

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE  
VITÓRIA - EMESCAM

MADSON MACÊDO SOUZA  
SILAS MARQUES DOURADO

**FRATURAS TROCANTÉRICAS: REVISÃO DE LITERATURA COM  
ÊNFASE NO TRATAMENTO CIRÚRGICO COM DISPOSITIVO  
CÉFALO-CORTICAL OU CÉFALO-MEDULAR**

VITÓRIA

2015

MADSON MACÊDO SOUZA  
SILAS MARQUES DOURADO

**FRATURAS TROCANTÉRICAS: REVISÃO DE LITERATURA COM ÊNFASE NO  
TRATAMENTO CIRÚRGICO COM DISPOSITIVO CÉFALO-CORTICAL OU  
CÉFALO-MEDULAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória como requisito parcial para obtenção do grau de médico.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Elias

VITÓRIA  
2015

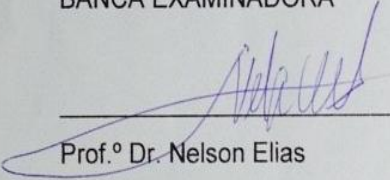
MADSON MACÊDO SOUZA  
SILAS MARQUES DOURADO

**FRATURAS TROCANTÉRICAS: REVISÃO DE LITERATURA COM ÊNFASE NO  
TRATAMENTO CIRÚRGICO COM DISPOSITIVO CÉFALO-CORTICAL OU  
CÉFALO-MEDULAR**

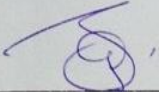
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de médico.

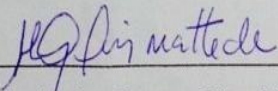
Aprovado em 24 de MARÇO de 2015.

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Dr. Nelson Elias

Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Dr. João Guilherme Tavares Marchiori  
Médico Ortopedista da Secretaria de Saúde do Espírito Santo

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Drª Maria das Graças Silva Mattede  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM

Madson Macêdo Souza

Dedico à minha mãe Rute, avós Flávio e Ivonice Macêdo,  
primos Eric e Patrícia, tia Miriã e amigos Wesley e Wallas.

Silas Marques Dourado

Dedico à minha esposa Jadna, filho Saulo Miguel, pais Floriano e Odacilane,  
irmão Saulo e avós Amália e Maria Amélia (*in memoriam*)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por nos conceder de forma inexorável, amor incondicional e sublime cuidado.

Ao nosso orientador Dr. Nelson Elias pela competência, disponibilidade e compreensão, virtudes que tornaram este trabalho exequível.

Aos nossos familiares pelo apoio e fortaleza, os quais nos impulsionaram até aqui.

Aos amigos pelo companheirismo e torcida.

Aos professores e profissionais da EMESCAM e do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória, por terem contribuído à nossa formação médica.

"Deus é a lei e o legislador do Universo".

(Albert Einstein)

## RESUMO

As fraturas da extremidade proximal do fêmur, em especial as fraturas trocantéricas, representam um importante problema de saúde pública nos dias atuais, indiscutivelmente para a população idosa, em virtude de um índice de morbimortalidade significativo, a despeito dos avanços do tratamento. Apenas o tratamento cirúrgico é capaz de permitir que o paciente possa retornar às atividades funcionais similares às anteriores à fratura. Para tal, o cirurgião ortopédico dispõe atualmente de muitos implantes cirúrgicos, e os mais utilizados são os dispositivos céfalo-corticais e céfalo-medulares. Todavia, tais dispositivos não apresentam as mesmas indicações, e decidir qual deles é mais adequado para tratar determinado subtipo de fratura, ainda exige consenso na literatura. O objetivo deste trabalho foi averiguar, através de uma revisão de literatura do tipo descritiva qualitativa, qual método de fixação é mais indicado para tratar as fraturas trocantéricas, especialmente no que se refere aos seus subtipos específicos, e para tal, serão utilizados estudos contidos em revistas indexadas nos mecanismos de busca PubMed, Portal da Capes e SciELO, além de revisões da Cochrane.

Palavras-chave: Fraturas do Quadril, Fraturas Trocantéricas, Cirurgia Ortopédica.

## **ABSTRACT**

Proximal femur fractures, especially the trochanteric fractures, represent an important public health issue in recent days, undoubtedly even more for the elderly population due to its significant index of morbidity and mortality, despite treatment advances. It is clear that only surgical treatment is able to restore the patient's condition, to return to their usual functional activities previous to the fracture. To treat this condition, the orthopedic surgeon can currently use many surgical implants, and the most used are the cephalomedullary and the cephalocortical implants. However, such devices do not have the same recommendations and deciding which one is best suited to treat a certain subtype of fracture still requires a consensus. The objective of this study was to evaluate, through a literature review of qualitative descriptive, which method of fixation is indicated to treat trochanteric fractures, especially concerning their specific subtypes. For the following research, will be used studies included in journals indexed in search engines PubMed, Portal Capes and SciELO, also Cochrane reviews.

Keywords: Hip Fractures, Trochanteric Fractures, Orthopaedic Surgery



## LISTA DE SIGLAS

AO	Associação para o Estudo das Osteossínteses/Associação para o Estudo da Fixação Interna
DCC	Dispositivo Céfalo-cortical
DCM	Dispositivo Céfalo-medular
DHS	Dynamic Hip Screw
EPR	Estudo Prospectivo Randomizado
GN	Gamma Nail
PFN	Proximal Femoral Nail
PFNA	Proximal Femoral Nail Antirotation
RS	Revisão Sistemática

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Subdivisão esquemática das fraturas da extremidade proximal do fêmur	17
Figura 2 – Classificação AO/ASIF para fraturas trocantéricas .....	20
Figura 3 – Dispositivo céfalo-cortical .....	23
Figura 4 – Modelos de Dispositivo céfalo-medular .....	24
Figura 5 – Radiografia demonstrando um DCM após implantação cirúrgica .....	25
Figura 6 – Fixação de fratura com um modelo de DCC (mecanismo, efeito e consolidação) .....	28
Figura 7 – <i>Cut-out</i> em modelos de DCC e DCM .....	29
Figura 8 – Aspecto da biomecânica de um DCC e um DCM.....	31
Figura 9 – Radiografia com detalhe de uma fratura de diáfise do fêmur após implantação de um DCM (GN) .....	32
Figura 10 – Fratura AO 31 A2.3 (parede lateral propensa a fratura durante fresagem ao inserir o DCC).....	42

