criteria were based on laboratory and functional data (Table 3). Outpatient follow-up included a 15-day return for suture removal and x-ray control as well as subsequent return visits after 1, 3, 6 and 12 months. After the first year of surgery, patients return once a year for outpatient follow-up in the month in which the surgery was performed for functional assessment and image control with rx (arthroplasty birthday).

Statistical analysis

A descriptive analysis of the data was made, the qualitative variables were presented in the form of tables of absolute and relative frequencies, for the quantitative variables the central tendency measure (mean) and the dispersion measure (standard deviation) were calculated. Chi-square test were used to verify the association between qualitative variables, and the Mann-Whitney test to test the association between quantitative variables, since the assumption of normality of the data was not satisfied (verified through the Shapiro Wilk test). The statistical software used was Minitab version 14.0 and Project R version 3.2.0. The level of significance used was $\alpha = 5\%$.

Cost-effectiveness analysis

To estimate whether the FTS program is cost-effective compared to the THA conventional method, it was decided to compare the gross means of expenses (direct cost, room expenses, and indirect cost) between the groups. The total cost divided by the total number of individuals in each group represented the average cost in each sample. The main unit of measure of effectiveness was LOS, and secondary outcomes were ICU support and blood transfusion (BT).

The cost-effectiveness analysis of FTS was evaluated in two ways:

(a) Comparing cost-effectiveness ratio (CER) between FTS and control group for units of effectiveness - LOS, ICU and BT;

$$CER = \frac{Total\ cost}{Units\ of\ Effectiveness}$$

(b) Comparing Incremental Cost Effectiveness Ratio (ICER) between groups.

$$ICER = \frac{[FTS\ cost]\ -\ [T\ cost]}{[LOS\ in\ FTS]\ -\ [LOS\ in\ T]}$$

Results

Demographic information was collected and analyzed (Table 4). Both FTS and the control group were similar in age and gender distribution. Side involvement varied between the two groups, with bilateral surgeries being performed only in the FTS group. Cementation

and implant characteristics were similar between the two groups ($p > 0.05$). Most patients of the control group required both blood transfusion and ICU when compared to those who underwent FTS.

In both groups, there were no clinical complications: thromboembolic event, infection, readmission, or death. However, five surgical complications were observed in the FTS group, including a traumatic dislocation, a sciatic nerve partial neuropraxia and four cases of periprosthetic fracture. All cases were appropriately managed by the multidisciplinary team (Table 5).

Most of the patients in the control group required both blood transfusion and use of the ICU, thus differing from the patients who underwent FTS ($p < 0.001$). No patient in the FTS group stayed in hospital for more than 5 nights, whereas for 56.8% of the controls, the time that elapsed until hospital discharge was 6 or more nights ($p < 0.001$) (Table 6).

We observed that the following variables were not statistically significant, as the amount paid was the same for both groups: central sterilization of material, room expenses, implants, anesthetic procedure and telephone. In the other variables, there was a statistical difference between the groups, that is, we have evidence that the conventional method has a higher cost in relation to the FTS method.

Implementation of the fast-track program reduced LOS with statistical significance when compared to the traditional THA way. The mean LOS decreased from 6.4 days to 2.3 (P-value < 0.001). Total overall cost of THA procedure decreased approximately 66,1% in the perioperative period after implementation of the protocol (Table 7).

The fast-track program did not show an increase in expenditure per benefit received by the patient compared to the conventional method, on the contrary, there was a marked reduction in costs in the three main outcomes analyzed (Table 8).

Discussion

THA has become one of the most common procedures in orthopaedic surgery in the world. It is estimated that the number of procedures will double within the next decade [3,8] and the economic burden associated with this increasing demand will be high [7]. THA population is usually represented by an aging patient with multiple comorbidities that has been associated with longer LOS [9,20].

Factors contributing to prolonged LOS include preoperative, intraoperative and postoperative variables [11]. Hospital factors and factors related to patients can also influence

it. Risk factors associated with prolonged LOS after THA are: advanced age, obesity, ASA higher than score II, need for blood transfusion, difficulty in controlling pain and postoperative complications [21,22]. Adequate control of these factors leads to reduced LOS and costs [23].

In the last two decades rapid recovery programs in THA have been introduced in several countries [10,23]. Inventors and pioneers of the fast-track concept have reported considerable reduction of LOS and high patient satisfaction without increased readmissions or complications events [10,24]. A systematic review and meta-analysis of FTS concluded that the fast-track protocol for THA can significantly reduce the overall costs of a treatment. However, economic analyses on the cost-effectiveness of fast-track are rare in the literature [19].

A recent investigation preconized a paradigm shift in THA perioperative approach from the sick-patient model to the well-patient model with enhanced recovery after surgery. They defended that prolonged postoperative hospitalization is neither necessary nor beneficial [25]. The interventions in perioperative period (before, during and after surgery), permit the transition from the sick-patient model to the well-patient model and make rapid recovery joint arthroplasty a reality reproducible [25].

Although the FTS program is a worldwide trend, we observe that it is not very widespread in our country. FTS program was introduced in our institution in December 2016 based on current literature [13]. The need for postoperative ICU support, blood transfusion rate and LOS were drastically reduced in the FTS group [13].

Postoperative anemia is a very common clinical condition observed in THA, which requires blood transfusion in 33 to 74% of the cases [26]. In the present study, in order to reduce the risks relating to blood transfusion in the postoperative period following THA, the patients in the FTS group were screened for transfusion risk factors and then treated when serum hemoglobin was < 12 g/dL [21,27]. Another very useful strategy that was adopted in order to control blood loss during surgery was intravenous administration of TA in a single dose, before induction of anesthesia [28]. Blood transfusion was only required in 2 (4,2%) patients in the FTS group. 74% of the patients in the control group required blood transfusion.

The use of opioids associated with local anesthetics in spinal anesthesia is considered the gold standard for pain control in the postoperative period of hip and knee arthroplasties [29]. However, despite the effectiveness of these medications for the prevention and control of pain, their use is associated with adverse effects, such as urinary retention, nausea, vomiting, itching, constipation, among others [30]. One of the interventions adopted in the FTS Program

was the replacement of the opioid by clonidine. With this single measure, it was possible to reduce and/or eliminate the adverse effects characteristic of the use of opioids.

In a randomized clinical trial, Larsen et al. compared the cost-effectiveness of an accelerated perioperative care with a conventional protocol for THA. The accelerated protocol was effective in a reduction in hospital LOS and significantly less expensive than the standard protocol (p=0.036) with an average reduction in cost of approximately US $4,000 dollars [31].

A Spanish retrospective study analyzed the costs of 100 primary total arthroplasties using the fast-track recovery system and another 100 using conventional recovery. The total and daily cost of stay was determined, and the cost reduction was calculated based on the reduction in the LOS found between the groups. The mean reduction in LOS was 2.1 days for THA, and therefore, the use of a fast-track recovery protocol resulted in a significant cost reduction of 583€ for the THA group, without affecting complication rates [6]. Andreasen et al. in an observational study used a time-driven activity-based costing method to analyze the costs of fast-track THA in Denmark. The results showed that the expenses in the Danish hospitals were always significantly lower than other studies evaluating the costs of THA which did not follow a fast-track protocol [32].

A retrospective chart review by Yanik et al. compared the cost for a pre-protocol group (n=174) with a group of patients (n=78) after the implementation of a rapid recovery protocol in a veteran's administration setting. Measured outcomes included LOS, discharge destination, unplanned readmissions, overall complications, and total cost of healthcare during admission and at 30 and 90 days postoperatively. The average LOS decreased from 3.2 to 1.7 days ($P < .0001$). In the protocol group, there was a 12.3% increase in patients discharging directly home (85.1% vs 97.4%, $P = .005$). There were lower unplanned readmissions (6.3% vs 3.8%, $P = .56$) and overall complications (7.5% vs 3.8%, $P = .40$). The average and median cost per THA decreased by approximately 10% during the inpatient stay. For the inpatient stay, median costs of $21,718.80 for the pre-protocol group and $19,015.17 (p=0.0018) for the protocol group were calculated [33].

Our results indicate that FTS protocols are feasible, safe, and cost effective. These results are in accordance with others implementation experience of the rapid recovery protocol [4,10,13,14]. After its introduction, the number of THA procedures performed was significantly augmented without an increase in the occurrence of complications. The cost per THA decreased by approximately 66,1% during the inpatient stay.

Overall, beyond adequate pain control and bed mobilization in the first postoperative hours, absence of clinical changes (e.g. malaise, nausea, vomiting), patient safety in hospital

corridors, stable vital signs, the desire to go home, and the existence of family support are relevant for achieving a safe hospital discharge [23].

It is worth mentioning that this study has several limitations, including the small sample size, the evaluation at a single-center, and the fact that inventions were not performed in a parallel fashion in the two groups. However, we were able to demonstrate significant improvements for the endpoints of LOS, discharge disposition, and cost, thereby indicating that our study was sufficiently powered for endpoints proposed. Prospective multicenter cohort studies in this regard are thus warranted.

Conclusion

FTS program was associated with decreased blood loss and reduced LOS. The need for ICU support was rationalized. The overall cost reduction of 66,1% when compared to conventional THA, without increasing the clinical complications rates, reinternation or mortality.

Conflicts of interest

None declared.

References

[1] Callaghan JJ, Bracha P, Liu SS, Piyaworakhun S, Goetz DD, Johnston RC. Survivorship of a Charnley total hip arthroplasty: A concise follow-up, at a minimum of thirty-five years, of previous reports. J Bone Jt Surg - Ser A 2009;91:2617–21. https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01201.

[2] Singh JA. Epidemiology of Knee and Hip Arthroplasty: A Systematic Review. Open Orthop J 2011;5:80–5. https://doi.org/10.2174/1874325001105010080.

[3] Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Jt Surg - Ser A 2007;89:780–5. https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222.

[4] Burn E, Edwards CJ, Murray DW, Silman A, Cooper C, Arden NK, et al. Trends and determinants of length of stay and hospital reimbursement following knee and hip replacement: Evidence from linked primary care and NHS hospital records from 1997 to 2014. BMJ Open 2018;8. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019146.

[5] Maempel JF, Clement ND, Ballantyne JA, Dunstan E. Enhanced recovery programmes after total hip arthroplasty can result in reduced length of hospital stay

without compromising functional outcome. Bone Jt J 2016;98B:475–82. https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B4.36243.

[6] Jimenez-Garca R, Villanueva-Martnez M, Fernandez-De-Las-Penas C, HernandezBarrera V, Ros-Luna A, Garrido PC, et al. Trends in primary total hip arthroplasty in Spain from 2001 to 2008: Evaluating changes in demographics, comorbidity, incidence rates, length of stay, costs and mortality. BMC Musculoskelet Disord 2011;12. https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-43.

[7] Sambare TD, Bozic KJ. Preparing for an Era of Episode-Based Care in Total Joint Arthroplasty. J Arthroplasty 2021;36:810–5. https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.09.028.

[8] Apold H, Meyer HE, Espehaug B, Nordsletten L, Havelin LI, Flugsrud GB. Weight gain and the risk of total hip replacement a population-based prospective cohort study of 265,725 individuals. Osteoarthr Cartil 2011;19:809–15. https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.03.013.

[9] Winemaker M, Petruccelli D, Kabali C, De Beer J. Not all total joint replacement patients are created equal: Preoperative factors and length of stay in hospital. Can J Surg 2015;58:160–6. https://doi.org/10.1503/cjs.008214.

[10] Vanni F, Foglia E, Pennestrì F, Ferrario L, Banfi G. Introducing enhanced recovery after surgery in a high-volume orthopaedic hospital: A health technology assessment. BMC Health Serv Res 2020;20:1–15. https://doi.org/10.1186/s12913-020-05634-3.

[11] Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Br J Anaesth 1997;78:606–17. https://doi.org/10.1093/bja/78.5.606.

[12] Winther SB, Foss OA, Wik TS, Davis SP, Engdal M, Jessen V, et al. 1-year follow-up of 920 hip and knee arthroplasty patients after implementing fast-track: Good outcomes in a Norwegian university hospital. Acta Orthop 2015;86:78–85. https://doi.org/10.3109/17453674.2014.957089.

[13] de Carvalho Almeida RF, Serra HO, de Oliveira LP. Fast-track versus conventional surgery in relation to time of hospital discharge following total hip arthroplasty: a single-center prospective study. J Orthop Surg Res 2021;16:488. https://doi.org/10.1186/s13018-021-02640-x.

[14] Husted H, Lunn TH, Troelsen A, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Kehlet H. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? Acta Orthop 2011;82:679–84. https://doi.org/10.3109/17453674.2011.636682.

[15] Lunn TH, Kristensen BB, Andersen L, Husted H, Otte KS, Gaarn-Larsen L, et al. Effect of high-dose preoperative methylprednisolone on pain and recovery after total knee arthroplasty: A randomized, placebo-controlled trial. Br J Anaesth 2011;106:230–8. https://doi.org/10.1093/bja/aeq333.

[16] Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: A technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery - A case study of 325 patients. Acta Orthop 2008;79:174–83. https://doi.org/10.1080/17453670710014950.

[17] Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. Am J Surg 2002;183:630–41. https://doi.org/10.1016/S0002-9610(02)00866-8.

[18] Wilmore DW, Kehlet H. Clinical review: Recent advances: Management of patients in fast track surgery. Bmj 2001;322:473–6.

[19] Büttner M, Mayer AM, Büchler B, Betz U, Drees P, Susanne S. Economic analyses of fast-track total hip and knee arthroplasty: a systematic review. Eur J Orthop Surg Traumatol 2020;30:67–74. https://doi.org/10.1007/s00590-019-02540-1.

[20] Olthof M, Stevens M, Bulstra SK, Van den Akker-Scheek I. The association between comorbidity and length of hospital stay and costs in total hip arthroplasty patients: A systematic review. J Arthroplasty 2014;29:1009–14. https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.10.008.

[21] Jans Ø, Jørgensen C, Kehlet H, Johansson PI. Role of preoperative anemia for risk of transfusion and postoperative morbidity in fast-track hip and knee arthroplasty. Transfusion 2014;54:717–26. https://doi.org/10.1111/trf.12332.

[22] Glassou EN, Pedersen AB, Hansen TB. Risk of re-admission, reoperation, and mortality within 90 days of total hip and knee arthroplasty in fast-track departments in Denmark from 2005 to 2011. Acta Orthop 2014;85:493–500. https://doi.org/10.3109/17453674.2014.942586.

[23] Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Sahota O, et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. Acta Orthop 2020;91:3–19. https://doi.org/10.1080/17453674.2019.1683790.

[24] Larsen K, Hansen T, Thomsen P, Christiansen T, Soballe K. Cost-EffectivenessPerioperative-Care.Pdf. J Bone Jt Durgery 2009;91:761–72. https://doi.org/10.2106/JBJS.G.014772.

[25] Sculco PK, Pagnano MW. Perioperative solutions for rapid recovery joint arthroplasty: Get ahead and stay ahead. J Arthroplasty 2015;30:518–20. https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.01.036.

[26] Pinilla-Gracia C, Mateo-Agudo J, Herrera A, Muñoz M. On the relevance of preoperative haemoglobin optimisation within a Patient Blood Management programme for elective hip arthroplasty surgery. Blood Transfus 2020;18:182–90. https://doi.org/10.2450/2020.0057-20.

[27] Aderinto J, Brenkel IJ. Pre-operative predictors of the requirement for blood transfusion following total hip replacement. J Bone Jt Surg - Ser B 2004;86:970–3. https://doi.org/10.1302/0301-620X.86B7.14682.

[28] Bien J, Lambert P, Philippot R, Ph D, Molliex S, Ph D. Intravenous Tranexamic Acid Bolus plus Infusion Is Not More Effective than a Single Bolus in Primary Hip. Anesthesiology 2017:1–10.

[29] Li J wen, Ma Y shuo, Xiao L kun. Postoperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty. Orthop Surg 2019;11:755–61. https://doi.org/10.1111/os.12535.

[30] Rawal N. Current issues in postoperative pain management. Eur J Anaesthesiol 2016;33:160–71. https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000366.

[31] Larsen K, Hansen TB, Thomsen PB, Christiansen T, Søballe K. Cost-Effectiveness of Accelerated Perioperative Care and Rehabilitation After Total Hip and Knee Arthroplasty. J Bone Jt Surgery-American 2009;91:761–72. https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01472.

[32] Andreasen SE, Holm HB, Jørgensen M, Gromov K, Kjærsgaard-Andersen P, Husted H. Time-driven Activity-based Cost of Fast-Track Total Hip and Knee Arthroplasty. J Arthroplasty 2017;32:1747–55. https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.12.040.

[33] Yanik JM, Bedard NA, Hanley JM, Otero JE, Callaghan JJ, Marsh JL. Rapid Recovery Total Joint Arthroplasty is Safe, Efficient, and Cost-Effective in the Veterans Administration Setting. J Arthroplasty 2018;33:3138–42. https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.07.004.

Table 1. Inclusion and exclusion criteria for participation in the FTS program. Hb haemoglobin, THA total hip arthroplasty, DVT deep venous thrombosis, ASA American Society of Anesthesiologists.

Inclusion criteria	***Exclusion criteria***
Age (18 -80 years)	Hip fracture, infection or revision of THA
Both gender	History of myocardial infarction, pulmonary embolism, DVT, neurological disorders
Primary and secondary hip osteoarthritis	Preoperative Hb ≤ 12 g/dl
ASA ≤ 2	ASA ≥3
Preoperative Hb >12 g/dl	Patients in whom it was not possible to perform spinal anesthesia
Motivated to comply with the FTS program	Did not agree to participate in the FTS program

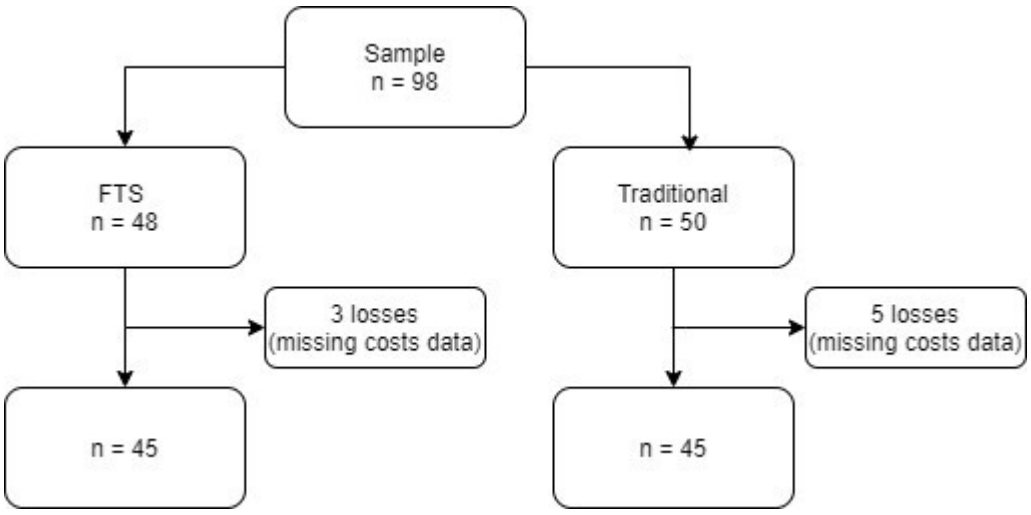


Figure 1. Flowchart showing study participants in cost-effetiveness analyze.