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
2.1 Objetivo Geral .....	14
2.2 Objetivos Específicos .....	14
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>15</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>5 FRATURAS TROCANTÉRICAS</b> .....	<b>17</b>
5.1 DEFINIÇÃO .....	17
5.2 EPIDEMIOLOGIA.....	18
5.3 CLASSIFICAÇÃO.....	19
5.4 DIAGNÓSTICO DAS FRATURAS TROCANTÉRICAS .....	20
5.5 TRATAMENTO DAS FRATURAS TROCANTÉRICAS.....	21
<b>5.5.1 Tratamento conservador</b> .....	<b>21</b>
<b>5.5.2 Tratamento cirúrgico</b> .....	<b>22</b>
5.5.2.1 Dispositivo céfalo-cortical(placa-parafuso) .....	23
5.5.2.2 Dispositivo céfalo-medular (haste intramedular) .....	24
<b>5.5.3 Dispositivo céfalo-cortical vs. Dispositivo céfalo-medular</b> .....	<b>25</b>
5.5.3.1 Características, aspectos da técnica operatória e principais complicações ..	26
5.5.3.2 Principais parâmetros avaliados nos estudos .....	33
5.5.3.2.1 Tempo de cirurgia.....	33
5.5.3.2.2 Tempo de fluoroscopia .....	33
5.5.3.2.3 Fratura intraoperatória do fêmur.....	34

5.5.3.2.4 Tempo de internação.....	34
5.5.3.2.5 Infecção da ferida operatória.....	34
5.5.3.2.6 Complicações tromboembólicas.....	35
5.5.3.2.7 Fraturas pós-operatórias do fêmur .....	35
5.5.3.2.8 Falha de fixação/Cut-out .....	35
5.5.3.2.9 Mobilidade pós-cirúrgica.....	36
5.5.3.2.10 Reoperação.....	36
5.5.3.2.11 Mortalidade.....	37
<b>5.5.4 Indicações para fraturas estáveis ( AO 31 A1).....</b>	<b>41</b>
<b>5.5.5 Indicações para fraturas instáveis ( AO 31 A2 e 31 A3).....</b>	<b>42</b>
5.6 LIMITAÇÕES RELEVANTES DOS ESTUDOS ANALISADOS .....	43
5.7 PERSPECTIVAS FUTURAS .....	44
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Fratura do quadril é o termo que generaliza a fratura da extremidade proximal do fêmur. Elas podem ser subdivididas em intracapsulares (cabeça e colo femoral) e extracapsulares (trocantericas e subtrocantéricas)<sup>1,2</sup>. As fraturas de quadril, por muitos anos, constituem-se um dos mais sérios problemas de saúde pública, em especial, por afetar principalmente as pessoas idosas<sup>3</sup>. O crescente envelhecimento populacional determina sobremaneira o aumento da incidência dessas fraturas<sup>4-7</sup>.

É significativo o impacto econômico causado aos sistemas de saúde, decorrente das fraturas de quadril, mesmo porque os pacientes, invariavelmente, apresentam comorbidades e necessitarão de cuidados por um período de tempo prolongado<sup>8</sup>. Essas fraturas são uma das principais causas de aumento de morbidade, da redução funcional, diminuição da independência, da qualidade de vida e mortalidade prematura entre os idosos<sup>3,5,9,10,11</sup>. É preocupante constatar que as incidências das fraturas proximais do fêmur continuam a crescer nos últimos anos de modo a tomar proporções epidêmicas<sup>11</sup>.

Compondo um subgrupo das fraturas de quadril, as fraturas trocantericas tem especial importância, pois juntamente com as do colo do fêmur são as principais fraturas que acometem a extremidade proximal do fêmur<sup>6,7</sup>. Atualmente existem vários sistemas de classificação das fraturas trocantericas e a divisão em padrões de fraturas estáveis e instáveis é muito utilizado, sendo esta determinação crucial na escolha de qual opção terapêutica é mais adequada<sup>1,6,12</sup>.

Atualmente, um dos sistemas de classificação mais utilizado é o do grupo AO/ASIF (Associação para o Estudo das Osteossínteses/Associação para o Estudo da Fixação Interna)<sup>1,6,12</sup>. Esta classificação codifica as fraturas trocantericas como 31 A, determinando subgrupos específicos segundo o grau de estabilidade e esses são: fraturas AO 31 A1, AO 31 A2 e AO 31 A3.

A estabilização cirúrgica é a opção de escolha para as fraturas trocantericas, independente do tipo ou padrão de desvio<sup>1,6,10</sup>. Os implantes para tratamento das fraturas trocantericas podem ser céfalo-corticais (extramedulares) ou céfalo-medulares (intramedulares)<sup>1</sup>. Os dispositivos céfalo-corticais (DCC) consistem em

um parafuso deslizante dirigido ao colo e cabeça femoral, que é conectado a uma placa aparafusada na cortical externa<sup>1,6,13</sup>. Os dispositivos céfalo-medulares (DCM), por sua vez, são inseridos através do trocânter maior do fêmur, conectados por um pino ou parafuso transversal que passa através colo do fêmur até à cabeça femoral<sup>1,6,13</sup>.

A fixação intramedular ou extramedular são as duas principais opções para o tratamento das fraturas trocânterianas<sup>1,6,7,10,14</sup>. Esta cirurgia pode representar um desafio para o cirurgião ortopédico, uma vez que, a decisão sobre qual tipo de implante utilizar ainda é uma questão de debate no meio científico e carece de mais evidência e consenso, especialmente no que concerne às fraturas instáveis<sup>7,9,12,13,14,15</sup>.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar uma revisão de literatura sobre as fraturas trocantéricas, de maneira a estabelecer ênfase no tratamento cirúrgico por meio de dispositivos céfalo-medular ou céfalo-cortical, em busca de recomendações ou indicações de qual método de fixação é mais adequado para tratar as fraturas trocantéricas, especialmente no que se refere aos subtipos específicos de fraturas, de acordo com a classificação do grupo AO/ASIF.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Especificar as características epidemiológicas das fraturas trocantéricas;
- Expor a classificação das fraturas trocantéricas;
- Apresentar as principais características e peculiaridades dos tipos de dispositivos usados para tratamento de fraturas trocantéricas;
- Destacar aspectos relevantes relativos às técnicas cirúrgicas de ambos dispositivos;
- Descrever as complicações cirúrgicas e pós-cirúrgicas da aplicação desses dispositivos.

### **3 JUSTIFICATIVA**

As fraturas trocantéricas associadamente às do colo femoral são responsáveis pela maioria das fraturas da extremidade proximal do fêmur<sup>6</sup>. Nos últimos anos, a incidência dessas fraturas aumentou com proporções epidêmicas e gerando grande impacto econômico aos sistemas de saúde<sup>11</sup>. Essas lesões afetam principalmente os idosos, sendo grandes causadoras de aumento de morbidade, diminuição da qualidade de vida e mortalidade precoce nesses pacientes<sup>8</sup>. O tratamento de tais fraturas é preferencialmente realizado por estabilização cirúrgica através de dispositivo céfalo-cortical ou céfalo-medular<sup>1</sup>. Em face de tais informações e levando-se em consideração que a decisão de qual tipo de implante utilizar para osteossíntese dessas fraturas ainda é um tema de debate no meio científico<sup>9</sup>, faz-se importante uma revisão na literatura, para identificar, na atualidade, o implante mais adequado a ser empregado para tratamento de fraturas trocanterianas.



#### **4 METODOLOGIA**

Para a obtenção dos artigos, adotou-se a técnica de revisão da literatura comparando o tratamento cirúrgico de fraturas trocantéricas por fixação intramedular através de dispositivo céfalo-medular versus fixação extramedular com dispositivo céfalo-cortical.

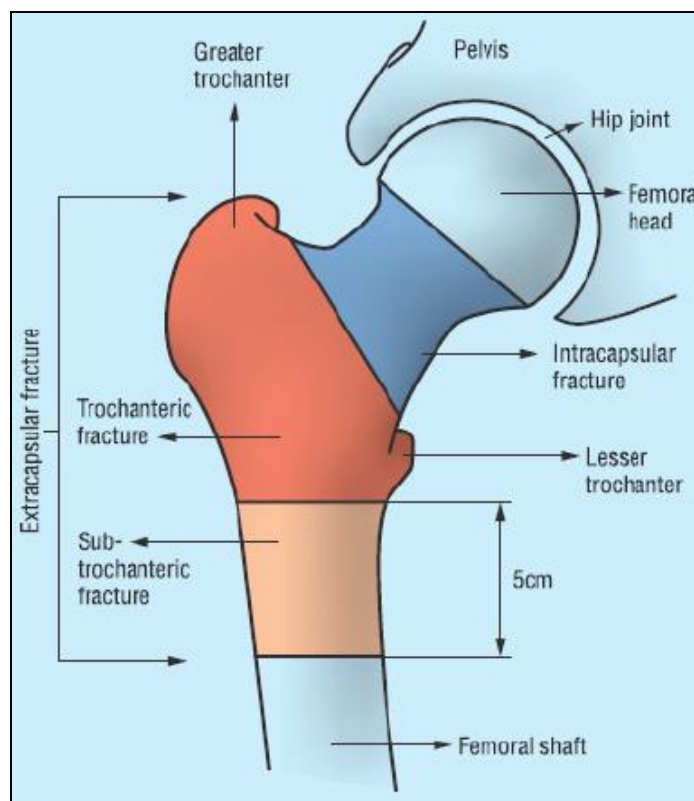
Foram coletados dados de artigos publicados a partir do ano de 1991 nas revistas indexadas nos mecanismos de busca PubMed, Portal da Capes e SciELO, além de revisões da Cochrane. Utilizaram-se como palavras-chaves: “Hip Fractures”, “Trochanteric Fractures”, “Orthopaedic Surgery”, para seleção de artigos relacionados ao tema. Além disso, foram utilizadas as 3ª e 4ª edições do livro Ortopedia e Traumatologia: Princípios e Prática (Autores: Hebert S, Xavier R, Pardini Júnior AG, Barros Filho TEP).

## 5 FRATURAS TROCANTÉRICAS

### 5.1 DEFINIÇÃO

As fraturas do quadril podem ser subdivididas em intracapsulares (aquelas que ocorrem dentro ou próximo à inserção da cápsula articular) e extracapsulares (aquelas que ocorrem fora ou distal à cápsula articular a um nível de cinco centímetros abaixo do trocânter menor do fêmur)<sup>1,2,16</sup>(Figura 1). Outros termos utilizados para descrever tais fraturas são: trocantéricas, intertrocanterianas, pertrocantéricas e subtrocantéricas. Fraturas trocantéricas ocorrem na área delimitada entre os trocânteres maior e menor e, podem ser subdivididas em fraturas estáveis e instáveis, a depender da localização, número, e tamanho dos segmentos ósseos fraturados<sup>10</sup>.

Figura 1- Subdivisão esquemática das fraturas da extremidade proximal do fêmur



Fonte: National institute for health and care excellence (2011)

## 5.2 EPIDEMIOLOGIA

A incidência das fraturas da extremidade proximal do fêmur aumentou significativamente nas últimas décadas, e deverá duplicar nos próximos 20 anos<sup>12</sup>. Estima-se que, no ano de 2050 ocorrerão aproximadamente 6,5 milhões de fraturas de quadril no mundo<sup>17</sup>. Nos Estados Unidos, a incidência anual de fraturas de quadril é de aproximadamente 300.000<sup>10,18</sup> e este número tende a aumentar devido ao aumento da expectativa de vida e ao envelhecimento da população<sup>3,10,12</sup>.

As fraturas trocantéricas são responsáveis por aproximadamente 45% das fraturas da extremidade proximal do fêmur<sup>7,19</sup>, com uma incidência anual que varia entre 50 e 450 por 100.000 da população<sup>20</sup>. Estima-se que nove em cada dez fraturas trocantéricas ocorram em indivíduos com mais de 65 anos de idade<sup>12</sup>, e apresentam maior gravidade, impacto na morbimortalidade, aumento da limitação funcional e dependência social ao paciente idoso<sup>11</sup>.

No que diz respeito aos fatores de risco para fraturas de quadril, um dado chama atenção, 90% resultam de uma simples queda; e, invariavelmente, da própria altura<sup>3,10,21</sup>. Diversos outros fatores contribuem para esse fator de risco principal, como diminuição da força muscular; a inatividade; cognição, percepção e visão prejudicadas e circunstâncias ambientais<sup>10</sup>. Pode-se citar também, doenças crônicas associadas ao envelhecimento como, por exemplo, a Doença de Parkinson, hipotensão postural, neuropatias periféricas, artrites, Doença de Alzheimer e diversas classes de medicamentos como benzodiazepínicos, barbitúricos, analgésicos opióides, anti-hipertensivos e antidepressivos tricíclicos<sup>3,10</sup>. A osteoporose por sua vez, constitui-se importante fator de risco isolado para fraturas de quadril e para quedas<sup>3,10,21</sup>.

Em uma visão prospectiva, estima-se que em 2040 ocorrerão 512.000 fraturas de quadril nos EUA a cada ano, a um custo de 16 bilhões por ano, e em 2050, na Europa, haverá um custo estimado de 76 bilhões de euros<sup>9</sup>. Foi possível estimar também que, em um ano após a fratura, 37% dos homens e 26% das mulheres terão morrido<sup>22</sup>, demonstrando que a esperança média de vida pode ser reduzida em aproximadamente 25% após esse tipo de fratura<sup>23</sup>.