Table 2. FTS compared to matched controls who underwent a standard postoperative care protocol. THA total hip arthroplasty, PONV postoperative nausea and vomiting, TXA tranexamic acid, PMDI periarticular multimodal drug injection, ICU intensive critical care.

Variables	*Traditional*	*FTS*
Multidisciplinary team	No	Yes
Hospital discharge goal on the 3rd postoperative day	No	Yes
THA guide patient	No	Yes
Fasting abbreviated	No	Yes
Anesthesia opioid-free	No	Yes
PONV prophylaxis	No	Yes
Bladder catheterization	Yes	No
TXA	No	Yes
PMDI	No	Yes
ICU routine	Yes	No
Ambulation target	After ICU discharge	6h after surgery
Pain management opioidfree	No	Yes

Table 3. FTS hospital discharge criteria

Clinical stability
Hemoglobin> 10 g / dl at postoperative day 1
Spontaneous mobilization of the bed
Acceptance of spontaneous oral diet
Pain controlled with oral medication (VAS< 5)
Absence of fever and / or signs of infection
Dry operative wound
Patient's desire for home
Family support

Table 4. Sociodemographic and clinical characteristics compared between patients who underwent FTS and those who underwent conventional THA.

Variables	**Group**		**p – value***
	Traditional (N=50)	**FTS (N=48)**	
GENDER			**0,686**
Male	24 (48.0)	25 (52.1)	
Female	26 (52.0)	23 (47.9)	
AGE (YEARS)			**0.082[b]**
Median ± SD	58.4 ± 14.5	53.6 ± 12.41	
Median (Min - Max)	56 (28 a 88)	53.5 (30 a 81)	
ASA SCORE			**0.85**
Type 1	*26 (52)*	25 (*52)*	
Type 2	*24 (48)*	23 (48*)*	
HYPERTENSION	23 (46)	21 (43,7)	**0.96**
DIABETES	12 (24)	13 (27)	**0.63**
OBESITY	25 (50)	23 (47,9)	**0.99**
DIAGNOSTIC			**0.044**
Primary AO	31 (62.0)	20 (41.7)	
Secondary	19 (38.0)	28 (58.3)	
LATERALITY			**<0.001**

Right	22 (44.0)	17 (35.4)	
Left	28 (56.0)	17 (35.4)	
Bilateral	0 (0.0)	7 (14.5)	
IMPLANT TYPE			**0,674[a]**
National	48 (96.0)	45 (93.8)	
Imported	02 (4.0)	03 (6.2)	
CEMENT			**0,398**
Yes	27 (54.0)	25 (52.1)	
No	15 (30.0)	19 (39.5)	
Hibrid	08 (16.0)	04 (8.4)	

*P - Chi-Square test, Fisher´s exact test [(a)] and Student´s t test. Significance level was taken to be $p < 0.05$.

Table 5. Adverse effects and complications between traditional and FTS groups.

Variables	Group		p
	Traditional (N=50)	Fast track (N=48)	
ADVERSE EFFECTS[1]			
Intestinal constipation	38 (76.0)	09 (18.8)	<0.001
Dizziness	26 (52,0)	06 (12.5)	<0.001
Nausea/Vomiting	31 (62.0)	05 (10.4)	<0.001
Urinary retention	05 (10.0)	04 (8.4)	1.000[a]
Pruritus	43 (86.0)	0 (0,0)	<0,001
SURGICAL COMPLICATIONS			
Sciatic nerve palsy	02 (4.0)	01 (2.1)	1.000[a]
Periprosthetic fractures Vancouver B1	0 (0.0)	02 (4.2)	0.237[a]
Periprosthetic fractures Vancouver A_L	0 (0.0)	01 (2.1)	0.490[a]
Traumatic dislocation of THA	0 (0.0)	01 (2.1)	0.490[a]
OVERALL COMPLICATIONS			0.264[a]
No	48 (96.0)	43 (89.6)	
Yes	02 (4.0)	05 (10.4)	

Table 6. Outcomes of effectiveness of FTS program *versus* THA traditional.

Variables	Group		p
	Traditional (N=50)	Fast track (N=48)	
REQUIRED TRANSFUSION			<0.001
Yes	37 (74.0)	02 (4.2)	
No	13 (26.0)	46 (95.8)	
ICU			<0.001
Yes	36 (72.0)	01 (2.1)	
No	14 (28.0)	46 (97.9)	
LOS (NIGHT)			<0.001[a]
Median ± SD	6.48 ± 1.58	2.31 ± 0.83	
Median (Min - Max)	7 (2 - 10)	2 (1 - 5)	

p - Chi-Square test or Mann-Whitney test([a]).

Table 7: Comparison between direct, room spend and indirect costs in traditional THA and FTS.

Variables	'raditional (N=45) Mean ± standard deviation	FTS (N=45) Mean ± standard deviation	P-value*
DIRECT COST			
Medical and nursing assistance	2402,5 ± 964,7	910,6 ± 262,3	<0,001
Medications	296,3 ± 155,7	120,8 ± 53,5	<0,001
ROOM SPEND			
Anesthesiologist	420,8 ± 78,3	405,7 ± 100,1	0,277
Medication, antiseptics, suture threads, gases, bandages	375,2 ± 82,5	387,6 ± 75,5	0,161
INDIRECT COST			
Laboratory exams and x-rays	95,4 ± 66,2	37,8 ± 22,2	<0,001
Physical therapy	133,3 ± 76,9	77,3 ± 41,2	<0,001
Nutrition sector	459,3 ± 261,1	260,9 ± 125,2	<0,001
Hygiene, cleaning and conservation	124,8 ± 67,4	61,7 ± 21,8	<0,001
Bed blanket and patient clothes	116,7 ± 72,0	44,1 ± 15,7	<0,001
Maintenance servisse	134,8 ± 71,9	64,2 ± 19,5	<0,001
Energy and water consumption	25,7 ± 13,9	13,0 ± 3,9	<0,001
Central sterilization of material	97,5 ± 32,1	108,5 ± 27,3	0,124
Blood transfusion	11,7 ± 8,0	0,8 ± 3,5	<0,001
ICU daily	480,2 ± 726,9	19,2 ± 128,9	<0,001

* Mann-Whitney test.

Table 8. Cost-Effectiveness Ratio (CER) and Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) of FTS program *versus* THA traditional.

	Group		p
	Traditional (N=45)	**Fast track (N=45)**	
BLOOD TRANSFUSION			<0,001
CER	11,7 ± 8,0	0,8 ± 3,5	
ICER	Ref.	-494,16	
ICU DAILY			<0,001
CER	480,2 ± 726,9	19,2 ± 128,9	
ICER	Ref.	-20.746,56	
LOS (NIGHT)			<0,001*
CER	1509,17 ± 357,50	1996,36 ± 383,89	
ICER	Ref.	-119.789,33	

P – Student t test; * Mann-Whitney test

5.3 **Estudo 3: FAST-TRACK NA ARTROPLASTIA TOTAL DO QUADRIL: A EXPERIÊNCIA DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

RESUMO

OBJETIVO: apresentar os resultados da experiência de implantação do programa Fast Track Surgery (FTS) na artroplastia total do quadril (ATQ) no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA).
MÉTODOS: o desenvolvimento e a implantação do programa FTS no HU-UFMA foram baseados no programa FTS do Departamento de Ortopedia do Hospital Universitário Hvidovre Dinamarca. Entre dezembro de 2016 e janeiro de 2018, realizamos um estudo prospectivo com 41 pacientes submetidos a ATQ no HU-UFMA. Investigamos os aspectos epidemiológicos, clínicos, as complicações e o tempo de permanência hospitalar (TPH) após a cirurgia. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição sob o número 1.829.945. RESULTADOS: 41 pacientes foram submetidos a 48 procedimentos de ATQ. A média de idade dos pacientes foi de 53,6 anos (30-80 anos), sendo 25 (52.1%) pacientes do sexo masculino e 23 (47.9%) do sexo feminino. Em relação ao diagnóstico tivemos 20 (41.7%) casos de artrose primária e 28 (58.3%) casos de artrose secundária. Em 95,8% (46 cirurgias) dos casos os pacientes não receberam hemoderivados. Em 97,9% (47 cirurgias) dos casos os pacientes não foram encaminhados à UTI para controle de pós-operatório. O tempo mínimo de acompanhamento foi de 36 meses. Nenhuma re-operação ou re-internçao foi necessária. O TPH médio foi de 2,3 noites.
CONCLUSÃO: A abordagem da ATQ através do programa FTS é um modelo assistencial seguro, eficiente e reprodutível. Proporciona redução na taxa de hemotransfusão, racionaliza a necessidade de leito de UTI no pós-operatório e diminui o TPH.

DESCRITORES: artroplastia; Implante de prótese de Quadril; Prótese Articular; Prótese de Quadril; Substituição Total de Articulação; Substituição Total do Quadril; Cirurgia de Reabilitação Ortopédica; Tempo de Internação.

INTRODUÇÃO

A artroplastia total do quadril (ATQ) foi desenvolvida na Inglaterra em 1961 por John Charnley[1], tornando-se um procedimento eficiente e de resultados previsíveis para o tratamento da artrose avançada do quadril[2]. Estudos de projeção epidemiológica estimam que a demanda por ATQ aumente progressivamente até o ano de 2030 em decorrência da maior expectativa de vida dos idosos, bem como a ampliação das indicações de ATQ em pacientes mais jovens[3,4]. Tradicionalmente a cirurgia de ATQ está associada a uma internação hospitalar prolongada e recuperação lenta[5]. A média do tempo de permanência hospitalar (TPH) após uma ATQ pode variar entre 2-11 dias em diferentes centros de cirurgia ortopédica do mundo [6,7,8,9]. No Brasil, a média do TPH na ATQ é de 7,1 dias, podendo chegar a 9 dias na região nordeste[6] (Tabela 1).

Embora ATQ seja considerada uma cirurgia efetiva para o tratamento da artrose do quadril, é classificada como um procedimento de alto custo para o sistema de saúde[6,15]. A necessidade de fornecer cuidados de saúde de boa qualidade a custos sustentáveis exige intervenções inovadoras, capazes de combinar procedimentos eficazes com gestão eficiente dos recursos disponíveis. Nas últimas duas décadas, a implementação de protocolos de cuidados perioperatórios na ATQ, tem evidenciado que o TPH pode ser reduzido de maneira segura e com subsequente redução dos custos para o sistema de saúde[9].

Esta abordagem é conhecida como programa Fast Track Surgery (FTS) ou Enhanced recovery after Surgery (ERAS) e visa a reduzir o estresse fisiológico e psicológico relacionado à cirurgia, atenuando o trauma cirúrgico e melhorando os resultados clínicos, incluindo a redução da morbidade e da mortalidade no pós-operatório[16]. Os pilares fundamentais do programa FTS/ERAS são: intervenções baseadas em evidências, trabalho em equipe multidisciplinar e auditoria contínua dos dados para aprimoramento das condutas. Nesse contexto, o paciente é considerado um integrante ativo do processo, sendo fundamental abordá-lo antes, durante e depois da cirurgia com uma equipe multidisciplinar[9].

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[17], no ano de 2020, o Brasil possuía 211,8 milhões de habitantes; destes, 10,15% com idade acima de 65 anos, correspondendo a cerca de 21,49 milhões de idosos. Estima-se que até 2060, teremos 25% da população brasileira com idade acima de 65 anos, equivalendo a 73 milhões de idosos.

Considerando as projeções populacionais apresentadas e a futura demanda por procedimentos de ATQ, os programas FTS/ERAS se apresentam como alternativa viável para atender as necessidades dos pacientes e do sistema de saúde.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da experiência de implantação do programa FTS/ ERAS na ATQ no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA).

MÉTODOS

O desenvolvimento e a implantação do programa FTS/ERAS no HU-UFMA foram baseados no programa FTS do Departamento de Ortopedia do Hospital Universitário Hvidovre Dinamarca (ANORAK-HH)[10].

Participantes, local e período do estudo

Entre dezembro de 2016 e janeiro de 2018, 41 pacientes foram submetidos a 48 procedimentos de ATQ através do programa FTS. Os pacientes foram provenientes da fila de cirurgia do quadril do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do HU-UFMA. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição sob o número 1.829.945.

Critérios de inclusão e exclusão

Adotamos como critérios de inclusão: pacientes adultos entre 18 e 80 anos, de ambos os sexos, portadores de artrose do quadril, cadastrados na fila de cirurgia do quadril do HUUFMA para ATQ primária com classificação da American Society of Anesthesiologists (ASA) ≤ 2. Foram excluídos pacientes com indicação de cirurgia de ATQ primária para fratura aguda do colo do fêmur, pacientes com indicação de cirurgia de revisão de ATQ, portadores de comorbidades descompensadas, portadores de doença neurológica ou demência, ASA ≥3 e portadores de imunodeficiência adquirida. Também foram excluídos do estudo, pacientes que não concordaram em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Quadro 1).

Equipe multidisciplinar

O estudo contou com a participação de integrantes dos diversos setores envolvidos no processo de hospitalização do paciente para realização da ATQ. A equipe da administração realizou a gestão da fila de pacientes, de acordo com o tempo de espera para a cirurgia de ATQ. O setor do serviço social foi importante para a identificação de situações de risco social e financeiro, fornecendo suporte para a aquisição de medicação, muletas e/ou andador e transporte após a alta hospitalar.

A avaliação da cavidade oral dos pacientes pela equipe de odontologia do HU-UFMA foi incorporada ao programa FTS, para identificação e tratamento de eventuais focos de infecção dentária.

O setor de nutrição deu suporte para pacientes em situação de desnutrição e/ou anemia. Instituímos ainda o protocolo de abreviação do jejum, com uso de suplemento alimentar específico (clarificado, hipercalórico, normoprotéico e sem adição de lipídios e fibras) até 2h antes do procedimento da ATQ.

A equipe da anestesista contribuiu para o desenvolvimento e implantação do protocolo de anestesia sem opióides e para o manejo da perda sanguínea. A morfina foi substituída pela

associação da bupivacaína com a clonidina. Adotamos o uso do ácido tranexâmico (ATX) endovenoso (EV) antes da indução anestésica para prevenção da perda sanguínea.

A equipe da fisioterapia participou diretamente da implantação e automatização do processo de mobilização do leito nas primeiras 6 horas após a cirurgia (dia zero). Também contribuíram para a criação das ilustrações do Manual de ATQ[18].

Informações aos pacientes

Como estratégia de educação e motivação dos pacientes, realizamos uma reunião clínica pré-operatória com os pacientes, seus familiares e a equipe do programa FTS/ERAS.

Durante esses encontros, o programa FTS/ERAS foi discutido de forma prática e interativa, com ênfase na necessidade de controle da dor, reabilitação funcional e a intenção de alta hospitalar após a segunda noite da cirurgia. Os pacientes e os seus familiares receberam orientações sobre todas as etapas da cirurgia e da reabilitação através do manual de ATQ (https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hu-ufma/saude/area-do-paciente/ANEXO1CARTILHAATQ.pdf) [18].

Os princípios básicos do programa FTS HU-UFMA são apresentados no quadro 2.

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião (RFCA), sob raquianestesia, por via de acesso póstero-lateral em decúbito lateral com uso de um posicionador específico de cirurgia do quadril.

A profilaxia de infecção foi iniciada na indução anestésica com cefalosporina de 1ª geração e mantida por 48 horas. Não realizamos cateterismo vesical de demora. A tricotomia foi realizada imediatamente antes da cirurgia, quando necessário. Como estratégia para diminuir o sangramento cirúrgico, adotamos o uso do ATX (20 mg/kg) EV em dose única na indução anestésica. Antes de iniciar o fechamento da ferida operatória, realizamos o bloqueio peri-articular do quadril com uso de solução analgésica composta por ropivacaína (2mg/ml), cetoprofeno (100mg) e metilprednisolona (40 mg). Não utilizamos dreno de sucção no pósoperatório. A profilaxia do tromboembolismo venoso (TEV) foi feita com enoxaparina (40mg) subcutânea nas primeiras 12 horas após a cirurgia e mantida até a alta hospitalar. Após a alta hospitalar, prescrevemos rivaroxabana na dose de 10mg/dia por 30 dias.

Na prescrição de pós-operatório, utilizamos um rigoroso controle de dor com uso de dipirona (4-8g/dia), cetoprofeno (200 mg/dia) e hidrocortisona (500mg/dia). Porém, em casos de dor não-responsiva à prescrição supracitada, utilizamos os derivados opióides como resgate para controle de dor (cloridrato de tramadol).

Após a alta da sala de recuperação pós-anestésica (RPA) os pacientes foram encaminhados para o setor de imagem (RX controle). Na ausência de sinais de fratura periprotética, iniciamos a reabilitação funcional, com mobilização do leito nas primeiras 6 horas de pós-operatório. Primeiramente os pacientes foram estimulados a sentar por cerca de trinta minutos. Procedemos então com treino de ortostatismo e treino de marcha conforme tolerância à dor e ausência de náuseas, vômitos, mal-estar, tontura e/ou hipotensão. Por convenção, o TPH foi quantificado em número de noites dormidas no hospital após a ATQ[8].

Como critérios de alta hospitalar, padronizamos a estabilidade clínica do paciente com mobilização espontânea do leito, a aceitação da dieta oral, o controle da dor pós-operatória com medicação oral, ausência de febre e/ou sinais de infecção da ferida operatória, o desejo do paciente de ir para casa e o suporte familiar (Quadro 3).