### 5.3 CLASSIFICAÇÃO

Diversos sistemas de classificação de fraturas são usados atualmente, entretanto o mais utilizado é o do grupo AO/ASIF<sup>1,2,6,10,24</sup> (Figura 2). Essa classificação apresenta uma boa reprodutibilidade e organizou as fraturas dos ossos longos em tríades hierárquicas, de acordo com a gravidade<sup>24</sup>. Em geral, a instabilidade é determinada pela presença de cominuição da cortical posteromedial da extremidade proximal do fêmur fraturado, de obliquidade reversa e de extensão subtrocantérica<sup>12</sup>. Segundo esse sistema de classificação alfanumérico, as fraturas trocaterianas do fêmur são codificadas como 31 A e subdivididas em três subgrupos<sup>1,6,24</sup>:

- Fraturas 31 A1 (fraturas trocantéricas estáveis) - são fraturas simples (em 2 partes), com uma única extensão para dentro do córtex medial, sendo que o córtex lateral do trocânter maior permanece intacto. O subgrupo 1.1 apresenta-se com traço de fratura na linha intertrocateriana; no subgrupo 1.2 o traço de fratura passa através do grande trocânter; e no subgrupo 1.3, abaixo do pequeno trocânter;
- Fraturas 31 A2 (fraturas trocantéricas instáveis com cominuição medial incluindo as fraturas do pequeno trocânter) - são multifragmentares, podendo a linha de fratura começar em qualquer região do trocânter maior, estendendo-se medialmente em duas ou mais direções, criando um terceiro fragmento de fratura, que inclui o trocânter menor. O córtex lateral está intacto e os subgrupos definem o número e a geometria dos fragmentos, sendo o subgrupo 2.1 aquele que se apresenta com um fragmento intermediário; o subgrupo 2.2 apresenta-se com vários fragmentos intermediários; e subgrupo 2.3 compreendendo aquelas com extensão maior que 1 cm além do pequeno trocânter;
- Fraturas 31 A3 (fraturas intertrocaterianas instáveis com ou sem cominuição medial) - são aquelas com ambos os córtices, medial e lateral, fraturados, com obliquidade reversa, e seus subgrupos descrevem a direção e a cominuição da fratura. No subgrupo 3.1, o traço é simples oblíquo; no subgrupo 3.2, simples transverso; e no 3.3 a fratura é multifragmentar.

Figura 2 – Classificação AO/ASIF para fraturas trocantéricas



Fonte: Borger, et al.(2011)

#### 5.4 DIAGNÓSTICO DAS FRATURAS TROCANTÉRICAS

Classicamente, a fratura trocantérica afeta indivíduos idosos. Em geral, esses pacientes apresentam uma história de queda, principalmente da própria altura ou trauma direto seguido de dor localizada e impotência funcional do membro acometido<sup>6,25</sup>. Ao exame físico, rotação externa, abdução e encurtamento do membro afetado podem estar presentes. Além disso, o paciente pode queixar-se de dor na região inguinal e apresentar equimose, apesar da provável inexistência desse padrão clássico se não houver deslocamento da fratura<sup>25</sup>.

Com relação ao estudo radiológico, o mesmo precisa ser de boa qualidade e realizado em incidências frontal e de perfil, o que permite identificar a fratura com relação ao traço, cominuição, geometria dos fragmentos ósseos e qualidade do

osso<sup>25</sup>, além de que, poderá determinar a classificação da fratura<sup>6</sup>. O estudo dessas lesões por Tomografia Computadorizada ou Ressonância Nuclear Magnética é indicado quando persiste a suspeita de fraturas ocultas<sup>6</sup>.

## 5.5 TRATAMENTO DAS FRATURAS TROCANTÉRICAS

A escolha de qual tratamento oferecer aos pacientes acometidos com fraturas trocaterianas depende da condição médica desse indivíduo, da qualidade do osso fraturado e da condição biomecânica da fratura<sup>26</sup>. Apesar de existir a opção do tratamento conservador, independentemente do tipo ou padrão de desvio a estabilização cirúrgica é a opção de escolha para as fraturas trocantéricas<sup>1,2,10</sup>.

O tipo de cirurgia geralmente é baseado no padrão de fratura, de acordo com a classificação da mesma e das características clínicas do paciente<sup>2,10</sup>. As fraturas trocantéricas invariavelmente são tratadas com fixação interna, na maioria das vezes por dispositivos céfalo-corticais (placa-parafuso) ou céfalo-medulares (haste intramedular)<sup>1,2,6,10</sup>. Entretanto, definir qual é o implante ideal para tratamento dessas fraturas ainda é uma questão polêmica<sup>7,9,12,13,14,15</sup>.

No que se refere à qualidade da consolidação óssea, esta é adequadamente obtida quando as bordas do osso fraturado são perfeitamente realinhadas em uma posição anatômica normal (redução da fratura), e as bordas da fratura são pressionadas com firmeza uma sobre a outra em bom alinhamento (impactação)<sup>10</sup>. Isto é particularmente importante em pacientes idosos que são mais propensos a ter baixa densidade óssea ou osteoporose, além de outros problemas médicos que prejudicam a capacidade de cicatrização óssea e recuperação da função<sup>3,10,21, 27</sup>.

### 5.5.1 Tratamento conservador

O tratamento conservador é oportunamente indicado para aqueles doentes cujas comorbidades prévias impliquem risco inaceitável para o procedimento anestésico, cirúrgico ou ambos<sup>6,10,12</sup>. Devido à necessidade de um período longo de decúbito, nos dias atuais, o tratamento não cirúrgico é preferível apenas nesses casos selecionados<sup>6</sup>. Uma vez indicado o tratamento conservador, é importante que a

equipe médica mantenha atenção em possíveis complicações clínicas como pneumonia, infecções urinárias, escaras de região sacral e eventos tromboembólicos<sup>12,25</sup>.

### **5.5.2 Tratamento cirúrgico**

O tratamento cirúrgico das fraturas trocantéricas foi introduzido na década de 1950, e para tal, utilizou-se modelos de DCC<sup>1,8</sup>. A maioria das fraturas trocantéricas é tratada com fixação interna, exceto se essas lesões interromperem o fornecimento de sangue para a cabeça femoral, se a articulação do quadril for severamente deformada devido a alterações degenerativas avançadas, ou, menos comumente, quando a fratura se estender para a área do colo do fêmur<sup>10</sup>. Nestes casos, pode-se lançar mão da artroplastia de quadril<sup>10</sup>.

Dispositivos de fixação interna compõem uma classe geral de implantes metálicos colocados dentro ou ancorados diretamente ao lado do osso para manter os segmentos ósseos fraturados em alinhamento até que a fratura possa consolidar totalmente<sup>3</sup>. O tratamento cirúrgico tem como objetivos principais a redução anatômica e uma subsequente fixação estável, para o alívio da dor e retorno precoce à marcha e à independência prévia<sup>7,28</sup>.

Devido ao suprimento sanguíneo abundante na região trocantérica, o índice de osteonecrose e pseudartrose é baixo, o que favorece o tratamento cirúrgico<sup>12,25</sup>. Além disso, esse tipo de tratamento diminui as complicações decorrentes da imobilização prolongada no leito, principalmente se o indivíduo for idoso<sup>9,16,17</sup>.

Os implantes metálicos de fixação interna são rotineiramente deixados no local da fratura depois da consolidação, mas eles podem ser removidos, em especial se o paciente se queixar de dor considerável durante o seguimento pós-operatório<sup>10</sup>. O resultado geral da cirurgia depende do padrão da fratura, da qualidade óssea, da qualidade da redução e do método de fixação escolhido<sup>1,6,12</sup>. As complicações no processo de consolidação da fratura são mais prováveis de ocorrer se a mesma não foi suficientemente reduzida antes da inserção do implante de fixação interna ou se o mesmo não foi posicionado corretamente<sup>10,12</sup>.

### 5.5.2.1 Dispositivo céfalo-cortical (placa-parafuso)

Os dispositivos céfalo-corticais consistem em um sistema de placa-parafuso deslizante (Figura 3). Os principais exemplos são o *Dynamic Hip Screw* (DHS) e o *Compression Hip Screw*. Uma vantagem deste tipo de implante consiste na simplicidade relativa da técnica cirúrgica<sup>6</sup>.

A função esperada do DCC é permitir que os segmentos de fratura cirurgicamente alinhados, impactem firmemente uns sobre os outros para ajudar a consolidação da fratura, especialmente quando o paciente inicia a deambulação após a cirurgia<sup>1,10</sup>. A porção superior do DCC é formada por um parafuso separado mais longo e mais grosso dirigido ao colo e cabeça femoral (parafuso deslizante ou de compressão) que é conectado a uma placa afixada ao longo da cortical externa do fêmur, com múltiplos parafusos que atravessam o osso para manter o dispositivo no lugar<sup>1,2</sup>.

Existem atualmente diversas versões de DCC. Várias modificações no modelo foram projetadas ao longo dos anos para atender às diferentes formas de falhas de fixação e de projeto, tais como a quantidade de deslizamento admitida quando o parafuso encontra a placa, a direção do deslizamento permitido, variações no comprimento da placa e o número de parafusos de fixação necessários<sup>10</sup>.

Figura 3 – Dispositivo céfalo-cortical



(A) Modelo real

Fonte: disponível em <[www.med.wayne.edu](http://www.med.wayne.edu)>  
(2015)



(B) Modelo após implantação cirúrgica (exame de radiografia)

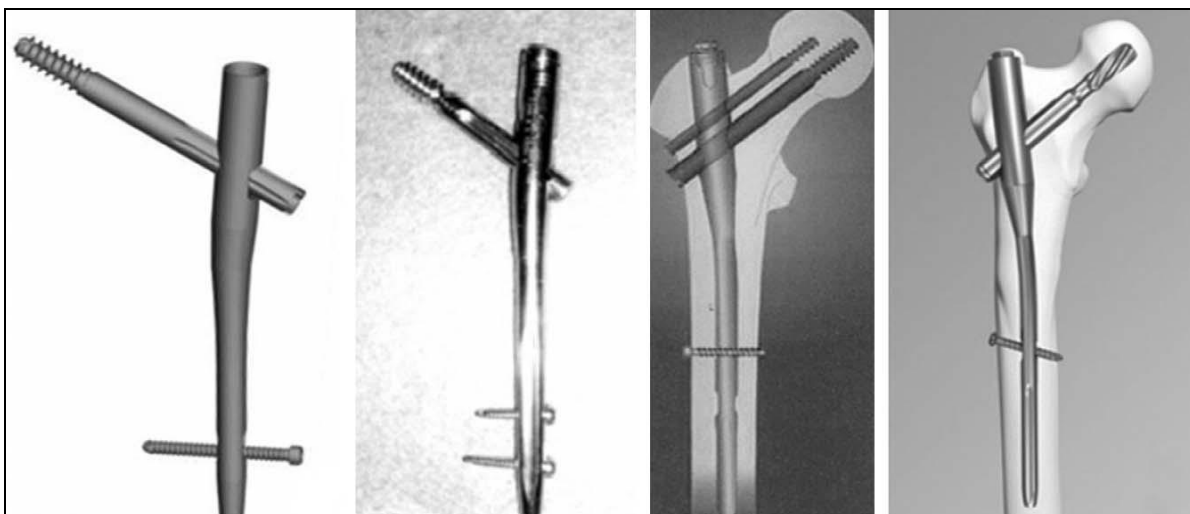
Fonte: Jeremy, et al(2013)



### 5.5.2.2 Dispositivo céfalo-medular (haste intramedular)

Os dispositivos céfalo-medulares de fixação interna para tratamento das fraturas trocântéricas foram desenvolvidas como opção aos DCC e sua utilização se tornou frequente<sup>1,2,6,16,17</sup>. Como principais exemplos de DCM atualmente, pode-se citar o *Gamma Nail (GN)*, *Hip Intramedullary Screw*, o *Proximal Femoral Nail (PFN)* e o *Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA)*<sup>1</sup> (Figura 4).

Figura 4 – Dispositivos céfalo-medulares



Fonte: Kim, et al(2010)

O procedimento cirúrgico para a instalação do DCM requer uma incisão menor do que a requerida para implementação do DCC<sup>10,14</sup>. Uma vez que a fratura esteja adequadamente alinhada pelo cirurgião ortopédico, a haste céfalo-medular é então inserida através do trocânter maior do fêmur, seguindo na porção medular desse osso com direção ao joelho e termina tipicamente entre o meio e o terço inferior do fêmur, mas sempre acima do joelho<sup>10,29</sup>. O dispositivo se completa pela inserção de um parafuso de compressão que atravessa o colo do fêmur, aumentando a estabilidade da fixação<sup>1,2,29</sup>.

Os DCM usam o mesmo tipo de ancoragem de parafuso guia que é utilizado nos DCC, isso reflete o fato de que a impactação óssea controlada no local da fratura é obtida basicamente com o mesmo mecanismo dinâmico como a alcançada pelos parafusos deslizantes de quadril<sup>10</sup>. No entanto, para esta classe de implante, a

porção que controla a estabilidade da fixação da fratura, é a haste que é inserida no interior do canal medular do fêmur e não uma placa na cortical externa do mesmo, como é o caso do DCC<sup>18</sup> (Figura 5).

Figura 5 - Radiografia demonstrando um DCM após implantação cirúrgica



Fonte: Adam(2010)

### 5.5.3 Dispositivo céfalo-cortical vs. Dispositivos céfalo-medulares

Nos últimos anos, o mundo vivencia um aumento importante da incidência de fraturas trocantéricas, por conta do aumento da esperança média de vida, aliada à melhoria dos cuidados de saúde disponíveis<sup>4-7</sup>. O tratamento cirúrgico por meio de fixação interna com DCC ou DCM consiste no tratamento de escolha para esse tipo específico de fraturas<sup>6</sup>. A utilização do DCC para fixação dessas fraturas é muito difundida, já que, em termos de custos, a diferença desse implante para um DCM é considerável, algo em torno de US\$ 1.000<sup>10</sup>. Não obstante, há atualmente uma tendência inquestionável ao uso de DCM, especialmente, para o manejo de fraturas instáveis<sup>28</sup>.