RESULTADOS

No período entre dezembro de 2016 e janeiro de 2018, 41 pacientes foram submetidos a 48 procedimentos de ATQ através do programa FTS. A média de idade dos pacientes foi de 53,6 anos (30-80 anos), sendo 25 (52.1%) pacientes do sexo masculino e 23 (47.9%) do sexo feminino. Em relação ao diagnóstico tivemos 20 (41.7%) casos de artrose primária e 28 (58.3%) casos de artrose secundária. Analisamos ainda a classificação ASA, a prevalência de hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, obesidade, lateralidade e tipo de implante utilizado

Em 95,8% (46 cirurgias) dos casos os pacientes não receberam hemoderivados. Em 97,9% (47 cirurgias) dos casos os pacientes não foram encaminhados à UTI para controle de pós-operatório. Não foi necessária nenhuma reinternação por motivo de dor, anemia, infecção e/ou TEV (Tabela 2).

A mobilização do leito no mesmo dia da cirurgia (dia zero) foi possível em 42 (87,5%) pacientes. Quanto ao TPH, identificamos: 2 (4.2%) casos de alta hospitalar após a primeira noite; 27 (56.2%) casos de TPH de 2 noites; 9 (18.7%) casos de TPH de 3 noites; em 7 (14.5%) casos de TPH de 4 noites (uso de hemoderivados, fratura periprotética) e 3 (6,2%) casos com TPH de 5 noites (parestesia do ciático, fratura periprotética e luxação de ATQ).

O tempo mínimo de seguimento no pós-operatório foi de 40 meses. Não identificamos nenhum caso de trombose, embolia, infarto agudo do miocárdio e/ou óbito. Tivemos 1 (2%) caso de luxação traumática, 1 (2%) caso de parestesia do nervo ciático e 3 (6,2%) casos de

fratura periprotética Vancouver tipo A2 (Tabela 2). Até o presente momento não identificamos nenhum caso de infecção de sítio cirúrgico.

DISCUSSÃO

No inicio do século XXI, o TPH médio nas cirurgias de ATQ era de 2 semanas[6]. Com a introdução dos programas de FTS/ERAS nas cirurgias de ATQ, houve redução progressiva do TPH para uma média de 2-4 dias em diferentes países, tornando-se uma metodologia segura e reprodutível[9,10].

A implantação do programa FTS no HU-UFMA proporcionou um TPH médio de 2,3 noites, sendo o menor valor de TPH já publicado na literatura do Brasil. Em 78,7% dos casos, os pacientes receberam alta antes da terceira noite de pós-operatório conforme a meta preconizada na metodologia do programa FTS HU-UFMA. Este resultado está de acordo com os dados publicados nas últimas 2 décadas[9,19]. Durante a execução deste estudo, à medida que as intervenções introduzidas foram sendo aprimoradas e os pacientes apresentaram uma boa aceitação e tolerância à reabilitação funcional nas primeiras 6 horas de pós-operatório, observamos uma crescente motivação de toda a equipe que resultou na diminuição progressiva do TPH. Tivemos 2 (4,1%) casos de alta hospitalar após a primeira noite da ATQ. Destacamos ainda que estes 2 pacientes foram mobilizados do leito nas primeiras 6 horas de pos-operatório, sem dor e sem queixas de mal-estar. Embora não fosse o objetivo da pesquisa, indagamos se os mesmos se sentiam confiantes e seguros para receber alta no mesmo dia da cirurgia e a resposta foi afirmativa.

A valorização da educação pré-operatória foi fundamental para motivar os pacientes a sairem do leito nas primeiras 6 horas após a cirurgia (dia zero) e para discutir a meta de alta hospitalar após a segunda noite da ATQ. Também foi de suma importância para transmitir segurança e orientações de suporte em caso de complicações. Portanto, nossos resultados estão de acordo com Yoon et al.[20] (2010), que demonstraram que a educação pré-operatória dos pacientes candidatos a cirurgias de ATQ, seja na forma presencial ou por telefone, tem o potencial de reduzir o TPH em 24 horas. Tais observações são corroboradas pelo último consenso ERAS (2020), que ressalta a importância de fornecer informações sobre a internação hospitalar, como forma de motivar o paciente a participar de forma ativa de todo o processo[9].

Em concordancia com McDonald et al.[21] (2014), observamos que verificar a condição social e econômica dos candidatos à ATQ, com ênfase no suporte de cuidado domiciliar, proporciona planejar a alta hospitalar. Tivemos 2 (4,1%) pacientes que permaneceram internados por 4 noites por necessidade social, uma vez que, embora aptos a receber alta hospitalar não tinham suporte familiar. Isso aumentou o TPH para quatro noites, representando um aumento do TPH de 100% nestes dois casos específicos. Para fins de registro, denominamos esses casos de "internação social".

A anemia pré-operatória pode acometer 15-39% dos pacientes candidatos a cirurgias eletivas de ATQ[22,23], estando associada a aumento da taxa de hemotransfusão, aumento da taxa de infecção, aumento do TPH e aumento da mortalidade[22]. Além disso, destacamos o risco de transmissão de doenças infecto-contagiosas, a possibilidade de reação anafilática e a dificuldade para obtenção de hemoderivados. Adotamos a estratégia de investigar e tratar os portadores de anemia na fase pré-operatória, de acordo com Moráis et al.[24] (2014). No intraoperatório, o ATX mostrou-se eficaz e seguro no gerenciamento da perda sanguínea, assim como observado em outro estudo[25]. Na amostra estudada, apenas 2 (4,1%) pacientes receberam concentrado de hemácias devido a anemia aguda. Em ambos o TPH foi de 4 noites. Observamos que a transfusão sanguínea é um fator preditivo de alta hospitalar, pois os pacientes que necessitam de hemotransfusão tem um risco três vezes maior de permanecerem internados por mais de três dias[9,16].

Previamente à introdução do programa FTS o jejum pré-operatório de 12 horas era mandatório; a raquianestesia era realizada com o uso de anestésico local associado à morfina e a sondagem vesical era automática; o uso de medicamentos para prevenção de náuseas e vômitos era prescrito como medicamentos de uso sintomático; não fazíamos infiltração periarticular para controle de dor. Após a implementação do FTS padronizamos a abreviação do jejum; eliminamos o uso da morfina na raquianestesia (opioid-free) e introduzimos o uso da clonidina associada à bupivacaína[27]; a rotina de sondagem vesical automática foi eliminada. Para complementar a analgesia no pós-operatório, introduzimos a analgesia multimodal e a infiltração periarticular com solução analgésica à base de ropivacaína e corticoide de acordo com os dados da literatura[28,29]. A adoção do protocolo opioid-free e do protocolo de prevenção de náuseas e vomitos, proporcionou a eliminçao do uso obrigatório da sonda vesical após a raquianestesia, além de diminuir os efeitos adversos secundários ao uso do opioide como náuseas, vômitos, mal-estar e prurido. Estes dados estão de acordo com as evidências da literatura[30]. Segundo o último consenso ERAS não há recomendação para o uso de rotina de

opioides na raquianestesia[9]. Não tivemos nenhum caso de intercorrência anestésica relacionada a residuo gástrico em decorrência da abreviação do jejum. A mobilização do leito no mesmo dia da cirurgia foi possível em 41 (85,4%) pacientes. Tivemos apenas 4 (8,3%) casos de retenção urinária no pós-operatório com necessidade de sondagem vesical de alívio. O manejo adequado da dor aguda no pós-operatório da ATQ e com poucos efeitos adversos é considerado um elemento central para propiciar a mobilização do paciente nas primeiras seis horas de pós-operatório.

Um dos paradigmas quebrados pela adoção do programa FTS foi a necessidade de leito de UTI disponível para suporte no pós-operatório de ATQ. Antes da implantação do FTS, o pós-operatório imediato dos pacientes era obrigatoriamente realizado na UTI, por ser considerada uma cirurgia de alta complexidade e com elevada incidência de complicações e intercorrências. Esse cenário levava à suspensão/cancelamento frequente das cirurgias por indisponibilidade de leitos. Com a prevenção eficiente da perda sanguínea, através da estabilização hemodinâmica no pós-operatório e controle adequado da dor, a obrigatoriedade de leito de UTI para o pós-operatório de ATQ foi racionalizada. No presente estudo apenas um caso foi encaminhado à UTI no pós-operatório, em função da idade da paciente (80 anos) e recomendação de suporte de UTI na consulta pré-anestésica. Não houve aumento do TPH desta paciente, porém a reabilitação só foi iniciada no dia seguinte à cirurgia, após a chegada da paciente na enfermaria da clínica ortopédica.

Importante destacar que a mudança na necessidade de reserva de vaga de UTI para o pós-operatório na ATQ foi fruto da colaboração interdisciplinar e gerencial na rotina administrativa do HU-UFMA, permitindo a realização de um número maior de cirurgias e com maior rotatividade de leitos. Em tempos de pandemia COVID-19, com grande demanda de leitos de UTI, esta conduta representa um grande avanço para os futuros programas de reabilitação otimizada após artroplastias do quadril no Brasil.

A fase de reabilitação funcional é iniciada pela equipe de fisioterapia após a cessação dos efeitos da anestesia, desde que o paciente esteja motivado, sem dor e sem mal-estar. A meta estabelecida de mobilização do paciente nas primeiras 6 horas após a cirurgia (dia zero) foi atingida em 41(85.4%) pacientes. A mobilização do leito no dia zero da cirurgia está associada à menor TPH e redução dos custos hospitalares sem aumento da taxa de complicações[7,9].

O momento da alta hospitalar é tema de controvérsia na literatura médica. Não há um consenso sobre os critérios objetivos que devem ser preenchidos antes que um paciente receba alta hospitalar com total segurança. Porém, as evidências sobre a efetividade dos programas recuperação otimizada, das últimas duas décadas, proporcionam segurança para os pacientes,

para os médicos e para o sistema de saúde[9]. No presente estudo a alta hospitalar foi determinada com base na segurança do paciente, enfatizando a importância do controle adequado da dor, a mobilização do leito nas primeiras 6 horas de pós-operatório, sinais vitais estáveis e ausência de alterações clínicas como mal-estar, náuseas e vômitos; o desejo de ir para casa e a existência de suporte familiar[24,30]. Tivemos 2 (4.1%) casos de TPH de 1 noite; 27 (56.2%) casos de TPH de 2 noites; 9 (18.7%) casos de TPH de 3 noites; 7 (14.5%) casos de TPH de 4 noites (uso de hemoderivados, fratura periprotética) e em 3(6,2%) casos com TPH de 5 noites (parestesia do ciático, fratura periprotética e luxação de ATQ). Portanto, em 60,4% dos pacientes a alta hospitalar foi efetivada até a 2ª noite de pos-operatório.

Em relação às complicações cirúrgicas, houve um caso de parestesia do nervo ciático, um caso de luxação traumática da ATQ e três casos de fratura periprotética. Destacamos que não houve relação direta destas complicações com a execução do programa FTS, pois todas foram de origem cirúrgicas. O paciente com parestesia do nervo ciático apresentou dor acima da média e manifestou dificuldade para mobilização do leito durante a internação. O TPH foi de 5 noites, mas evoluiu bem com resolução completa do quadro de parestesia do nervo ciático após a 6ª semana de pós-operatório. O caso de luxação traumática ocorreu durante a passagem do paciente da maca do centro cirúrgico para o leito na enfermaria da clinica ortopédica, sendo prontamente reduzida de maneira incruenta no centro cirúrgico sob fluoroscopia. Porém, esta intercorrência causou dor e insegurança no paciente, elevando o seu TPH para 5 noites. Houve ainda três casos de fratura periprotética Vancouver tipo A2. O TPH de dois destes três casos de fratura foi de 3 noites. O outro caso permaneceu internado por 5 noites devido a dor. Todos evoluíram com a consolidação completa das fraturas e resolução do quadro neurológico.

Não foi necessária nenhuma reinternação por motivo de dor, anemia, infecção e/ou TEV.

Em correspondência às evidências da literatura médica, a implantação do programa FTS no HU-UFMA otimizou a recuperação dos pacientes submetidos à cirurgia de ATQ. Observamos ainda a racionalização da indicação de UTI no pós-operatório, a redução da taxa de hemotransfusão, diminuição do TPH e aumento do número de cirurgias realizadas sem aumentar as complicações clínicas.

Como limitações do estudo, citamos o fato do trabalho ter sido desenvolvido em um único centro de pesquisa, o pequeno tamanho amostral e a ausência de grupo controle. Também reconhecemos como limitação a ausência de investigação dos custos hospitalares.

Concluimos que a abordagem da ATQ através do programa FTS é um modelo assistencial seguro, eficiente e reprodutível. Proporciona redução na taxa de hemotransfusão, racionaliza a necessidade obrigatória de leito de UTI no pós-operatório e diminui o TPH.

REFERÊNCIAS

1. Charnley J. Arthroplasty of the hip: a new operation. Lancet. 1961;277(7187): 1129–1132.

2. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. Lancet. 2007;370(9597):1508–1519.

3. Kremers MH, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, Jiranek WA, Berry DJ. Prevalence of total hip and knee replacement in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2015;97(17):1386–1397.

4. Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2018;100(17): 1455–1460.

5. Berger RA, Sanders SA, Thill ES, Sporer SM, Della Valle C. Newer anesthesia and rehabilitation protocols enable outpatient hip replacement in selected patients. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(6):1424–1430.

6. Ferreira MC, Oliveira JCP, Zidan FF, Franciozi CES, Luzo MVM, Abdalla RJ. Total knee and hip arthroplasty: the reality of assistance in Brazilian public health care. Rev Bras Ortop. 2018;53(4):432–440.

7. Husted H, Jensen CM, Solgaard S, Kehlet H. Reduced length of stay following hip and knee arthroplasty in Denmark 2000-2009: from research to implementation. Arch Orthop Trauma Surg. 2012;132(1):101–104.

8. Jimenez-Garcia R, Villanueva-Martinez M, Fernandez-de-Las-Penas C, HernandezBarrera V, Rios-Luna A, Garrido PC, Andres AL, Jimenez-Trujillo I, Montero JSR, Gil-de-Miguel A. Trends in primary total hip arthroplasty in Spain from 2001 to 2008:
evaluating changes in demographics, comorbidity, incidence rates, length of stay, costs and mortality. BMC Musculoskelet Disord. 2011;12(43):1-9.

9. Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Sahota O, Yates P, Ljungqvist O. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. Acta Orthop. 2020;91(1):3–19.

10. Husted H, Holm G. Fast track in total hip and knee arthroplasty-experiences from Hvidovre University Hospital, Denmark. Injury. 2006;37S:S31–S35.

11. Malviya A, Martin K, Harper I, Muller SD, Emmerson KP, Partington PF, Reed MR. Enhanced recovery program for hip and knee replacement reduces death rate: a study of 4,500 consecutive primary hip and knee replacements. Acta Orthop. 2011;82(5):577–581.

12. Christelis N, Wallace S, Sage CE, Babitu U, Liew S, Dugal J, Nyulasi I, Mutalima N, Tran T, Myles PS. An enhanced recovery after surgery program for hip and knee arthroplasty. Med J Aust. 2015;202(7):363–368.

13. Berg U, Bülow E, Sundberg M, Rolfson O. No increase in readmissions or adverse events after implementation of fast-track program in total hip and knee replacement at 8 Swedish hospitals: an observational before-and-after study of 14,148 total joint replacements 2011-2015. Acta Orthop. 2018;89(5):522–527.

14. Memtsoudis SG, Fiasconaro M, Soffin EM, Liu J, Wilson LA, Poeran J, Bekeris J, Kehlet H. Enhanced recovery after surgery components and perioperative outcomes: a nationwide observational study. Br J Anaesth. 2020;124(5):638–647.

15. Molloy IB, Martin BI, Moschetti WE, Jevsevar DS. Effects of the length of stay on the cost of total knee and total hip arthroplasty from 2002 to 2013. J Bone Joint Surg Am. 2017;99(5):402–407.

16. Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. Lancet. 2003;362(9399):1921-1928.

17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). IBGE estima população do país em 211,8 milhões de habitantes [internet]. 2020. [cited 30 jun. 2021]. Available from: https://censo2022.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/28676-ibge-estimapopulacao-do-pais-em-211-8-milhoes-de-habitantes.html

18. Almeida RFC. Manual de artroplastia total do quadril [internet]. 2020. [cited 30 jun. 2021]. Available from: http://www2.ebserh.gov.br/documents/16424/0/MANUAL+DE+ATQ+DO+HU+UFMA+%281%29.pdf/5626497a-7560-4668-946c-fe69e2777e8e

19. Pitter FT, Jørgensen CC, Lindberg-Larsen M, Kehlet H, Lundbeck Foundation Center for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Postoperative Morbidity and Discharge Destinations After Fast-Track Hip and Knee Arthroplasty in Patients Older Than 85 Years. Anesth Analg. 2016;122(6): 1807–1815.

20. Yoon RS, Nellans KW, Geller JA, Kim AD, Jacobs MR, Macaulay W. Patient education before hip or knee arthroplasty lowers length of stay. J Arthroplasty. 2010;25(4):547–551.

21. McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. Cochrane Database Syst Rev. 2014; 2014(5):CD003526.

22. Greenky M, Gandhi K, Pulido L, Restrepo C, Parvizi J. Preoperative anemia in total joint arthroplasty: is it associated with periprosthetic joint infection? Clin Orthop Relat Res. 2012;470(10):2695–2701.

23. Spahn DR. Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature. Anesthesiology. 2010;113(2):482–495.

24. Moráis S, Ortega-Andreu M, Rodríguez-Merchán EC, Padilla-Eguiluz NG, PérezChrzanowska H, Figueredo-Zalve R, Gómez-Barrena E. Blood transfusion after primary total knee arthroplasty can be significantly minimised through a multimodal blood-loss prevention approach. Int Orthop. 2014;38(2):347–354.

25. Shang J, Wang H, Zheng B, Rui M, Wang Y. Combined intravenous and topical tranexamic acid versus intravenous use alone in primary total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Surg. 2016;36(Pt A):324–329.

26. Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty. Lancet. 2013;381(9878):1600–1602.

27. Carabine UA, Milligan KR, Moore J. Extradural clonidine and bupivacaine for postoperative analgesia. Br J Anaesth, 1992;68(2):132–135.

28. Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. Br J Anaesth. 2014;113(3):360–374.

29. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. Acta Orthop. 2008;79(2):174–183.

30. Gehling M, Tryba M. Risks and side- effects of intrathecal morphine combined with spinal anaesthesia: a meta- analysis. Anaesthesia. 2009;64(6):643-651.

Tabela 1. Média do tempo de permanência hospitalar (TPH) em diferentes países.