Estudos recentes reportaram um rápido aumento do uso de DCM nos Estados Unidos, mas não há ainda, evidência disponível que corrobore plenamente a efetividade dessa prática, especialmente quando se trata de subgrupos específicos de fraturas trocantéricas, como por exemplo, o AO 31 A2<sup>1</sup>. O fato de não haver um consenso definitivo de qual tipo de implante utilizar para tratar as fraturas trocantéricas, especialmente quando se considera a classificação da fratura<sup>30</sup>,

respalda o fato de que a experiência e prática do cirurgião ortopédico exerce importante influência na decisão de qual tipo de implante será utilizado<sup>10</sup>.

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre as fraturas trocantéricas, com ênfase no tratamento cirúrgico com dispositivos céfalo-medular ou céfalo-cortical, e para tal, utilizar-se-á de revisões sistemáticas (inclusive do tipo meta-análise) e estudos prospectivos randomizados, que analisam e/ou comparam esses dois tipos de implantes sob a perspectiva de diversos parâmetros potencialmente relevantes, de modo a fornecer recomendações de qual método de fixação é mais indicado para tratar as fraturas trocantéricas, especialmente no que se refere aos subtipos específicos de fraturas, de acordo com a classificação do grupo AO/ASIF.

#### 5.5.3.1 Características, aspectos da técnica operatória e principais complicações

Atualmente, é consensual que a chave do tratamento de fraturas trocantéricas passe pela fixação estável da fratura seguida de mobilização precoce, o que minimiza o risco de complicações<sup>9,12,16</sup>. É válido ressaltar que a grande maioria dos indivíduos que sofrem essas fraturas é composta por idosos, portadores de diversas comorbidades e, frequentemente, polimedicados; esses fatores contribuem para que o período de internação hospitalar após a cirurgia seja tendencialmente prolongado<sup>5</sup>. Esse fato determina o aumento da susceptibilidade para muitas complicações que podem afetar negativamente o prognóstico e aumentar a morbi-mortalidade, tais como trombose venosa profunda, embolia pulmonar, pneumonia, infecção do trato urinário e úlceras de pressão<sup>5,12</sup>.

Associados às complicações supracitadas, é possível que aconteça diversas outras advindas direta ou indiretamente do dispositivo utilizado e do ato operatório *per se*, as quais podem favorecer a ocorrência de uma falha de fixação do implante e redução da capacidade funcional do paciente<sup>1,6</sup>. Assim, em face das diversas opções de DCC e DCM existentes atualmente, seria importante que o implante ideal satisfizesse as seguintes prerrogativas: ser minimamente invasivo e de rápida aplicação, para minimizar deste modo o tempo operatório e o trauma cirúrgico;

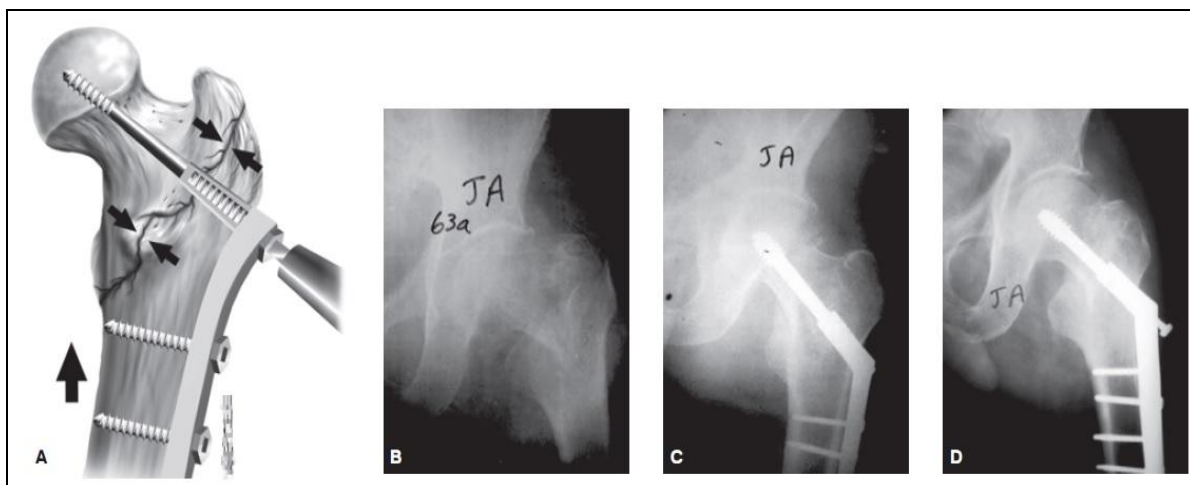
permitir uma fixação estável, de modo a possibilitar carga precoce sobre o membro afetado, assim como o início da reabilitação da marcha e deambulação precoce<sup>16</sup>.

Observa-se que as vantagens de ambos dispositivos, em relação à ação sobre o osso fraturado, são a não exposição das bordas da fratura e limitação do deslocamento periosteal, de modo a evitar a formação de hematomas, o que poderia prejudicar a consolidação óssea<sup>5</sup>. Ambos mantêm o mesmo princípio de compressão dinâmica do parafuso antirrotatório, ao fixar firmemente a cabeça do fêmur com o eixo<sup>31</sup>.

Geralmente, o DCC é uma das principais opções para fixação interna de fraturas trocântéricas estáveis ou minimamente deslocadas e este tipo de fixação produz bons resultados de forma reprodutível<sup>26</sup>. Entretanto, em fraturas instáveis, o DCC realiza essa função com uma taxa de insuficiência de fixação interna relativamente maior<sup>20,26</sup>.

O DCC trabalha guiando o controle do colapso do fragmento proximal contra a parede lateral do trocânter, causando compressão em todo o local da fratura e permitindo a cicatrização óssea<sup>2</sup> (Figura 6). A redução propriamente dita da fratura é realizada com o membro em rotação medial, abdução e tração suficiente para a obtenção do alinhamento necessário, de preferência em mesa ortopédica<sup>6</sup>. Quando não se consegue obter redução satisfatória por manobras incruentas em mesa ortopédica, pode-se complementar por meio de manipulação indireta, com pinos rosqueados, ou por redução direta a céu aberto<sup>6,32</sup>.

Figura 6 – Fixação de fratura com um modelo de DCC (mecanismo, efeito e consolidação)



(A) Mecanismo e efeito do sistema DHS

(B) Fratura trocantérica em questão

(C) Fixação da fratura

(D) Consolidação da fratura

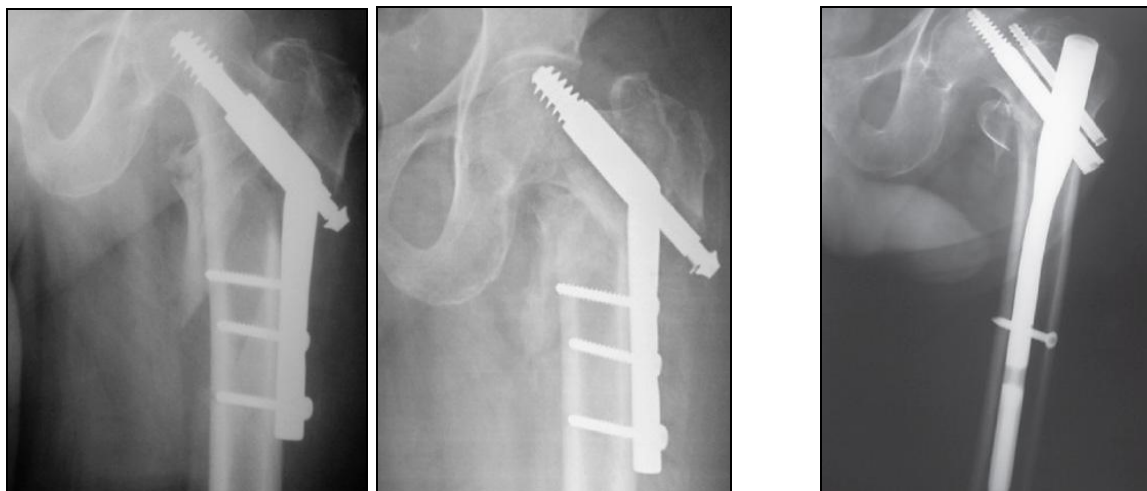
Fonte: disponível em

<[www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/6004/fraturas\\_e\\_luxacoes\\_do\\_quadril\\_no\\_adulto.htm](http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/6004/fraturas_e_luxacoes_do_quadril_no_adulto.htm)> (2015)

O resultado do tratamento cirúrgico depende do padrão da fratura, da qualidade óssea, da eficiência da redução e do método de fixação<sup>6,12</sup>. Das complicações mecânicas do tratamento cirúrgico, destacam-se a falha na fixação ou *cut-out* com colapso em varo da cabeça femoral (porém o posicionamento adequado do parafuso dentro da cabeça protege contra esta complicação)<sup>1,14,20,33</sup>; a desmontagem do material de osteossíntese, principalmente nas fraturas consideradas instáveis e o encurtamento não controlado do membro afetado<sup>1,28,33</sup>.

Uma complicação de extrema importância é a denominada *cut-out*, consiste na migração do parafuso de compressão ou deslizante, em direção superior na cabeça femoral, com extrusão e perda da fixação cefálica devido à reabsorção em torno desse parafuso, com aumento da deformidade<sup>32</sup> (Figura 7). A redução inadequada, principalmente em varo, o posicionamento incorreto do implante e a osteoporose avançada são os fatores determinantes para a sua ocorrência, de modo que a técnica de redução deve reconstituir o ângulo cervicodifisário normal de 130° a 135° para que o implante possa ser perfeitamente posicionado<sup>34</sup>.

Figura 7 – *Cut-out* em modelos de DCC e DCM



(A) DCC sem *cut-out*

(B) *Cut-out* em DCC

(C) *Cut-out* em DCM

Fonte: Kokoroghiannis, et al.(2012)

Fonte: Guimaraes, et al.(2008)

A habilidade do cirurgião foi postulada como preditor importante de falha da fixação, de modo que a colocação precisa do parafuso de compressão é um dos mais fortes preditores da ocorrência ou não da saída desse parafuso da cabeça femoral (*cut-out*) e falha do implante<sup>10</sup>. Outra explicação para *cut-out* é consiste na instabilidade rotacional quando um único parafuso é utilizado, por isso, alguns modelos de DCM utilizam dois parafusos (por exemplo o PFN) com a finalidade de fornecer maior estabilidade rotacional e angular ao implante, fornecendo maior resistência à ocorrência do *cut-out*. No entanto, esse problema continua a ser significativo, em especial para fraturas mais instáveis<sup>14</sup>.

Ao realizar o posicionamento do implante, é importante que se siga os conceitos introduzidos por Baumgaertner *et al*<sup>35</sup>, de modo que, ao se somar os valores na incidência em anteroposterior e em perfil à radiografia (Índice Ponta-ápice) a distância entre a ponta do parafuso antirrotatório e o centro da cabeça femoral não ultrapasse 25mm, fato que facilita a telescopagem (através da fluoroscopia) do sistema dinâmico do implante e minimiza a probabilidade de ocorrência de *cut-out*. A conclusão desse autor foi amplamente aceita pela maioria dos cirurgiões<sup>14</sup>. Todavia, é prudente citar que o Índice Ponta-ápice é descrito fundamentalmente para a

fixação com DCC e a sua utilização para a avaliação do posicionamento adequado das hastes cefalomedulares dos DCM é controverso<sup>32</sup>.

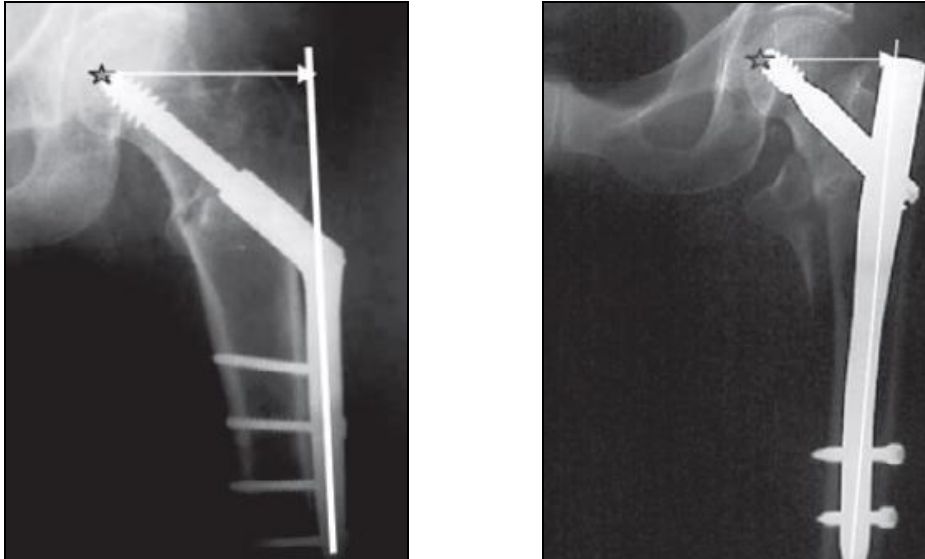
Atualmente observa-se uma tendência ao uso de DCM para tratamento de fraturas trocantéricas instáveis<sup>33</sup>. Fraturas trocanterianas instáveis são difíceis de reduzir e a manutenção da redução até a união é determinada principalmente pelo material de fixação<sup>6,33</sup>. Com efeito, a fixação intramedular oferece vantagens teóricas sobre as placas extramedulares<sup>33</sup>. Pode-se citar aplicação menos invasiva, redução de danos aos tecidos moles o que minimiza a perda de sangue peroperatória e probabilidade de infecção, possibilidade de redução do tempo operatório, superioridade biomecânica com melhor controle rotacional e maior resistência ao colapso em varo, além de permitir deambulação mais precocemente<sup>4,5,33</sup>.