Estudo	Ano	País	TPH (média/dias)
Husted e Holm[10]	2001	Dinamarca	13.3
Husted e Holm[10]	2006	Dinamarca	3.9
Jimenez-Garcıa et al.[8]	2011	Espanha	10.45
Malviya et al.[11]	2011	Inglaterra	4.8
Christelis et al.[12]	2015	Australia	4.9
Ferreira et al.[6]	2018	Brasil	7,1
Berg et al.[13]	2018	Suécia	3
Memtsoudis et al.[14]	2020	Estados Unidos	2

Quadro 1. Critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Adultos entre 18 e 80 anos	Fratura aguda do colo do fêmur; revisão de ATQ
Ambos os sexos	Comorbidades descompensadas
Portadores de artrose do quadril	Portadores de doença neurológica ou demência
Cadastrados na fila de cirurgia do quadril do HU-UFMA para ATQ primária	Pacientes em que não foi possível realizar raquianestesia
Classificação ASA≤ 2	Classificação ASA ≥3
Aceitaram participar do programa FTS e assinaram o TCLE	Não concordaram em participar do programa FTS

Quadro 2. Princípios básicos do programa FTS na ATQ.

Pré-operatório	Transoperatório	Pós-operatório
Setor administrativo: gestão da fila de pacientes de acordo com o tempo de espera para ATQ. **Serviço social:** identificação de situações de risco social e financeiro, suporte para a aquisição de medicação, muletas e/ou andador e transporte após a alta hospitalar. **Odontologia:** identificação e tratamento de infecção dentária. **Anestesia:** avaliação préanestésica e classificação ASA. **Reunião clínica:** pacientes e membros da equipe. **Fornecimento do Manual de ATQ[25].** **Informação aos pacientes:** sobre a cirurgia, complicações, reabilitação e a intenção de alta hospitalar em até 2 noites após a cirurgia. **Otimização clínica:** investigar e tratar possíveis fatores de complicações.	**Via de acesso:** Póstero-lateral em decúbito lateral. **Tricotomia:** na sala de cirurgia, quando necessário. **Anestesia:** Raquianestesia sem opióides. **Profilaxia de infecção:** Cefazolina 30 minutos antes da indução anestésica. **Profilaxia de perda sanguínea:** ATX 20 a 30 minutos antes da indução anestésica. **Anestesia em hipotensão.** **Normotermia.** **Hemostasia rigorosa.** **Sem dreno de sucção.** **Sem sonda vesical de demora.** **Analgesia:** Infiltração periarticular com solução analgésica à base de ropivacaína, cetoprofeno e metilprednisolona.	**Analgesia multimodal:** Dipirona, cetoprofeno e hidrocortisona. Não usamos opióides como primeira opção. **Analgesia de resgate**: Cloridrato de tramadol, em caso de dor refratária. **Profilaxia antitrombótica:** Heparina de baixo peso molecular 12 horas após a ATQ. Após a alta hospitalar prescrevemos rivaroxabana. **Reabilitação:** mobilização do leito iniciada nas primeiras 6 horas de pós-operatório (dia zero). O paciente é estimulado a sentar por cerca de trinta minutos, seguido de treino de ortostatismo e treino de marcha conforme tolerância à dor e ausência de náuseas, vômitos, mal-estar, tontura e/ou hipotensão.

Quadro 3. Critérios de alta hospitalar e seguimento ambulatorial.

Critérios de alta hospitalar	Seguimento ambulatorial
Estabilidade clínica	
Mobilização espontânea do leito	
Aceitação de dieta oral espontânea	
Dor controlada com medicação oral	
Ausência de febre e/ou sinais de infecção	
Ferida operatória com bom aspecto	
Desejo do paciente de ir para casa	
Suporte familiar	
Retorno após 15 dias para retirada de pontos e realizar RX controle	
Acompanhamento 30 dias, 3 meses, 6 meses e 12 meses após a cirurgia.	
Retorno anual no mês de realização da cirurgia.	

–

Tabela 2. Aspectos epidemiológicos e resultados.

Idade (média)	53,6 (30-80 anos)
Sexo	
Masculino	25 (52.1%)
Feminino	23 (47.0%)
Diagnóstico	
OA primária	20 (41.7%)
OA secudária	28 (58.3%)
ASA	
Tipo I	25 (52%)
Tipo II	23 (48%)
Hipertensão	21 (43,7%)
Diabetes mellitus 2	13 (27%)
Obesidade	23 (47,9%)
Lateralidade	
Direito	17 (35.4%)
Esquerdo	17 (35.4%)
Bilateral	7 (14.5%)
Tipo de ATQ	
Cimentada	25 (52.0%)
Não-cimentada	19 (39.5%)
Híbrida	4 (8.5%)
Hemoderivados	
Sim	2 (4.2%)
Não	46 (95.8%)
UTI	
Sim	1 (2.1%)
Não	47 (97.9%)
Complicações clínicas	
Anemia	2 (4.1%)
Trombose	Zero
Embolia pulmonar	Zero
Infarto agudo do miocárdio	Zero
Complicações cirúrgicas	
Fratura peri-protética	3 (6,2%)
Parestesia do nervo ciático	1 (2)
Luxação traumática	1 (2)
Infecção	Zero
Efeitos adversos	
Constipação intestinal	9 (18.7%)
Mal-estar/ tonturas	6 (12.5%)
Náuseas/ vômitos	5 (10.4%) 4
Retenção urinária	(8.3%)
Prurido	Zero
Reinternação	Zero
Reoperação	Zero
TPH médio (noites)	2,3

6 DISCUSSÃO

Estima-se que o número de cirurgias de ATQ realizadas no mundo dobrará na próxima década (Kurtz et al., 2007; Havelin et al., 2000) e os custos financeiros associados com essa crescente demanda serão proporcionalmente elevados.

Nesse contexto, uma forma potencial de reduzir os custos hospitalares é a diminuição do TPH na ATQ. Avanços recentes na educação pré-operatória, manejo da perda sanguínea, protocolos anestésicos com uso racional de opioides, controle efetivo da dor e mobilização precoce levaram à popularização da filosofia do FTS para inúmeras especialidades cirúrgicas, incluindo as cirurgias de ATQ e ATJ (Winther et al., 2015; Glassou; Pedersen; Hansen, 2014; Husted; Holm, 2006). De fato, vários estudos atestam que a implantação dos programas de recuperação melhorada (FTS/ERAS) nas últimas duas décadas proporcionaram queda progressiva do TPH e dos custos hospitalares na ATQ (Husted; Holm; Jacobsen, 2008). O tempo que um paciente permanece internado no hospital após uma cirurgia representa cerca de metade dos custos de um procedimento cirúrgico (Kirksey et al., 2012; Bitton, 2009).

Na presente tese, avaliamos se a implantação de um programa de recuperação otimizada no HU-UFMA poderia reduzir o TPH e os custos hospitalares em comparação com a abordagem convencional da ATQ.

A implantação do programa FTS no HU-UFMA proporcionou uma queda do TPH de 6,4 noites (variação, 3 a 9 noites) no grupo tradicional para 2,3 noites no grupo FTS (variação de 2 a 5 noites). O TPH médio de 2,3 noites é o menor valor já publicado na literatura nacional (Almeida; Serra; Oliveira, 2021). Em 78,7% dos casos, a alta ocorreu antes da terceira noite de pós-operatório. À medida que as intervenções foram sendo aprimoradas durante o estudo, os pacientes apresentaram melhor aceitação e tolerância à reabilitação funcional. Como desdobramento positivo, observamos crescente motivação de toda a equipe, resultando na diminuição progressiva do TPH. Embora não fosse o objetivo da pesquisa, em 4,1% dos casos a alta hospitalar ocorreu após a primeira noite da ATQ. Os pacientes foram mobilizados do leito no dia zero, sem queixas de dor ou mal-estar, apresentando-se confiantes e seguros para receber alta hospitalar no primeiro dia de pos-operatório. Os resultados positivos do FTS na ATQ foram confirmados em vários estudos (Wainwright et al., 2020).

–

A educação pré-operatória para os pacientes e seus familiares, bem como a qualificação e o treinamento dos profissionais do HU-UFMA envolvidos com o processo de hospitalização do paciente foram fundamentais para mobilizar os pacientes do leito nas primeiras seis após a cirurgia, discutir a meta de alta hospitalar e transmitir segurança e orientações de suporte em caso de complicações. Esta abordagem está de acordo com Yoon e colaboradores (Yoon et al., 2010) que demonstraram que a educação pré-operatória dos candidatos a ATQ, seja na forma presencial ou por telefone, pode reduzir o TPH em 24 horas. Tais observações foram corroboradas pelo último consenso ERAS (2020), que ressalta a importância de fornecer informações sobre todo o período de hospitalação para motivar o protagonismo do paciente em todo o processo (Wainwright et al., 2020).

Em concordância com McDonald et al.[21] (2014), verificamos que investigar a condição social e econômica dos pacientes proporciona planejar a alta hospitalar de forma mais eficiente (McDonald et al., 2014). Observamos um TPH de quatro noites em 4,1% dos pacientes, pois, apesar de aptos a receberem alta no primeiro dia de pós-operatório não tinham suporte familiar, sendo necessário permanecerem internados. Para fins de registro, denominamos esses casos “internação social”.

A anemia pré-operatória pode acometer 15-39% dos candidatos a cirurgias eletivas de ATQ (Greenky et al., 2012; Spahn, 2010), podendo aumentar as taxas de hemotransfusão, infecção, TPH e mortalidade (Greenky et al., 2012). De acordo com Moráis et al.[24] (2014) é fundamental Investigar e tratar os portadores de anemia na fase pré-operatória com o objetivo de reduzir de hemotransfusão no pós-operatório (Moráis et al., 2014). Os pacientes foram triados para fatores de risco transfusionais e tratados quando a hemoglobina sérica era <12 g/dL (Aderinto; Brenkel, 2004).

Drenos de sucção fechados não foram usados em nenhum dos grupos devido ao seu baixo benefício e ao aumento do risco de transfusão pós-operatória (Zufferey et al., 2017). Outra estratégia adotada para diminuir a perda sangínea durante a cirurgia foi a administração intravenosa de ácido tranexâmico (ATX) em dose única de 15 a 20 mg/kg antes da indução da anestesia (Zufferey et al., 2017). O AT é um análogo da lisina que inibe a ativação da plasmina, inibindo a fibrinólise do tecido e aumentando a estabilização do coágulo (Ker et al., 2012). Essa medida reduziu a necessidade de transfusão de sangue no grupo FTS. Na amostra estudada, apenas 2 pacientes (4,1%) manifestaram anemia aguda e receberam concentrado de hemácias, elevando o TPH para 4 noites. Um desses pacientes era portador de anemia falciforme e o outro portador de artrite reumatóide. Ambos apresentavam sinais

agudos de anemia, confirmados por exames laboratoriais. Os pacientes foram submetidos à reabilitação somente no 2º dia de pós-operatório e permaneceram internados por quatro noites após a cirurgia. A necessidade de transfusão sanguínea é um fator preditivo de alta hospitalar, pois os pacientes que necessitam de hemotransfusão correm risco três vezes maior de internação por mais de três dias (Husted; Holm; Jacobsen, 2008; Aderinto; Brenkel, 2004). Antes da introdução do FTS no HU-UFMA, não tínhamos um protocolo estabelecido para prevenção e manejo da perda sanguínea. Os pacientes eram operados com níveis de hemoglobina abaixo de 12 g/dl e não utilizávamos o AT de rotina. É importante destacar que 74,5% dos pacientes do grupo controle necessitaram de transfusão de sangue.

Previamente à introdução do programa FTS, o jejum pré-operatório de 12 horas, a raquianestesia com anestésico local associado à morfina e a sondagem vesical eram mandatórios. A prescrição de medicamentos para PNV era de uso sintomático (se necessário). Após a implantação do protocolo FTS, padronizamos a abreviação do jejum e substituímos a morfina na raquianestesia (opioid-free) pelo uso da clonidina associada à bupivacaína (Carabine; Milligan; Moore, 1992) uma vez que não há recomendação para o uso de opioides no programa FTS (Wainwright et al., 2020). A clonidina é um agonista 2-adrenérgico que possui propriedades analgésicas e potencializa os efeitos dos anestésicos locais quando administrados por via peridural com poucos efeitos adversos pós-operatórios (Carabine; Milligan; Moore, 1992; Racle et al., 1987). Esse protocolo eliminou o uso obrigatório da sonda vesical, além de diminuir os efeitos adversos secundários ao uso do opioide, tais como como prurido, constipação, mal-estar, náuseas e vômitos no pós-operatório (Gehling; Tryba, 2009). Não houve intercorrências anestésicas relacionadas a resíduo gástrico em decorrência da abreviação do jejum no grupo FTS. A mobilização do leito no dia zero foi possível em 85,4% dos pacientes e houve apenas 8,3% casos de retenção urinária no pós-operatório, com necessidade de sondagem vesical de alívio. No grupo controle submetido à raquianestesia com morfina, todos os pacientes receberam cateter vesical imediatamente após a anestesia.

O manejo adequado da dor aguda no pós-operatório da ATQ é um elemento central para proporcionar a mobilização do paciente, visto que a dor pós-operatória dificulta a mobilização e a reabilitação precoce e pode levar a períodos mais longos de imobilização no leito hospitalar com subsequente TPH prolongado (Husted et al., 2011; Kerr; Kohan, 2008). Uma intervenção adotada para o controle efetivo da dor aguda no pós-operatório da ATQ foi a infiltração peri-articular e do sítio cirúrgico com uma solução analgésica composta por anestésico local, antiinflamatório e corticosteroide (Hartman et al., 2017; Andersen; Kehlet,

2014; Lunn et al., 2011; Kerr; Kohan, 2008). No grupo FTS, a técnica de infiltração periarticular implementada, proporcionou alívio da dor aguda pós-operatória, mobilização do leito nas primeiras 6 horas de pós-operatório e diminuição do TPH.

Um dos paradigmas quebrados pelo programa FTS no HU-UFMA foi a necessidade de suporte de UTI no pós-operatório, pois a ATQ era classificada como uma cirurgia com elevada incidência de complicações e intercorrências clínicas. Esse cenário acarretava suspensão/cancelamento frequente das cirurgias por indisponibilidade de leitos de UTI. Logo, com a estabilização hemodinâmica e controle adequado da dor no pós-operatório a necessidade imperiosa de UTI foi racionalizada. Esta mudança foi resultado da colaboração interdisciplinar e gerencial na rotina administrativa do HU-UFMA, viabilizando a execução de um número maior de cirurgias de ATQ. No grupo FTS apenas uma paciente de 80 anos foi encaminhada à UTI, pois havia recomendação desse suporte na consulta pré-anestésica. Não houve aumento do TPH nesse caso, porém a reabilitação foi iniciada no dia seguinte à cirurgia após a alta da paciente da UTI para a enfermaria da clínica ortopédica.

Em relação às complicações cirúrgicas ocorridas no grupo FTS observamos um caso de parestesia do nervo ciático e um caso de luxação traumática de ATQ. Esses pacientes foram submetidos a tratamento adequado e permaneceram no hospital por cinco 5 dias. Dois casos de fratura periprotética do tipo Vancouver B1 e um caso do tipo Vancouver Al foram identificados radiograficamente no pós-operatório imediato. Esses pacientes foram submetidos a tratamento conservador com restrição de carga de seis semanas. Outro caso de fratura sem desvio foi identificado ao nível do trocanter menor. O tempo até a alta hospitalar nesses casos variou de três a cinco dias. Todos esses pacientes evoluíram bem com consolidação da fratura e sem necessidade de reoperação. No grupo convencional, ocorreram dois casos de parestesia parcial do nervo ciático. Ressaltamos que tais eventos em ambos os grupos foram intercorrências cirúrgicas, portanto, não há relação direta entre a implantação do programa FTS.

O momento da alta hospitalar após uma cirurgia primária de ATQ é tema controverso na literatura médica. Não há consenso sobre os critérios que devem ser preenchidos antes que um paciente seja liberado para casa. Porém, evidências da efetividade dos programas de recuperação otimizada com alta nas primeiras 24-48 horas de pós-operatório com menor TPH, proporcionam segurança para os pacientes, para os médicos e para o sistema de saúde (Wainwright et al., 2020).

–

No presente estudo, a alta hospitalar foi fundamentada na segurança do paciente, enfatizando o controle adequado da dor, a mobilização do leito nas primeiras seis horas, sinais vitais estáveis, ausência de alterações clínicas, desejo de ir para casa e a existência de suporte familiar (Husted et al., 2012). A alta hospitalar até a segunda noite de pós-operatório foi possível para 60,4% dos pacientes.

Embora, vários estudos evidenciem que os protocolos FTS/ERAS na ATQ são seguros, reprodutivies e não aumentam a taxa de complicações, reinternações, reoperações, morbidade ou mortalidade (Klapwijk et al., 2017; Glassou; Pedersen; Hansen, 2014) as análises econômicas sobre o custo-efetividade destes programas são raras na literatura (Büttner et al., 2020).

Jimenez-Garca et al. (2011) em estudo retrospectivo analisaram de forma comparativa os custos hospitalares de 100 cirurgias de ATQ realizadas pela metodologia FTS e outras 100 realizadas de forma convencional. Determinou-se o custo total e diário de cada procedimento de ATQ. O cálculo dos custos foi realizado com base na duração do TPH de cada grupo. A redução média do TPH foi de 2,1 dias no grupo FTS resultando numa economia de 583€ por cirurgia de ATQ realizada através do FTS.

Khan et al. compararam 2.639 pacientes submetidos a cirugias de ATQ e ATJ de forma tradicional com 2.680 pacientes operados atraves de um programa FTS. O grupo FTS teve 11.400 dias a menos de internação hospitalar em relação ao grupo tradicional. A economia efetiva no grupo FTS foi de 3,5 milhões de euros. Além disso, o estudo mostrou menor taxa de transfusão sanguínea com redução adicional dos custos da ordem de 145-166 € por artroplastia (Khan et al., 2014).

Em um estudo retrospectivo realizado em um hospital para veteranos de guerra Yanik et al. compararam os custos para realizaçao de cirurgias de ATQ e ATJ antes e após a implantação de um programa FTS. Os dados avaliados incluíram o TPH, o destino do paciente após a alta hospitalar, a taxa de readmissões, as complicações gerais e o custo total dos cuidados de saúde durante a admissão e aos 30 e 90 dias de pós-operatório. O TPH médio diminuiu de 3,2 para 1,7 dias (P <0,0001). No grupo FTS houve um aumento de 12,3% na quantidade de pacientes que receberam alta diretamente para casa (85,1% vs 97,4%, P = 0,005). Houve menor taxa de readmissão (6,3% vs 3,8%, P = 0,56) e menos complicações gerais (7,5% vs 3,8%, P = 0,40) no grupo FTS. O custo médio e mediano por ATQ diminuiu cerca de 10%. O custo total analisado da admissão até o pós-operatório de 90 dias foi de

26.514,17$ no grupo convencional contra 24.189,01$ no grupo FTS (p = 0,0,702) (Yanik et al., 2018).

Em um ensaio clínico randomizado, Larsen et al. compararam o custo-efetividade de um protocolo FTS com um protocolo tradicional para cirurgias de ATQ e ATJ. No protocolo tradicional a média total dos custos foi de aproximadamente 18.000$, enquanto no grupo FTS foi de aproximadamente 14.000$. A redução de custo médio foi de aproximadamente 4.000$ (intervalo de confiança de 95%). O estudo mostrou que as cirurgias realizadas através do protocolo FTS foram significativamente mais baratas do que as realizadas através do protocolo tradicional (p = 0,036) (Larsen et al., 2009).

Não identificamos nenhum estudo na literatura nacional sobre os custos do procedeimento da ATQ. Os resultados do presente estudo indicam que o protocolo FTS HU-UFMA é viável, seguro e reduz os custos hospitalares (Almeida; Serra; Oliveira, 2021). Estes resultados estão de acordo com outras experiências de implantaçõa de protocolos de recuperação otimizada em outros países (Vanni et al., 2020; Burn et al., 2014; Husted et al., 2011). O grupo FTS também teve menor necessidade de transfusão sanguínea e menor necessidade de suporte de UTI no pós-operatório. Outro fato evidenciado foi o aumento do número de procedimentos de ATQ realizados, sem aumento na ocorrência de complicações clínicas e sem aumento da taxa de reinternação hospitalar. O custo médio por ATQ no grupo FTS diminuiu cerca de 66,1%.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do protocolo FTS foi associado à redução do TPH em comparação com o protocolo cirúrgico convencional para a ATQ. O FTS HU-UFMA é um protocolo de atendimento padronizado multimodal e multidisciplinar que tem por objetivo proporcionar o controle efetivo da dor com mobilização precoce do leito e alta hospitalar otimizada. A implementação deste programa foi associada à diminuição da perda sanguínea intraoperatória e redução do TPH. A rotina de suporte de UTI para o pós-operatório passou a ser baseada na condição clinica individualizada. A redução do custo global foi de 66,1% quando comparada ao protocolo cirúrgico convencional da ATQ sem aumentar as taxas de complicações clínicas, reinternação ou mortalidade.

–

REFERÊNCIAS

Aasvang EK, Luna IE, Kehlet H . Challenges in postdischarge function and recovery: the case of fast-track hip and knee arthroplasty. Br J Anaesth. 2015 Dec; 115(6):861-6. Acta Orthop. 2013 Oct; 84(5):444-7.

Aderinto J, Brenkel IJ. Pre-operative predictors of the requirement for blood transfusion following total hip replacement. J Bone Jt Surg - Ser B 2004;86:970–3. doi.org/10.1302/0301620X.86B7.14682

Aguilar-Nascimento JE, Bicudo-Salomão A, Caporossi C, Silva RM, Cardoso ED, Santos TP; Diniz BN, Hartmann AA. Multimodal approach in colorrectal surgery without mechanical bowel cleansing. Rev. Col. Bras. Cir. 2009; 36(3): 204-209.

Alito MA, Aguilar-Nascimento JE. Multimodal perioperative care plus immunonutrition versus traditional care in total hip arthroplasty: a randomized pilot study. Nutrition Journal. 2016;15:34. doi 10.1186/s12937-016-0153-1

Alito, MA. Influência do projeto acerto na recuperação pós-operatória em artroplastia total de quadril: estudo randomizado. 2014. xix, 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Medicina, Cuiabá, 2014.

Almeida RFC, Serra HO, de Oliveira LP. Fast-track versus conventional surgery in relation to time of hospital discharge following total hip arthroplasty: a single-center prospective study. J Orthop Surg Res 2021;16:488. https://doi.org/10.1186/s13018-021-02640-x.

Almeida RFC. Grupo de cirurgia do quadril. Artroplastia total de quadril: manual de orientações. 1st ed. Universidade Federal do Maranhão; 2016. http://www2.ebserh.gov.br/documents/16424/0/MANUAL+DE+ATQ+DO+HU+UFMA+%281%29.pdf/5626497a-7560-4668-946c-fe69e2777e8e. Accessed 25 Mar 2021.

Anastase DM, Florescu SC, Munteanu AM, Stoica I, Antonescu D. The influence of the analgesic model on postoperative pain in major knee surgery. *Chirurgia (Bucur).* 2013. NovDec;108(6):764-9.

Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. Br J Anaesth. 2014;113:360-374.

Andreasen SE, Holm HB, Jørgensen M, Gromov K, Kjærsgaard-Andersen P, Husted H. Time-driven Activity-based Cost of Fast-Track Total Hip and Knee Arthroplasty. J Arthroplasty 2017;32:1747–55. https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.12.040

Angerame MR, David C, Holst B, Phocas A, Williams MA, Dennis DA, Jennings JM. Usefulness of Perioperative Laboratory Tests in Total Hip and Knee Arthroplasty: Are They Necessary for All Patients? Arthroplasty Today. 2021;7:136e142.

–
Apold H, Meyer HE, Espehaug B, Nordsletten L, Havelin LI, Flugsrud GB. Weight gain and the risk of total hip replacement a population-based prospective cohort study of 265,725 individuals. Osteoarthr Cartil 2011;19:809–15. https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.03.013 Azevedo AS, Fernandes HS, Júnior WC, Hamaji A, Ashmawi HA. Lumbar erector spinae plane block for total hip arthroplasty analgesia. Case report. BrJP. São Paulo, 2021 janmar;4(1):91-3.

Baker PN, van der Meulen JH, Lewsey J, Gregg PJ. The role of pain and function in determining patient satisfaction after total knee replacement. Data from the National Joint Registry for England and Wales. J Bone Joint Surg Bri. 2007;89(7):893–900.

Barros AAG, Mendes CHC, Temponi EF, Costa LP, Vassalo CC, Guedes EC. Avaliação da eficácia do protocolo para cirurgia segura do quadril (artroplastia total). Rev Bras Ortp. 2017;5 2(1):29–33.

Bardram L, Funch-Jensen P, Jensen P, Crawford ME, Kehlet H. Recovery after laparoscopic colonic surgery with epidural analgesia, and early oral nutrition and mobilisation. Lancet. 1995;345(8952): 763-764.

Belatti DA, Pugely AJ, Phisitkul P, Amendola A, Callaghan JJ. Total joint arthroplasty: trends in Medicare reimbursement and implant prices. *J Arthroplasty.* 2014. August;29(8):1539-44.

Bellotti JC. Cenário Atual do Uso de Próteses Ortopédicas – Discussão sobre Próteses Nacionais *versus* Importadas. Diagn Tratam. 2009;14(1); 9-11.

Berg U, Bülow E, Sundberg M, Rolfson O. No increase in readmissions or adverse events after implementation of fast-track program in total hip and knee replacement at 8 Swedish hospitals: an observational before-and-after study of 14,148 total joint replacements 20112015. Acta Orthop. 2018;89(5):522–527.

Berger RA, Sanders SA, Thill ES, Sporer SM, Della Valle C. Newer anesthesia and rehabilitation protocols enable outpatient hip replacement in selected patients. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(6):1424–1430.

Bicudo-Salomão A, Meireles MB; Caporossi C, CROTTI PLR, Aguilar-Nascimento JE, TCBC-MT4. Impacto do projeto acerto na morbi-mortalidade pós-operatória em um hospital universitário. Rev. Col. Bras. Cir. 2011; 38(1): 003-010.

Bien J, Lambert P, Philippot R, Ph D, Molliex S, Ph D. Intravenous Tranexamic Acid Bolus plus Infusion Is Not More Effective than a Single Bolus in Primary Hip. Anesthesiology 2017:1–10.

Bitton R. The economic burden of osteoarthritis. Am J Manag Care, 2009; 15:S230–S235.

Bota NC, Nistor DV, Caterev S, Todor A. Historical overview of hip arthroplasty: From humble beginnings to a high-tech future. *Orthop Rev (Pavia)*. 2021;13(1):8773. Published 2021 Mar 30. doi:10.4081/or.2021.8773

Burn E, Edwards CJ, Murray DW, Silman A, Cooper C, Arden NK, et al. Trends and determinants of length of stay and hospital reimbursement following knee and hip replacement: Evidence from linked primary care and NHS hospital records from 1997 to 2014. BMJ Open 2018;8. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019146.

Büttner M, Mayer AM, Büchler B, Betz U, Drees P, Susanne S. Economic analyses of fasttrack total hip and knee arthroplasty: a systematic review. Eur J Orthop Surg Traumatol 2020;30:67–74. https://doi.org/10.1007/s00590-019-02540-1.

Callaghan JJ, Bracha P, Liu SS, Piyaworakhun S, Goetz DD, Johnston RC. Survivorship of a Charnley total hip arthroplasty: A concise follow-up, at a minimum of thirty-five years, of previous reports. J Bone Jt Surg - Ser A 2009;91:2617–21. https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01201

Callaghan JJ, Albright JC, Goetz DD, et al. Charnley total hip arthroplasty with cement. Minimum twenty-five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:487–97.

Carabine UA, Milligan KR, Moore J. Extradural clonidine and bupivacaine for postoperative analgesia. Br J Anaesth. 1992;68:132-135.

Cardoso A, Duarte M, Viegas R, Oliveira F, Pinto P, Rego P. Measuring Acetabular Version after Total Hip Arthroplasty: A Comparison of Two Radiographic Methods. Rev Bras Ortop. 2021;56(4):513–516.

Charnley J. Arthroplasty of the hip: a new operation. Lancet. 1961;277(7187): 1129–1132.

Charnley J. Total hip replacement by low- friction arthroplasty**.** Clin Orthop Relat Res, 1970; 72, pp. 7-21.

Christelis N, Wallace S, Sage CE, Babitu U, Liew S, Dugal J, Nyulasi I, Mutalima N, Tran T, Myles PS. An enhanced recovery after surgery program for hip and knee arthroplasty. Med J Aust. 2015;202(7):363–368.

Cutler DM, Ghosh K. The potential for cost savings through bundled episode payments. *N Engl J Med.* 2012. March 22;366(12):1075-7.

Daltroy LH, Morlino CI, Eaton HM, Poss R, Liang MH. Preoperative education for total hip and knee replacement patients. Arthritis Care Res. 1998;11:469-478.

Den Hartog YM, Mathijssen NM, Vehmeijer SB. Reduced length of hospital stay after the introduction of a rapid recovery protocol for primary THA procedures. Acta Orthop. 2013 Oct;84(5):444-7. doi: 10.3109/17453674.2013.838657

Engelman RM, Rousou JA, Flack JE, Deaton DW, Humphrey CB, Ellison LH, et al. Fasttrack recovery of the coronary bypass patient. Ann Thorac Surg. 1994;58(6):1742-6.

Epstein AM, Read JL, Hoefer M. The relation of body weight to length of stay and charges for hospital services for patients undergoing elective surgery: a study of two procedures. *Am J Public Health.* 1987. August;77(8):993-7

–

ESAIC. Guideline traduzido pela SAESP - Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo, com autorização da ESAIC - Sociedade Europeia de Anestesiologia e Cuidados Intensivos, 2018.

Ethgen O et al. Health-Related Quality Of Life in Total Hip and Total Knee Arthroplasty. Jour Oe Bon Joi Surg. 2004;86(5):963-974.

Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CH, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery: a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. Clin Nutr. 2005;24(3):466.

Ferreira MC, Oliveira JCP, Zidan FF, Franciozi CES, Luzo MVM, Abdalla RJ. Artroplastia total de joelho e quadril: a preocupante realidade assistencial do sistema único de saúde brasileiro. Rev Bras Ortp. 2018; 53(4):432–440.

Frazão VL, Miyaharaa HS, Kiriharaa RA, Limab ALLM, Croci AT e José Ricardo, Vicente JRN. Perfil social e análise de custo da infecc¸ão pós-operatória da artroplastia total do quadril. Rev Bras Ortop. 2017;5 2(6):720–724.

Füssenich W, Gerhardt DM, Pauly T, Lorenz F, Olieslagers M, Braun C, Susante J L. A comparative health care inventory for primary hip arthroplasty between Germany versus the Netherlands: is there a downside effect to fast-track surgery with regard to patient satisfaction and functional outcome? Hip Int. 2020; 30(4): 423-30.

Gehling M, Tryba M. Risks and side- effects of intrathecal morphine combined with spinal anaesthesia: a meta- analysis. Anaesthesia. 2009;64(6):643-651.

Glassou EN, Pedersen AB, Hansen TB. Risk of re-admission, reoperation, and mortality within 90 days of total hip and knee arthroplasty in fast-track departments in Denmark from 2005 to 2011. Acta Orthopaedica 2014; 85 (5): 493–500.

Gómez-Barrena E, García-Rey E. Complications in Total Joint Arthroplasties. J. Clin. Med. 2019, 8, 1891; doi:10.3390/jcm8111891

Greenky M, Gandhi K, Pulido L, Restrepo C, Parvizi J. Preoperative anemia in total joint arthroplasty: is it associated with periprosthetic joint infection? Clin Orthop Relat Res. 2012;470(10):2695–2701.

Gromov K, Kjærsgaard-Andersen P, Revald P, Kehlet H, Husted H. Feasibility of outpatient total hip and knee arthroplasty in unselected patients. Acta Orthop. 2017;88:516-521.

Guerra ML, Singh PJ, Taylor NF. Early mobilization of patients who have had a hip or knee joint replacement reduces length of stay in hospital: a systematic review. Clin Rehabil.2014;29:844-854.

–

Hartman J, Khanna V, Habib A, Farrokhyar F, Memon M, Adili A. Perioperative systemic glucocorticoids in total hip and knee arthroplasty: A systematic review of outcomes. J Orthop. 2017;14:294-301.

Havelin LI, Engesæter LB, Espehaug B, Furnes O, Lie AS, Vollset SE. The Norwegian Arthroplasty Register 11 years and 73,000 arthroplasties. Acta Orthop Scand 2000; 71 (4): 337–353.

Hebl JR, Dilger JA, Byer DE, Kopp SL, Stevens SR, Pagnano MW, Hanssen AD, Horlocker TT. A pre-emptive multimodal pathway featuring peripheral nerve block improves perioperative outcomes after major orthopedic surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2008. NovDec;33(6):510-7.

Houcke JV, Khanduja V, Pattyn C, Audenaert E. The History of Biomechanics in Total Hip Arthroplasty. Indian J Orthop. 2017 Jul-Aug; 51(4):359-367.

Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. Acta Orthop. 2012;83(SUPPL.346):1–39.

Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: Fast-track experience in 712 patients, Acta Orthopaedica. 2008; 79(2):168-173. doi: 10.1080/17453670710014941

Husted H, Holm G. Fast track in total hip and knee arthroplasty - experiences from Hvidovre University Hospital, Denmark. Injury. 2006;37:S31-S35.

Husted H, Jensen CM, Solgaard S, Kehlet H. Reduced length of stay following hip and knee arthroplasty in Denmark 2000-2009: from research to implementation. Arch Orthop Trauma Surg. 2012;132(1):101–104.

Husted H, Lunn TH, Troelsen A, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Kehlet H. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? Acta Orthop 2011;82:679–84. https://doi.org/10.3109/17453674.2011.636682.

Ibrahim MS, Twaij H, Giebaly DE, Nizam I, Haddad FS. Enhanced recovery in total hip replacement: a clinical review. Bon Joi Journ. 2013;95:1587-94.

Imbelloni LE, Araujo AA, Sakamoto JW, Viana EP, Ferreira Filho W, Mori MK, et al. Fast Track (Acerto) in Elderly Patients for Hip Orthopedic Surgeries. Ten Years of Experience. J Sur Anesth Res. 2020;1(2): 1-8.

Imbelloni LE, Teixeira DMP, Coelho TM, Gomes D, Braga RL, Morais Filho GB, et al. Implementation of a perioperative management protocol for patients undergoing orthopedic surgery. Rev Col Bras Cir. 2014;41(3):161-6.

Imbelloni LE, de Morais Filho GB. Attitudes, awareness and barriers regarding evidencebased orthopedic surgery between health professionals from a Brazilian Public

Health System (SUS) hospital: Study of 400 patients. Anesth Essays Res. 2016;10(3):546-51.

Imbelloni LE, Pombo IA, Filho GB. A diminuição do tempo de jejum melhora o conforto e satisfação com anestesia em pacientes idosos com fratura de quadril. Rev Bras Anestesiol. 2015;65(2):117-23.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). IBGE estima população do país em 211,8 milhões de habitantes [internet]. 2020. [cited 30 jun. 2021]. Available from: https://censo2022.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/28676-ibge-estimapopulacao-do-pais-em-211-8-milhoes-de-habitantes.html

Jans Ø, Jørgensen C, Kehlet H, Johansson PI. Role of preoperative anemia for risk of transfusion and postoperative morbidity in fast-track hip and knee arthroplasty. Transfusion 2014;54:717–26. https://doi.org/10.1111/trf.12332

Jimenez-Garcia R, Villanueva-Martinez M, Fernandez-de-Las-Penas C,Hernandez-Barrera V, Rios-Luna A, Garrido PC, Andres AL, Jimenez-Trujillo I, Montero JSR, Gil-de-Miguel A. Trends in primary total hip arthroplasty in Spain from 2001 to 2008: evaluating changes in demographics, comorbidity, incidence rates, length of stay, costs and mortality. BMC Musculoskelet Disord. 2011;12(43):1-9.

Jones A, Aylward R, Jones A. Enhanced supervision: new ways to promote safety and wellbeing in patients requiring one-to-one or cohort nursing. Nurs Manag. 2019. doi: 10.7748/nm.2019.e1827

Jørgensen CC, Jacobsen MK, Soeballe K, Hansen TB, Husted H, Kjærsgaard-Andersen P, Hansen LT, Laursen MB, Kehlet H. Thromboprophylaxis only during hospitalisation in fasttrack hip and knee arthroplasty, a prospective cohort study. BMJ Open 2013;3. doi:10.1136/bmjopen-2013-003965

Kang HW,Bryce J, Cassidy R, Hill JC, Diamond O, Beverland D. Prolonged length of stay (PLOS) in a high-volume arthroplasty unit. Bone Joint Open. 2020; 1(8).

Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. Lancet. 2003;362(9399):1921-1928.

Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. Br J Surg. 1999;86(2): 227-230.

Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. The Amer Jour of Surg. 2002; 183:630–641.

Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track surgery. Ann Surg. 2008; 248:189–198.

–
Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and Rehabilitation. British Journal of Anaesthesia. 1997; 78: 606–617.

Kehlet H. Fast-track colorectal surgery. Lancet. 2008; 371:791– 793.

Kent M, Calvertb N, Bladesb K, Yatesb PS. Enhanced recovery principles applied to revision hip and knee arthroplasty reduces length of stay and blood transfusion. Journal of Orthopaedics. 2017; 14: 555–560.

Ker K, Edwards P, Perel P, et al. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. BMJ. 2012; 344:e 3054.

Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: A technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery - A case study of 325 patients. Acta Orthop 2008;79:174–83. https://doi.org/10.1080/17453670710014950

Kirksey M, Chiu YL, Ma Y, Della Valle AG, Poultsides L, Gerner P et al (2012) Trends in inhospital major morbidity and mortality after total joint arthroplasty: United States 1998–2008. Anesth Analg 115:321–327.

Khan SK, Malviya A, Muller SD, Carluke I, Partington PF, Emmerson KP, Reed MR. Reduced short-term complications and mortality following Enhanced Recovery primary hip and knee arthroplasty: results from 6,000 consecutive procedures. Acta Orthop. 2014 Feb; 85(1):26-31.

Khoshbin A, Hoit G, Nowak LL, Daud A, Steiner M, Juni P, Ravi B. The association of preoperative blood markers with postoperative readmissions following arthroplasty. Bone Joint Open. 2021; 2(6).

Klapwijk LCM, Mathijssen NMC, van Egmond JC, Verbeek BM, Vehmeijer SBW (2017) The frst 6 weeks of recovery after primary total hip arthroplasty with fast track. Acta Orthop 88:140–144.

Kremers MH, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, Jiranek WA, Berry DJ. Prevalence of total hip and knee replacement in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2015;97(17):1386–1397.

Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Jt Surg - Ser A 2007;89:780–5. https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222

Lassen K, Hansen TB, Thomsen PB, Christiansen T, Søballe K. Cost-Effectiveness of Accelerated Perioperative Care and Rehabilitation After Total Hip and Knee Arthroplasty. J Bone Jt Surgery-American 2009;91:761–72. https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01472

Lassen K, Coolsen MM, Slim K, Carli F, de Aguilar-Nascimento JE, Schäfer M, Parks RW, Fearon KC, Lobo DN, Demartines N, Braga M, Ljungqvist O, Dejong CH; ERAS(r) Society; European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; International Association for Surgical Metabolism and Nutrition. Guidelines for perioperative care for

–
pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(r)) Society recommendations. World J Surg. 2013;37(2):240-58.

Laupacis A, Bourne R, Rorabeck C, Feeny D, Tugwell P, Wong C: Comparison of total hip arthroplasty performed with and without cement: a randomized trial. J Bone Joint Surg [Am]. 2002, 84: 1823-1828.

Lavernia CJ, Alcerro JC, Brooks LG, Rossi MD. Mental health and outcomes in primary total joint arthroplasty. J Arthroplasty. 2012;27(7):1276-82. doi: 10.1016/j.arth.2011.11.015

Lavernia CJ, Iacobelli DA, Brooks L, Villa JM. The cost–utility of total hip arthroplasty: earlier intervention, improved economics. J Arthroplasty. 2015;30:945-949

Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. Lancet. 2007;370(9597):1508–1519.

Li J wen, Ma Y shuo, Xiao L kun. Postoperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty. Orthop Surg 2019;11:755–61. https://doi.org/10.1111/os.12535
Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg.* 2017;152(3):292–298. doi:10.1001/jamasurg.2016.4952

Lohmander LS, Engesæter LB, Herberts P, Ingvarsson T, Lucht U, Puolakka TJS. Standardized incidence rates of total hip replacement for primary hip osteoarthritis in the 5 Nordic countries: similarities and diferences. Acta Orthopaedica. 2006; 77 (5): 733–740.

Loughlin SM, Alvarez A, Falcão LFDR, Ljungqvist O. The History of ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Society and its development in Latin America. Rev Col Bras Cir. 2020 Jun 3;47:e20202525. doi: 10.1590/0100-6991e-20202525.

Lunn TH, Kristensen BB, Andersen L, Husted H, Otte KS, Gaarn-Larsen L, et al. Effect of high-dose preoperative methylprednisolone on pain and recovery after total knee arthroplasty: A randomized, placebo-controlled trial. Br J Anaesth 2011;106:230–8. https://doi.org/10.1093/bja/aeq333

Maempel JF, Clement ND, Ballantyne JA, Dunstan E. Enhanced recovery programmes after total hip arthroplasty can result in reduced length of hospital stay without compromising functional outcome. Bone Jt J 2016;98B:475–82.
https://doi.org/10.1302/0301620X.98B4.36243

Malviya A, Martin K, Harper I, Muller SD, Emmerson KP, Partington PF, Reed MR. Enhanced recovery program for hip and knee replacement reduces death rate: a study of 4,500 consecutive primary hip and knee replacements. Acta Orthop. 2011;82(5):577–581.

Maradit Kremers H, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, Jiranek WA, Berry DJ. Prevalence of total hip and knee replacement in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2015 Sep 2;97(17):1386-97.

March L, Cross M, Tribe K, Lapsley H, Courtenay B, Brooks P: Cost of joint replacement surgery for osteoarthritis: the patients' perspective. J Rheumatol. 2002, 29: 1006-1014.

Marchisio AE, Ribeiro TA, Umpierres CS, Galvão L,; Rosito R, Macedo CAS; Galia CR. Accelerated rehabilitation versus conventional rehabilitation in total hip arthroplasty (ARTHA): a randomized double blinded clinical trial. Rev Col Bras Cir. 2020; 47(254).

Mauerhan DR, Lonergan RP, Mokris JG, Kiebzak GM. Relationship between length of stay and dislocation rate after total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2003;18:963-967.
McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. Cochrane Database of Syst Rev. 2014;2014:CD003526.

McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. Cochrane Database Syst Rev. 2014; 2014(5):CD003526.

Meara JG, Leather AJ, Hagander L, Alkire BC, Alonso N, Ameh EA et. al. Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. Lancet. 2015; 386(9993):569-624.

Memtsoudis SG, Fiasconaro M, Soffin EM, Liu J, Wilson LA, Poeran J, Bekeris J, Kehlet H. Enhanced recovery after surgery components and perioperative outcomes: a nationwide observational study. Br J Anaesth. 2020;124(5):638–647.

Mertes SC, Raut S, Khanduja V. Integrated care pathways in lower-limb arthroplasty: are they effective in reducing length of hospital stay? *Int Orthop.* 2013. June;37(6):1157-63.

Molloy IB, Martin BI, Moschetti WE, Jevsevar DS. Effects of the length of stay on the cost of total knee and total hip arthroplasty from 2002 to 2013. J Bone Joint Surg Am. 2017;99(5):402–407.

Moraes LC, Salmela JH. Expertise no esporte: considerac¸ões contextuais In: Garcia ES, Lemos KLM (Org.). Temas Atuais VII Educação Física e Esportes. Belo Horizonte: 2003; 7:159-172.

Moráis S, Ortega-Andreu M, Rodríguez-Merchán EC et al. Blood transfusion after primary total knee arthroplasty can be significantly minimised through a multimodal blood-loss prevention approach. Int Orthop. 2014;38(2):347–354.

Nilsdotter AK, Petersson IF, Roos EM, Lohmander LS: Predictors of patient relevant outcome after total hip replacement for osteoarthritis: a prospective study. Ann Rheum Dis. 2003, 62: 923-930.

Olthof M, Stevens M, Bulstra SK, Van den Akker-Scheek I. The association between comorbidity and length of hospital stay and costs in total hip arthroplasty patients: A systematic review. J Arthroplasty 2014;29:1009–14.
https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.10.008

–
Parker MJ, Livingstone V, Clifton R, McKee A. Closed suction surgical wound drainage after orthopaedic surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2007;18:CD001825.

Petersen PB, Kehlet H, Jørgensen CC, Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Safety of in-hospital only thromboprophylaxis after fast-track total hip and knee arthroplasty: a prospective follow-up study in 17,582 procedures. Thromb Haemost. 2018;118:2152-2161.

Pinilla-Gracia C, Mateo-Agudo J, Herrera A, Muñoz M. On the relevance of preoperative haemoglobin optimisation within a Patient Blood Management programme for elective hip arthroplasty surgery. Blood Transfus 2020;18:182–90. https://doi.org/10.2450/2020.0057-20

Pisters MF, Veenhof C, van Dijk GM, Heymans MW, Twisk JW, Dekker J. The course of limitations in activities over 5 years in patients with knee and hip osteoarthritis with moderate functional limitations: risk factors for future functional decline. *Osteoarthritis Cartilage.* 2012;20:503–10.

Prkić J, Giannuzzi-Savelli R, Pusateri F, Russini V, Fassio G, Oliverio M. Three new species of Raphitoma Bellardi, 1847 (Mollusca, Gastropoda, Raphitomidae) from Croatian waters (NE Adriatic Sea). Zoosystema. 2020;42 (16):215-237.

Racle JP, Benkhadra A, Poy JY, Gleizal B. Prolongation of isobaric bupivacaine spinal anesthesia with epinephrine and clonidine for hip surgery in the elderly. Anesth Analg. 1987;66:442-446.

Raphael M, Jaeger M, Vlymen JV. Easily adoptable total joint arthroplasty program allows discharge home in two days. Can J Anesth/J Can Anesth. 2011;8:902–910.

Rawal N. Current issues in postoperative pain management. Eur J Anaesthesiol 2016;33:160–71. https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000366.
Rocchi M, Stagni C, Govoni M, Mazzotta A, Vivarelli L, Magli AO, Perrone M, Benedetti MG, Dallari D. Comparison of a fast track protocol and standard care after hip arthroplasty in the reduction of the length of stay and the early weight-bearing resumption: study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2021;22:348.

Rolfson O, Karrholm J, Dahlberg LE, Garellick G. Patient-reported outcomes in the Swedish Hip Arthroplasty Register: results of a nationwide prospective observational study. J Bone Joint Surg Br. 2011;93(7):867–75.

Romano LU, Rigoni M, Torri E, Nella M, Monica Morandi M, Casetti P, Nollo G. A Propensity Score-Matched Analysis to Assess the Outcomes in Pre- and Post-Fast-Track Hip and Knee Elective Prosthesis Patients. J. Clin. Med. 2021, 10, 741.

Sambare TD, Bozic KJ. Preparing for an Era of Episode-Based Care in Total Joint Arthroplasty. J Arthroplasty 2021;36:810–5. https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.09.028

–
Sculco PK, Pagnano MW. Perioperative solutions for rapid recovery joint arthroplasty: Get ahead and stay ahead. J Arthroplasty 2015;30:518–20. https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.01.036

Sher A, Keswani A, Yao DH, Anderson M, Koenig K, Moucha CS. Predictors of same-day discharge in primary total joint arthroplasty patients and risk factors for post-discharge complications. J Arthroplasty 2017;32:S150–S156.e1

Singh JA. Epidemiology of Knee and Hip Arthroplasty: A Systematic Review. Open Orthop J 2011;5:80–5. https://doi.org/10.2174/1874325001105010080

Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2018;100(17): 1455–1460.

Smith-Petersen, MN. Evolution of mould arthroplasty of the hip joint. J Bone Joint Surg Br. 1948 Feb; 30B(1):59-75.

Spahn DR. Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature. Anesthesiology. 2010;113(2):482–495.

Specht K, Kjaersgaard-Andersen P, Pedersen BD. Patient experience in fast-track hip and knee arthroplasty - a qualitative study. J Clin Nurs. 2016;25(5–6):836–45.

Sutton JC, Antoniou J, Epure LM, Huk OL, Zukor DJ, Bergeron SG. Hospital discharge within 2 days following total hip or knee arthroplasty does not increase major-complication and readmission rates. J Bone Jt Surg.2016;98:1419-1428.

Stambough JB, Nunley RM, Curry MC, Steger-May K, Clohisy JC. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions. J Arthroplast. 2015;30(4):521–6.

Ten Hagen A, Doldersum P, Van Raaij T. Anaphylactic shock during cement implantation of a total hip arthroplasty in a patient with underlying mastocytosis: case report of a rare intraoperative complication. Patient Safety in Surgery (2016) 10:25 doi: 10.1186/s13037-016-
0113-x

Theiss MM, Ellison MW, Tea CG, Warner JF, Silver RM, Murphy VJ. The connection between strong social support and joint replacement outcomes. Orthopedics. 2011;34:357.

Tischler EH, Restrepo C, Oh J, Matthews CN, Chen AF, Parvizi J. Urinary retention is rare after total joint arthroplasty when using opioid-free regional anesthesia. J Arthroplasty. 2016;31:480-483.

Vanni F, Foglia E, Pennestrì F, Ferrario L, Banfi G. Introducing enhanced recovery after surgery in a high-volume orthopaedic hospital: A health technology assessment. BMC Health Serv Res 2020;20:1–15. https://doi.org/10.1186/s12913-020-05634-3

Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, Middleton RG, Reed M, Sahota O, Yates P, Ljungqvist O. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. Acta Orthop. 2020;91(1):3–19.

Wilmore DW, Kehlet H. Clinical review: Recent advances: Management of patients in fast track surgery. Bmj 2001;322:473–6.

Wilmore DW. From Cuthbertson to fast-track surgery: 70 years of progress in reducing stress in surgical patients. Ann Surg. 2002;236(5):643-8.

Winemaker M, Petruccelli D, Kabali C, De Beer J. Not all total joint replacement patients are created equal: Preoperative factors and length of stay in hospital. Can J Surg 2015;58:160–6. https://doi.org/10.1503/cjs.008214

Winther SB, Foss OA, Wik TS, Davis SP, Engdal M, Jessen V, et al. 1-year follow-up of 920 hip and knee arthroplasty patients after implementing fast-track: Good outcomes in a Norwegian university hospital. Acta Orthop 2015;86:78–85. https://doi.org/10.3109/17453674.2014.957089.

Wright D, Hoang M, Sofine A, Silva JP, Schwarzkopf R. Pain catastrophizing as a predictor for postoperative pain and opiate consumption in total joint arthroplasty patients. Arch Orthop Trauma Surg. 2017;137(12):1623–9.

Yanik JM, Bedard NA, Hanley JM, Otero JE, Callaghan JJ, Marsh JL. Rapid Recovery Total Joint Arthroplasty is Safe, Efficient, and Cost-Effective in the Veterans Administration Setting. J Arthroplasty 2018;33:3138–42. https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.07.004

Yoon RS, Nellans KW, Geller JA, Kim AD, Jacobs MR, Macaulay W. Patient education before hip or knee arthroplasty lowers length of stay. J Arthroplasty. 2010;25(4):547–551.

Zmistowski B., Restrepo C., Hess J., Adibi D., Cangoz S., Parvizi J. Unplanned readmission after total joint arthroplasty: Rates, reasons, and risk factors. *J. Bone Jt. Surg. Am.* 2013;95:1869–1876.

Zufferey PJ, Lanoiselée J, Chapelle C, et al. Intravenous tranexamic acid bolus plus infusion is not more effective than a single bolus in primary hip arthroplasty: a randomized controlled trial. Anesthesiology. 2017;127: 413-22

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Titulado "ARTROPLASTIA TOTAL DO QUADRIL: *FAST-TRACK SURGERY*
Investigador responsável: RAUL FRANKLLIM DE CARVALHO ALMEIDA

Prezado(a) Senhor(a):

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que tem o objetivo é avaliar um grupo de pacientes que serão submetidos ao procedimento de artroplastia total do quadril utilizando-se os princípios de uma metodologia multidisciplinar que visa diminuir a taxa de complicações clinicas e cirúrgicas com reabilitação funcional precoce e diminuição de tempo de permanência hospitalar. Para participar deste estudo, a sr(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer prejuízo a seu tratamento. Portanto você poderá retirar seu consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Antes de concordar em participar desta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções e tire todas as suas dúvidas.

O estudo apresenta riscos associados aos exercícios e novas rotinas de procedimento no pós-operatório, realizados pela equipe multidisciplinar, mas caso o sr(a) sentir cansado e preferir participar em outro momento que lhe seja mais confortável.

Os benefícios em participar desta pesquisa estão associados às melhoras no pós operatório, em virtude das condutas e da alta precoce, bem como a contribuição para o melhoramento das condutas utilizadas pela técnicas utilizada.

Os registros de cada indivíduo serão guardados e somente os pesquisadores membros da equipe terão acesso a estas informações. Se qualquer relatório ou publicação resultar deste trabalho, a identificação do paciente será preservada. Os resultados serão relatados de forma sumarizada e o indivíduo não será identificado. Os dados coletados nesta pesquisa só serão utilizados para o proposto neste estudo, sendo garantido a não utilização para outro fim.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa pode entrar em contato com Dr. RAUL FRANKLLIM DE CARVALHO ALMEIDA no celular 98 8123-8813 e em caso de duvidas

–

sobre aspectos éticos, procure o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (CEP-HUUFMA) no 4º andar do Hospital Universitário Presidente Dutra, av Barão de Itapary S/N, telefone 21091150. O CEP é composto por um grupo de diferentes profissionais e membros da sociedade que avaliam um estudo para julgar se ele é ético e garantir a proteção dos participantes.

Caso você concorde com a participação, assine o presente documento, nas duas vias de igual teor e rubrique todas as páginas, juntamente com o pesquisador. Uma cópia ficará em seu poder e a outra será arquivada sob a responsabilidade do pesquisador responsável.

Li ou alguém leu para mim este Termo de Consentimento e fui informada(o) sobre a pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Participante	Pesquisador responsável
São Luís, / /	São Luís, / /

ANEXO B – Confirmação de submissão do segundo estudo

De: **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research** <em@editorialmanager.com>
Date: sáb., 30 de out. de 2021 10:27
Subject: OTSR - The journal has received your manuscript
To: Raul Frankllim de Carvalho Almeida <dr.raulalmeida@gmail.com>

Editorial Manager
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research
FAST-TRACK PROTOCOL IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS
Dr. Raul Frankllim de Carvalho Almeida

Dear Dr. Raul Frankllim de Carvalho Almeida,

Your submission entitled "FAST-TRACK PROTOCOL IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY: A COSTEFFECTIVENESS ANALYSIS" has been received by Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research

You may check on the progress of your paper by logging on to the Editorial Manager as an author. The URL is https://www.editorialmanager.com/otsr/.

If you need to retrieve password details, please click the "Send Login Details" link on the Login page.

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Editorial Manager
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research

ANEXO C - Confirmação de submissão do terceiro estudo

De: **Revista Brasileira de Ortopedia** <em@editorialmanager.com>
Date: dom., 14 de nov. de 2021 15:08
Subject: A manuscript number has been assigned to Fast track na artroplastia total do quadril. A experiência de um Hospital Universitário.
To: Raul Frankllim de Carvalho Almeida <dr.raulalmeida@gmail.com>

Dear Dr. Frankllim de Carvalho Almeida,

Your submission entitled "Fast track na artroplastia total do quadril. A experiência de um Hospital Universitário." has been been assigned the following manuscript number: RBO-D-2100325.
You will be able to check on the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author.
The URL is https://www.editorialmanager.com/rbo/.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Diva da Silva Godoi, Editorial Office
Managing Editor
Revista Brasileira de Ortopedia

ANE XO D Parecer do Comitê de Ética (CEP-HUUFMA)

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO/HU/UFMA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ARTROPLASTIA TOTAL DO QUADRIL: FAST- TRACK SURGERY
Pesquisador: RAUL FRANKLLIM DE CARVALHO ALMEIDA
Área Temática:
Versão: 3
CAAE: 60867216.7.0000.5086
Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.829.945

Apresentação do Projeto:
A artroplastia total do quadril (ATQ) foi desenvolvida na Inglaterra em 1962 por John Charnley, tornando-se um procedimento eficaz e de resultados previsíveis para o tratamento da artrose do quadril. Sua principal indicação é o tratamento da dor secundaria à artrose do quadril com melhora da função articular e da qualidade de vida. A demanda por ATQ é proporcional ao envelhecimento populacional.Este estudo será realizado, no Serviço de Traumato-Ortopedia do Hospital Universitário Presidente Dutra da Universidade Federal do Maranhão com pacientes oriundos do ambulatório de cirurgia do quadril, submetidos à ATQ, no período de novembro de 2016 a novembro de 2017. A população alvo do estudo será composta de pacientes portadores de artrose do quadril com indicação de realização de ATQ. Trata-se de um estudo transversal, observacional, descritivo. O estudo descritivo não propõe alteração na realidade investigada, mas sim a coleta de dados para compreendê-la. Agregando-se a característica de ser um estudo transversal, a realidade investigada é compreendida a partir de um recorte temporal (ARAGÃO,2011).• Grupo 1: Metodologia Tradicional – 40 Pacientes portadores de artrose do quadril que foram submetidos à ATQ pela forma tradicional no período de 2010 a 2015. Grupo 2: Metodologia FTS – 40 pacientes portadores de artrose do quadril que serão submetidos à ATQ pela metodologia FTS no período de novembro de 2016 a novembro de 2017. O paciente receberá um manual com informações básicas sobre a cirurgia e a reabilitação. Avaliação clinico funcional Serão investigados

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227
Bairro: CENTRO **CEP:** 65.020-070
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)2109-1250 **E-mail:** cep@huufma.br

aspectos epidemiológicos, o diagnóstico inicial, patologias pregressas e uso de hemoderivados.Serão comparadas as seguintes variáveis: • Tempo de permanência em UTI. • TPH: número de noites que o paciente permanecerá internado no hospital após a realização do procedimento.• Dor no sitio cirúrgico• Complicações infecciosas, vasculares e mecânicas• Taxa de re-internação • Grau de satisfação.A valiação da qualidade de vida e satisfação dos pacientes com o procedimento realizado será feita por meio da aplicação do questionário Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC. A presença de dor no sítio cirúrgico será avaliada por meio da escala visual analógica (EVA) (Gift, 1989; Martinez et. al 2011).As complicações clinicas, infecciosas,vasculares e cirúrgicas serão estudadas por meio de avaliação clínica e exames complementares de imagem e laboratoriais.
Critérios de inclusão: Serão incluídos no estudo os seguintes pacientes:• Portadores de artrose do quadril com indicação de ATQ• Asa I e II.

Critérios de não inclusão: Não serão incluídos no estudo os pacientes portadores de:• Doenças de base descompensadas (ASA III ou IV)• Doença neurológica grave• Demência mental• Pacientes com indicação de ATQ por fratura do quadril aguda• Infecção ativa ou sequela de pio-artrite• Revisão de ATQ• Pacientes em que não for possível realizar o
procedimento de ATQ por meio de raquianestesia.

As variáveis qualitativas serão expressas em proporção e suas diferenças, quando necessárias,serão avaliadas pelo teste do qui-quadrado quando possível de ser realizado, ou em caso contrário, pelo teste exato de Fisher.Será utilizado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade das variáveis quantitativas.Para as variáveis quantitativas que apresentarem distribuição normal (teste Shapiro-Wilk > 0,05), será utilizado a média como medida de tendência central e o desvio padrão como medida de dispersão. Para aquelas que não apresentarem distribuição normal (teste Shapiro-Wilk < 0,05) serão utilizadas a mediana como medida de tendência central e a diferença interquartil como medida de dispersão.As diferenças entre as médias quando comparadas de acordo com os grupos (G1 e G2) serão avaliadas pelo teste TStudent,enquanto que as diferenças entre as medianas serão avaliadas pelo teste de Man Whitney.Os dados serão analisados no programa STATA statistic software version 12.0 (Stata corporatin, 2011). Para todas as análises será considerado um nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

•Analisar o impacto da metodologia FTS em relação à ARTROPLASTIA TOTAL DO QUADRIL.

Objetivo Secundário:

•Comparar a taxa de complicações • Avaliar o tempo médio de permanência hospitalar• Avaliar o uso de hemoderivados no período de internação hospitalar • Avaliar o nível de satisfação dos pacientes submetidos ao procedimento realizado pela metodologia FTS.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O estudo apresenta riscos associados aos exercícios e novas rotinas de procedimento no pós-operatório, realizados pela equipe multidisciplinar,mas o pesquisador se compromete a disponibilizar outros momentos para a realização dos exercícios sempre respeitanto a autonomia do paciente em decidir se deseja participar do estudo, explicando que caso o paciente desista de participar, a sua assistência não será prejudicada.

Benefícios:

Os benefícios estão associados às melhoras do paciente no pós operatório, em virtude das condutas e da alta precoce, bem como o aperfeiçoamento e melhoramento das condutas utilizadas por meio da metodologia utilizada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo transversal, observacional, descritivo, que será realizado, no Serviço de Traumato-Ortopedia do Hospital Universitário Presidente Dutra da Universidade Federal do Maranhão com pacientes oriundos do ambulatório de cirurgia do quadril, submetidos à ATQ, no período de dezembro de 2016 a novembro de 2017. Serão investigados aspectos epidemiológicos, o diagnóstico inicial, patologias pregressas, uso de hemoderivados, procedimento do transoperatório e evolução no pós-operatório.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo apresenta documentos referente aos "Termos de Apresentação Obrigatória": Folha de rosto,Declaração de compromisso em anexar os resultados na plataforma Brasil garantindo osigilo, Orçamento financeiro detalhado, Cronograma com etapas detalhada, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Autorização do Gestor responsável do local para a realização da coleta de dados e Projeto de Pesquisa Original na íntegra em Word. Atende à Norma Operacional no

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO/HU/UFMA

Continuação do Parecer: 1.829.945

001/2013(item 3/ 3.3.

Recomendações:

Após o término da pesquisa o CEP-HUUFMA sugere que os resultados do estudo sejam devolvidos aos participantes da pesquisa ou a instituição que autorizou a coleta de dados de forma anonimizada.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo atende à Resolução CNS n°.466/2012 e Norma Operacional n°. 001 de 2013 do CNS,sendo considerado APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa–CEP-HUUFMA, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n°.466/2012 e Norma Operacional n°. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do projeto de pesquisa proposto.

Eventuais modificações ao protocolo devem ser inseridas à plataforma por meio de emendas de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Relatórios parcial e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente após a coleta de dados e ao término do estudo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_807362.pdf	22/11/2016 10:08:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	22/11/2016 10:04:59	RAUL FRANKLLIM DE CARVALHO ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	21/11/2016 23:05:49	RAUL FRANKLLIM DE CARVALHO ALMEIDA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	apcomic.pdf	10/10/2016 16:40:31	Tamires Barradas Cavalcante	Aceito
Outros	resp_financ.pdf	10/10/2016 16:39:50	Tamires Barradas Cavalcante	Aceito

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227
Bairro: CENTRO **CEP:** 65.020-070
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)2109-1250 **E-mail:** cep@huufma.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO/HU/UFMA

Continuação do Parecer: 1.829.945

Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	10/10/2016 16:34:58	Tamires Barradas Cavalcante	Aceito
Outros	termo_de_comp.pdf	09/10/2016 21:04:57	Tamires Barradas Cavalcante	Aceito
Outros	QuestWOMAC.pdf	09/10/2016 21:03:56	Tamires Barradas Cavalcante	Aceito
Outros	instrumento_de_coleta.pdf	09/10/2016 21:03:20	Tamires Barradas Cavalcante	Aceito
Outros	manualdeATQ.pdf	09/10/2016 21:02:10	Tamires Barradas Cavalcante	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

SAO LUIS, 22 de Novembro de 2016

Assinado por:
FABIO FRANÇA SILVA
(Coordenador)

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227
Bairro: CENTRO **CEP:** 65.020-070
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)2109-1250 **E-mail:** cep@huufma.br

APÊNDICE – Formato final do primeiro estudo publicado

de Carvalho Almeida et al. Journal of Orthopaedic Surgery and Research
(2021) 16:488
https://doi.org/10.1186/s13018-021-02640-x

Journal of Orthopaedic Surgery and Research

RESEARCH ARTICLE Open Access

Fast-track versus conventional surgery in relation to time of hospital discharge following total hip arthroplasty: a single-center prospective study

Raul Frankllim de Carvalho Almeida[1*], Humberto Oliveira Serra[2] and Liszt Palmeira de Oliveira[3]

Abstract

Background: Total hip arthroplasty (THA) has been used for over five decades for treating hip osteoarthritis. THA is a surgical procedure associated with prolonged hospital length of stay (LOS). The aim of this study was to analyze whether a protocol developed for fast-track THA could decrease the time taken to reach functional recovery after surgery and the hospital LOS. Blood transfusion and critical care requirements and the complication rate were evaluated as secondary endpoints.

Methods: Ninety-eight patients underwent THA at the University Hospital of the Federal University of Maranhão (São Luís, Brazil). The control group included 51 patients who underwent THA through the conventional method. The fast-track surgery (FTS) group included 47 patients who underwent THA through the FTS approach. The inclusion criteria were that the subjects needed to present hip osteoarthritis and at least one clinical indication for THA, and that their risk classification was in ASA category I or II. The following factors were evaluated: age, sex, diagnosis, laterality, type of arthroplasty, blood transfusion, critical care requirement, complications, LOS, and need for re-hospitalization for any reason. For spinal anesthesia, an opioid-free protocol was used. Comparison of categorical variables between the groups was performed using the chi-square test, Shapiro-Wilk test, Student *t* test, and Poisson regression approach.

Results: The FTS and control groups were similar in age and sex distribution ($p > 0.05$). The majority of the patients in the control group required both blood transfusion and use of the critical care unit, thus differing from the patients who underwent FTS ($p < 0.001$). The mean hospital LOS in the FTS group was 2.3 ± 0.8 days, compared with 6.4 ± 1.5 days in the control group ($p < 0.001$).

Conclusion: Use of FTS was associated with decreased LOS, compared with conventional THA.

Trial registration: https://www.researchsquare.com/article/rs-369025/v1.

Keywords: Acetabulofemoral joint, Osteoarthritis, Patient discharge, Orthopedic procedures, Enhanced recovery after surgery

* Correspondence: drraulalmeida@gmail.com
[1]University Hospital of Federal University of Maranhão (HU/UFMA), São Luís, MA, Brazil
Full list of author information is available at the end of the article

BMC

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

Background

Total hip arthroplasty (THA) has been used for over five decades for treating hip osteoarthritis, with the aims of reducing pain levels and ameliorating articular function and quality of life [1]. Furthermore, it has become widely utilized due to population aging [2]. Nevertheless, THA is generally considered to be a traumatic surgical procedure and it has been associated with intraoperative blood loss, intense postoperative pain, requirement for intensive care unit (ICU) use, and prolonged immobilization. This complex scenario may therefore delay patients' functional rehabilitation and prolong their hospital length of stay (LOS) [3].

Novel evidence-based protocols targeting surgical patients' care emerged in the early 1990s, with the aim of accelerating postoperative recovery. These were put forward by Professor Henrik Kehlet for use within colorectal surgery. This approach is named fast-track surgery (FTS) or enhanced recovery after surgery (ERAS) [4]. FTS is an evidence-based multimodal approach that can reduce convalescence time and improve clinical outcomes, including reductions in both morbidity and mortality, thereby significantly reducing the time taken to reach hospital discharge and optimizing patient satisfaction. The main strategy consists of five steps: careful patient selection, improving preoperative care, minimizing perioperative stress, decreasing postoperative discomfort and improving postoperative recovery. This has the potential to lead to lower mortality and morbidity, along with optimizing patient satisfaction [5–12].

On the other hand, use of FTS has also been linked to increased rates of complications and readmissions [13]. Nonetheless, several studies have shown that a reduction in hospital LOS does not compromise patient safety, compared with conventional treatment [5, 11, 14]. Early postoperative mobilization associated with prophylaxis for short-term deep venous thrombosis has also been shown to decrease the incidence of thromboembolic events [9, 15–17].

The increasing worldwide demand for arthroplasties is mainly due to the marked augmentation of the population's longevity over recent decades, with subsequent elevation of public healthcare costs [3, 18, 19]. In this context, the aim of the present study was to analyze whether a protocol developed for fast-track THA could decrease the time taken to reach functional recovery after surgery and the hospital LOS.

Methods

Participants, place, and period of the study

This study was approved by our institution's ethics committee under the number 1.829.945. The inclusion criteria were, for both conventional and FTS group, that the subjects needed to present hip osteoarthritis and at least one clinical indication for THA, and that their risk classification was in American Society of Anesthesiologists (ASA) score I or II. Patients who met the inclusion criteria and agreed to participate in the study received both oral and written information about the study purposes, signed an informed consent statement, and were then included in the study. Patients with decompensated comorbidities (ASA III or IV) or neurological disease, and those who underwent THA due to hip fracture, infection, or revision of previous THA were not included in the study. We also excluded patients for whom it was not possible to perform THA using spinal anesthesia.

A total of 98 patients underwent THA at the University Hospital of the Federal University of Maranhão (São Luís, Brazil). These patients were allocated into two groups. The control group included patients who underwent THA through the conventional method, and who were operated between January 2012 and November 2016. The FTS group included patients who underwent THA through the FTS approach, in the period from December 2016 to January 2018.

A single surgeon performed the operations on all participants. Surgery was performed on a standard operating table without special attachments, through a posterolateral approach under spinal anesthesia. Prophylaxis against infection was implemented using cefazolin (2 g), starting 30 min before induction of anesthesia and continuing for 48 h. Prophylaxis against venous thromboembolism was identical in both groups, and consisted of use of low molecular weight heparin (enoxaparin, 40 mg/day) during hospitalization and maintained through use of oral anticoagulant (rivaroxaban, 10 mg/day) for four weeks after hospital discharge. The outpatient follow-up included a 15-day return for suture removal and x-ray control, and subsequent return visits after 1, 3, 6, and 12 months.

The following factors were evaluated: age, sex, ASA score, hypertension, diabetes, obesity, diagnosis, laterality, type of arthroplasty, complications, blood supply, ICU postoperative support, LOS, and need for rehospitalization for any reason. The complications investigated included deep or superficial infection, thromboembolic events, mortality, pneumonia, urinary tract infections, intraoperative fracture, renal failure, or any other medical conditions that could result in prolonged hospital stay.

Conventional protocol

A total of 51 patients underwent conventional THA. In the protocol used, the patients and their families did not receive any detailed written information about the surgery; a multidisciplinary approach was not encouraged; opioids were routinely used for induction of anesthesia, spinal anesthesia, and postoperative pain management; a

bladder catheter was routinely utilized; use of ICU support was mandatory; and functional rehabilitation started from the first or second postoperative day. There was no clearly defined hospital discharge goal.

FTS protocol

A total of 47 patients underwent THA through the FTS approach. Detailed information was provided to the participants and their family members regarding the surgical procedure, potential complications, rehabilitation, and the intent to reach hospital discharge within three days after surgery [20]. A multidisciplinary team, including physicians, social service, nursing team, a physiotherapist and a dentist provided support for the patients' care.

For spinal anesthesia, an opioid-free protocol using bupivacaine (0.5%) and clonidine (15 μg) was used. Delayed bladder catheterization was not performed. Prophylaxis against blood loss consisted of administering TA (15–20 mg/kg) before induction of anesthesia. A combination of ropivacaine (2 mg/mL), ketoprofen (100 mg), and methylprednisolone (40 mg) was infiltrated as a peri-articular injection (PAI).

After the surgical procedure, the patients then underwent a rehabilitation stage comprising mobilization in bed, within the first 6 h after surgery. They were encouraged to sit up for about 30 min, and then underwent orthostatic and gait training according to their pain tolerance. These rehabilitation procedures were dependent on absence of nausea, vomiting, malaise, dizziness, or hypotension.

The criteria for hospital discharge took into account the patients' clinical stability, spontaneous mobilization in bed, acceptance of oral diet, pain control with oral medication, and desire to go home.

The differences between the conventional and FTS protocols are summarized in Table 1.

Table 1 Differences between the conventional and fast-track surgery protocols

Intervention	Conventional	FTS
Patient education	×	✓
Teamwork concept	×	✓
Dentist support	×	✓
Tranexamic acid	×	✓
Spinal anesthesia with opioid	✓	×
Bladder catheter	✓	×
Peri-articular injection	×	✓
Intensive care unit	✓	×
Rehabilitation in the first 6 h	×	✓
Hospital discharge after fewer than 3 nights	×	✓

Statistical analysis

Comparison of categorical variables between the groups was performed using the chi-square test. The normality of numerical variables was tested using the Shapiro-Wilk test, and means ± standard deviations were compared using the Student *t* test. For multivariate analysis, a generalized linear model was developed, in which the number of days from surgery until hospital discharge was taken to be the dependent variable. Other variables were used as independent variables in the model, and all of them were forced into the equation. A Poisson regression approach was then used to obtain incidence rate ratios (IRRs) and confidence intervals (CIs). The data were analyzed in the SPSS Statistics for Windows software, version 24.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA). The significance level was taken to be 5% for all analyses.

Results

A total of 98 individuals were included in the current study, among whom 51 underwent conventional THA and 47 underwent fast-track THA. A comparison of sociodemographic and clinical data is presented in Table 2.

The FTS and control groups were similar in age distribution ($p > 0.05$), and most patients were older than 50 years. Sex distribution, ASA score, hypertension, diabetes type 2, and obesity did not differ between the two groups (Table 2). Side involvement varied between the two groups, and bilateral surgery was only performed in the FTS group ($p < 0.05$). The cementation and implant characteristics were similar between the two groups ($p > 0.05$). The majority of the patients in the control group required both blood transfusion and use of the ICU, thus differing from the patients who underwent FTS ($p < 0.001$). No patient in the FTS group stayed in hospital for more than 6 days, whereas for 56.8% of the controls, the time that elapsed until hospital discharge was seven or more days ($p < 0.001$) (Table 3). The mean hospital LOS in the FTS group was 2.3 ± 0.8 days, compared with 6.4 ± 1.5 days in the control group ($p < 0.001$).

Neither in the FTS group nor in the control group were there any cases of thromboembolic events, infections, readmissions, or deaths. Five cases of surgical complications were observed in the FTS group, including one of traumatic dislocation, one of sciatic nerve partial neuropraxia and three of periprosthetic fracture. Among the conventional group, we also noticed two cases of partial sciatic nerve neuropraxia. The occurrence of such complications in both groups took place after surgery process and was not related to preexisting comorbidities.

Discussion

In the present study, we evaluated whether FTS could reduce the hospital LOS, in comparison with

Table 2 Sociodemographic and clinical characteristics compared between patients who underwent FTS and those who underwent conventional THA.

Variable		Conventional		FTS		p value
		n	%	n	%	
Sex	Male	25	49	25	53.1	0.68
	Female	26	51	22	46.8	
Age range	≤ 49 years	13	25.4	15	32	0.70
	50–59 years	17	33.3	16	34	
	≥ 60 years	21	41.1	16	34	
ASA score	Type I	27	52.9	24	51	0.85
	Type 2	24	47.1	23	48.9	
Hypertension		23	45	21	44.6	0.96
Diabetes type 2		12	23.5	13	27.6	0.63
Obesity		25	49	23	48.9	0.99
Side operated	Right	24	47.1	17	36.1	< 0.001
	Left	27	52.9	17	36.1	
	Both	-	-	13	27.6	
Cementation	Yes	27	52.9	24	51.1	0.44
	No	16	31.3	19	40.4	
	Hybrid	8	15.6	4	8.5	
Implant	Brazilian brand	48	94.1	44	93.6	0.91
	Foreign brand	3	5.9	3	6.3	
Blood transfusion	Yes	38	74.5	2	4.2	< 0.001
	No	13	25.4	45	95.7	
Intensive care unit	Yes	37	72.5	1	2.1	< 0.001
	No	14	27.4	46	97.8	
Length of stay	Up to 6 days	22	43.1	47	100	< 0.001
	7 or more days	29	56.8	-	-	

Significance level was taken to be $p < 0.05$

Table 3 Results from the chi-square and Mann-Whitney tests.

Variables	Group		P value
	Conventional (N = 51)	Fast track (N = 47)	
Blood transfusion			
Yes	38 (74.5)	2 (4.2)	0.000
No	13 (25.4)	47 (95.7)	
Intensive care unit			
Yes	37 (72.5)	1 (2.1)	0.000
No	14 (27.4)	46 (97.8)	
Complications			
No	49 (96.0)	42 (89.6)	0.124
Yes	2 (3.9)	5 (10.6)	
Length of stay (nights)	6.4 ± 1.5	2.3 ± 0.8	< 0.001

Significance level was taken to be $p < 0.05$

conventional THA. It has been estimated that the number of THA operations performed will double within the next decade [3, 18], and the economic burden associated with this increasing demand is high. In this context, one potential way to reduce hospitalization costs is to minimize the LOS. Indeed, data from the mid-1990s showed that the LOS could be reduced (from 8 to 3.8 days) without affecting patient outcomes [21].

Recent advances in preoperative education, blood conservation, standardized anesthetic protocols, postoperative care with pain management, and early mobilization have led to popularization of FTS for THA [5–7]. A FTS protocol was introduced in our institution based on the best evidence for clinical practice, with the aims of increasing the safety of surgery, reducing and managing blood loss, controlling postoperative pain without adverse effects from opioids, and providing optimized rehabilitation with increased patient satisfaction and shorter hospital stay. In the present prospective single-center study, it was observed that patients who underwent FTS stayed in hospital for a significantly shorter period of time.

Additionally, the implementation of this FTS protocol has included both preoperative education for patients and their family members and the development of a multidisciplinary team that had previously not yet become integrated. The main outcome that was expected from the implementation of this protocol was a reduction in the hospital LOS, along with a decreased need for ICU support. After the introduction of the FTS protocol, the number of THA procedures performed was significantly augmented without an increase in the occurrence of complications.

One prerequisite for promoting effective rehabilitation and optimizing mobilization in bed is to achieve adequate pain control with few adverse effects. This was achieved in the present study through using an opioid-free protocol consisting of a combination of bupivacaine and clonidine, for spinal anesthesia. Clonidine is a 2-adrenergic agonist that has analgesic properties and boosts the effects of local anesthetics when administered via the epidural route, with few postoperative adverse effects [22, 23]. This intervention was previously found to enable elimination of postoperative delayed bladder catheter use [24].

In our study, a total of four cases of urinary retention occurred in the FTS group and required use of postoperative relief. In the control group, which underwent spinal anesthesia using morphine, all the patients received a delayed bladder catheter immediately after anesthesia. Other benefits of the opioid-free protocol were absence of or decreased adverse effects such as pruritus, constipation, malaise, nausea, and postoperative vomiting.

Relief of acute pain after THA is a major therapeutic challenge, given that postoperative pain hinders early mobilization and rehabilitation, which subsequently leads to longer periods of resting in bed and prolonged hospital LOS [10, 11]. Administration of cocktails containing local anesthetics, anti-inflammatory agents, and corticosteroids, as a PAI around the surgical site, can be implemented after surgery, to promote pain control without increasing the risk of surgical site infection [10, 12, 25, 26]. In the FTS group, the PAI technique was implemented at the end of the operation, and this led to the relief of acute postoperative pain, early mobilization, and decreased hospital LOS.

Postoperative anemia is a very common clinical condition observed in THA, which requires blood transfusion in 33 to 74% of the cases [27]. The costs and the risk of infection associated with blood transfusion, along with difficulty in obtaining blood products, have given rise to increased interest in blood conservation strategies [27, 28].

In the present study, in order to reduce the risks relating to blood transfusion in the postoperative period following FTS, the patients in this group were screened for transfusion risk factors and then treated when serum hemoglobin was < 12 g/dL [27]. Closed suction drains were not used in either group, given their low benefit and the increased risk of postoperative transfusion [29].

Another very useful strategy that was adopted in order to obtain good hemostasis during surgery was intravenous administration of TA in a single dose of 15–20 mg/kg, before induction of anesthesia [29]. TA is a lysine analog that inhibits activation of plasmin, thereby inhibiting tissue fibrinolysis and consequent clot stabilization [30].

This measure drastically reduced the need for blood transfusion in the FTS group. Blood transfusion was only required in two patients. One of these patients had sickle cell anemia and the other had rheumatoid arthritis. Both of them showed acute signs of anemia, confirmed by laboratory tests, which therefore required two units of erythrocyte concentrate each. They underwent rehabilitation on the second postoperative day and remained hospitalized for four nights after surgery. It is important to note, in comparison, that as many as 74.5% of the patients in the control group required blood transfusion. Blood transfusion is considered to be an important predictor in relation to hospital discharge [21, 27]. Prior to the introduction of FTS at the HU-UFMA, we did not have an established protocol for the prevention and management of blood loss. Patients were operated with hemoglobin levels below 12/dl and we did not use TA. Compared with the current FTS protocol, the use of conventional THA was associated with greater need for supplies of blood products.

Only one patient in the FTS group required the use of the ICU in the postoperative period. However, this was a preoperative indication based on the individual's advanced age. The majority (72.5%) of the patients in the control group required critical care support. Neither in the FTS group nor in the control group occurred any cases of thromboembolic events, infections, heart attack, readmissions, or deaths.

Regarding the surgical complications observed in the FTS group, one case of sciatic nerve paresthesia and one case of traumatic dislocation of THA were observed. These patients underwent appropriate treatment and stayed in hospital for 5 days. Two cases of periprosthetic fracture of type Vancouver B1 and one case of type Vancouver A1 were radiographically identified in the immediate postoperative period. These patients then underwent conservative treatment with a 6-week load restriction. Another case of fracture was identified at the level of the minor trochanter. The time until hospital discharge in these cases ranged from three to five days, and all of these patients evolved well, with fracture healing and no requirement for reoperation. In the conventional group, two cases of partial sciatic nerve paresthesia occurred. We emphasize that such events in both groups were caused by surgical procedures, therefore, there is no direct connection between FTS program implementation and these complications.

Another factor that needs to be observed is whether there is any family support [31]. In the FTS group, we had two patients who stayed in hospital for four nights due to social need. These were patients with social problems, who were eligible for discharge after the second night after their surgery, but they lived in other cities and could not be discharged because they had no support for them to leave the hospital. This increased their hospital LOS to four nights. We called these cases "social internment."

The time needed to reach hospital discharge in THA cases is a subject of great debate, and there is no consensus on the ideal criteria that should be met for safe hospital discharge. Normal vital signs, adequate pain control, and safe mobilization are usually considered to be requirements [32]. However, blood loss should also be taken into account, and patients with intraoperative blood loss < 500 mL or with hemoglobin > 9.7 g/dL may thus be considered eligible for hospital discharge [32]. In the FTS protocol used, we adopted an evidence-based criterion for hospital discharge [21, 32–34].

The hospital LOS in our study was notably lower in the FTS group (mean 2.3 nights; range, 2 to 5 nights) than in the control group (mean 6.4 nights; range, 3 to 9 nights. The FTS group also had lower requirements for blood transfusion and ICU support during the postoperative period.

Overall, in addition to adequate pain control and mobilization in bed within the first postoperative hours, an absence of clinical changes (e.g., malaise, nausea, or vomiting), stability of vital signs, a desire to go home, and the existence of family support are relevant for achieving safe hospital discharge [31, 35, 36].

It needs to be mentioned that this study had several limitations, including the small sample size, the evaluation at a single center, and the fact that interventions were not performed in a parallel fashion in the two groups. Prospective multicenter cohort studies in this regard are thus warranted.

Conclusion

The use of FTS was associated with reduced hospital LOS, compared with conventional THA. FTS consisted of multimodal and multidisciplinary standardized care in which the aims were to achieve pain control, early mobility, and early discharge.

Abbreviations

THA: Total hip arthroplasty; LOS: Length of stay; FTS: Fast-track surgery; ERAS: Enhanced recovery after surgery; ICU: Intensive care unit; ASA: American Society of Anesthesiologists; TA: Tranexamic acid; IRR: Incidence rate ratio; CI: Confidence interval; PAI: Peri-articular injection

Authors' contributions

RFCA was responsible for the operations, data collection, and analysis and drafted the manuscript. HOS analyzed the data and drafted and edited the manuscript. LPO designed the study, coordinated and supervised data collection, and contributed to the interpretation of the findings. All authors approved the final version.

Funding

Not applicable.

Availability of data and materials

The datasets used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

This study was approved by the ethics committee of the University Hospital of the Federal University of Maranhão (São Luís, Brazil) under the number 1,786,868. All patients signed written consent statements.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Author details

[1]University Hospital of Federal University of Maranhão (HU/UFMA), São Luís, MA, Brazil. [2]Department of Medicine II, Federal University of Maranhão (UFMA), São Luís, MA, Brazil. [3]Department of Orthopedics, School of Medical Sciences, State University of Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

Received: 26 March 2021 Accepted: 28 July 2021
Published online: 12 August 2021

References

1. Callaghan JJ, Bracha P, Liu SS, Piyaworakhun S, Goetz DD, Johnston RC. Survivorship of a charnley total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am.2009; 91:2617-2621.
2. Sambare TD, Bozic KJ. Preparing for an Era of Episode-Based Care in Total Joint Arthroplasty. J Arthroplasty. 2021;36:810–5.
3. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2007;89:780–5.
4. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Br J Anaesth. 1997;78:606–17.
5. Winther SB, Foss OA, Wik TS, Davis SP, Engdal M, Jessen V, et al. 1-year follow-up of 920 hip and knee arthroplasty patients after implementing fast-track. Acta Orthop. 2015;86:78–85.
6. Glassou EN, Pedersen AB, Hansen TB. Risk of re-admission, reoperation, and mortality within 90 days of total hip and knee arthroplasty in fast-track departments in Denmark from 2005 to 2011. Acta Orthop. 2014;85:493–500.
7. Husted H, Holm G. Fast track in total hip and knee arthroplasty - experiences from Hvidovre University Hospital. Denmark. Injury. 2006;37: S31–5.
8. Wilmore DW, Kehlet H. Management of patients in fast track surgery. BMJ. 2001;322:473–6.
9. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. Am J Surg. 2002;183:630–41.
10. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. Acta Orthop. 2008;79:174–83.
11. Husted H, Lunn TH, Troelsen A, Gaarn-Larsen L, Kristensen BB, Kehlet H. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? Acta Orthop. 2011; 82:679–84.
12. Lunn TH, Kristensen BB, Andersen LØ, Husted H, Otte KS, Gaarn-Larsen L, et al. Effect of high-dose preoperative methylprednisolone on pain and recovery after total knee arthroplasty: a randomized, placebo-controlled trial. Br J Anaesth. 2011;106:230–8.
13. Mauerhan DR, Lonergan RP, Mokris JG, Kiebzak GM. Relationship between length of stay and dislocation rate after total hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2003;18:963–7.
14. Lavernia CJ, Iacobelli DA, Brooks L, Villa JM. The cost–utility of total hip arthroplasty: earlier intervention, improved economics. J Arthroplasty. 2015; 30:945–9.
15. Jørgensen CC, Jacobsen MK, Soeballe K, Hansen TB, Husted H, Kjaersgaard-Andersen P, et al. Thromboprophylaxis only during hospitalization in fast-track hip and knee arthroplasty, a prospective cohort study. BMJ Open. 2013;3:e003965.
16. Petersen PB, Kehlet H, Jørgensen CC. Lundbeck Foundation Centre for Fast-track Hip and Knee Replacement Collaborative Group. Safety of in-hospital only thromboprophylaxis after fast-track total hip and knee arthroplasty: a prospective follow-up study in 17,582 procedures. Thromb Haemost. 2018; 118:2152–61.
17. Guerra ML, Singh PJ, Taylor NF. Early mobilization of patients who have had a hip or knee joint replacement reduces length of stay in hospital: a systematic review. Clin Rehabil. 2014;28:844–54.
18. Havelin LI, Engesaeter LB, Espehaug B, Furnes O, Lie SA, Vollset SE. The Norwegian Arthroplasty Register: 11 years and 73,000 arthroplasties. Acta Orthop Scand. 2000;71:337–53.
19. Winemaker M, Petruccelli D, Kabali C, de Beer J. Not all total joint replacement patients are created equal: preoperative factors and length of stay in hospital. Can J Surg. 2015;58:160–6.
20. Almeida RFC. Grupo de cirurgia do quadril. Artroplastia total de quadril: manual de orientações. 1st ed. Universidade Federal do Maranhão; 2016. http://www2.ebserh.gov.br/documents/164244/0/MANUAL+DE+ATQ+DO+HU+UFMA+%281%29.pdf/5626497a-7560-4668-946c-fe69e2777e8a. Accessed 25 Mar 2021.
21. Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: fast-track experience in 712 patients. Acta Orthop. 2008;79:168–73.
22. Casalbine UA, Milligan KR, Moore J. Extradural clonidine and bupivacaine for postoperative analgesia. Br J Anaesth. 1992;68:132–5.

23. Racle JP, Benkhadra A, Poy JY, Gleizal B. Prolongation of isobaric bupivacaine spinal anesthesia with epinephrine and clonidine for hip surgery in the elderly. Anesth Analg. 1987;66:442–6.
24. Tischler EH, Restrepo C, Oh J, Matthews CN, Chen AF, Parvizi J. Urinary retention is rare after total joint arthroplasty when using opioid-free regional anesthesia. J Arthroplasty. 2016;31:480–3.
25. Hartman J, Khanna V, Habib A, Farrokhyar F, Memon M, Adili A. Perioperative systemic glucocorticoids in total hip and knee arthroplasty: A systematic review of outcomes. J Orthop. 2017;14:294–301.
26. Andersen LØ, Kehlet H. Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. Br J Anaesth. 2014;113:360–74.
27. Aderinto J, Brenkel IJ. Pre-operative predictors of the requirement for blood transfusion following total hip replacement. J Bone Joint Surg Br. 2004;86:970–3.
28. Parker MJ, Livingstone V, Clifton R, McKee A. Closed suction surgical wound drainage after orthopaedic surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2007;18:CD001825.
29. Zufferey PJ, Lanoiselée J, Chapelle C, et al. Intravenous tranexamic acid bolus plus infusion is not more effective than a single bolus in primary hip arthroplasty: a randomized controlled trial. Anesthesiology. 2017;127:413–22.
30. Ker K, Edwards P, Perel P, et al. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. BMJ. 2012; 344:e3054
31. McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. Cochrane Database of Syst Rev. 2014;2014:CD003526.
32. Gromov K, Kjaersgaard-Andersen P, Revald P, Kehlet H, Husted H. Feasibility of outpatient total hip and knee arthroplasty in unselected patients. Acta Orthop. 2017;88:516–21.
33. Sheir A, Keswani A, Yao DH, Anderson M, Koenig K, Moucha CS. Predictors of same-day discharge in primary total joint arthroplasty patients and risk factors for post-discharge complications. J Arthroplasty 2017;32:S150–S156.e1.
34. Sutton JC, Antoniou J, Epure LM, Huk OL, Zukor DJ, Bergeron SG. Hospital discharge within 2 days following total hip or knee arthroplasty does not increase major-complication and readmission rates. J Bone Jt Surg. 2016;98:1419–28.
35. Daltroy LH, Mollino CJ, Eaton HM, Poss R, Liang MH. Preoperative education for total hip and knee replacement patients. Arthritis Care Res. 1998;11:469–78.
36. Theiss MM, Ellison MW, Tea CG, Warner JF, Silver RM, Murphy VL. The connection between strong social support and joint replacement outcomes. Orthopedics. 2011;34:357.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions

BMC