A técnica para a implantação das hastes dos DCM fundamenta-se na utilização de parafuso(s) de fixação no osso esponjoso da cabeça femoral e de parafusos distais de fixação cortical, acoplados a orifícios na haste, que é introduzida de forma anterógrada a partir do trocânter maior<sup>2,29</sup>. Para a introdução da haste intramedular ao longo da região trocantérica o membro afetado precisa ser posicionado em adução e a tendência à varização do fêmur deve ser compensada com o aumento da tração ou com alguma forma de manipulação indireta. Após isso, o método se baseia, excluindo-se as peculiaridades de cada modelo de DCM, na introdução de um fio-guia a partir da região superior do trocânter maior ultrapassando o foco de fratura sob controle radioscópico, por esse fio-guia, é passada uma fresa larga na região proximal e pelo canal criado é introduzida manualmente a haste intramedular de diâmetro menor do que o do canal medular<sup>32</sup>.

É descrita a existência de vantagens biomecânicas dos DCM em relação ao DCC, devido ao posicionamento central/medular das hastes, a distância entre a articulação do quadril e o implante é menor (Figura 8), fato que proporciona uma diminuição do momento flexor em toda a construção de implante/fratura, ou seja, há uma tendência em reduzir as forças que puxam fragmentos da fratura para fora do alinhamento até que a mesma se consolide<sup>32</sup>. Além disso, a presença da haste no canal serve também como obstáculo à medialização excessiva da diáfise nas fraturas instáveis, principalmente quando a parede lateral do trocânter está acometida<sup>33</sup>. A

deambulação com carga pode ser alcançada mais precocemente com esse método, o que favorece a reabilitação dos pacientes, especialmente os idosos<sup>4,5</sup>.

Figura 8 – Aspecto da biomecânica de um DCC e um DCM



(A) DCC

(B) DCM

Fonte: disponível em

<[www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/6004/fraturas\\_e\\_luxacoes\\_do\\_quadril\\_no\\_adulto.htm](http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/6004/fraturas_e_luxacoes_do_quadril_no_adulto.htm)> (2015)

Assim como os DCC, os DCM têm seu próprio grupo de complicações como fraturas não intencionais no intra-operatório (resultado de forte introdução da haste), fresagem inadequada do canal e/ou uma haste de grande diâmetro, fraturas da diáfise femoral abaixo da ponta do implante (Figura 9) especialmente ao se usar dispositivos pioneiros ou de primeira geração, além de não fixação e *cut-out*<sup>1,4,10,33</sup>. Tal como acontece com DCC, várias gerações de DCM foram projetados, variando o comprimento das hastes, largura e curvatura, entre outras mudanças relacionadas ao desenho, na tentativa de melhorar os resultados do tratamento, minimizando também as complicações, particularmente a fratura oriunda de sua aplicação<sup>10,33</sup>.



Figura 9 – Radiografia com detalhe de uma fratura de diáfise do fêmur após implantação de um DCM (GN)



Fonte: Bridle, et al.(1991)

A fratura femoral subsequente à cirurgia pode ser uma complicação devastadora para o paciente, uma vez que requer cirurgia de revisão<sup>1</sup>. Entretanto, estudos recentes relatam uma diminuição dessa complicação<sup>31,36</sup>. Isto levanta a possibilidade de que houve melhorias no desenho das hastes intramedulares dos DCM de geração mais recente, elas possuem um raio de curvatura que melhor se ajusta ao formato anatômico do fêmur, o que gerou dados semelhante para a incidência dessas complicações ao DCC<sup>1,10,36</sup>.

Apesar de controverso, os DCM são considerados por muitos autores, os dispositivos preferíveis no tratamento de fraturas trocântéricas instáveis<sup>30,33</sup>. Entretanto, é imperativo lembrar que os implantes intramedulares, e em especial os de geração mais recente, podem ter um risco aumentado de complicações, de forma que a curva de aprendizagem pode ser um fator importante no sucesso da osteossíntese com esses novos implantes<sup>10,37</sup>.

### 5.5.3.2 Principais parâmetros avaliados nos estudos

A partir de agora, serão listados os parâmetros que mais foram frequentemente utilizados em diversos estudos selecionados. Eles serão analisados, essencialmente, pela significância estatística ao se comparar os tipos de implantes para o parâmetro em questão. Os parâmetros são os seguintes: tempo de cirurgia, tempo de fluoroscopia, infecção da ferida operatória, fraturas intra-operatórias, tempo de internação, fratura pós-operatória, complicações tromboembólicas, falha de fixação/*cut-out*, mobilidade pós cirúrgica, reoperação e mortalidade.

A partir dos resultados e respectivas conclusões destes estudos, serão extraídas recomendações sobre qual tipo de implante tem melhor indicação para tratar as fraturas trocântéricas. Entretanto, é válido ressaltar que existe uma heterogeneidade importante no que concerne aos parâmetros utilizados na comparação desses implantes em cada estudo avaliado, de modo que serão utilizados aqueles que, inerentemente, foram os mais relevantes e frequentes nesses estudos.

#### 5.5.3.2.1 Tempo de cirurgia

O tempo de cirurgia foi um parâmetro avaliado por diversos estudos, incluindo revisões sistemáticas (RS) e estudos prospectivos randomizados (EPR) analisados. Os DCM levaram vantagem no tempo operatório em relação a DCC, em três RS e um EPR analisado<sup>5,14,33,38,39</sup>. Vários estudos, porém, não reconheceram superioridade de um tipo de dispositivo de fixação interna em relação ao outro ao avaliarem o tempo para realização da cirurgia<sup>33,40,41,42</sup>. Apenas um EPR aqui analisado encontrou desvantagem para os DCM no quesito em questão<sup>28</sup>.

#### 5.5.3.2.2 Tempo de fluoroscopia

A fluoroscopia ou radioscopia é um método que fornece imagens em movimento e em tempo real a partir da emissão de “raios X” e que auxilia muito o cirurgião ortopédico durante o ato operatório<sup>25</sup>. O real tempo de exposição à radiação que a equipe médica e o paciente são submetidos, ainda é fonte de estudos<sup>43</sup>. Dos estudos selecionados, dois, sendo uma RS e um EPR, constataram uma

desvantagem dos implantes intramedulares ao se analisar o tempo de fluoroscopia<sup>4,28</sup>. Em contrapartida, outros três estudos não estabeleceram superioridade para nenhum dos implantes<sup>33,40,41</sup>.

#### 5.5.3.2.3 Fratura intraoperatória do fêmur

Ao recorrer à revisão da Cochrane<sup>1</sup> para análise do parâmetro fratura intraoperatória do fêmur, observa-se que não houve diferença estatística entre os dispositivos intra e extramedulares comparados (PFNA vs. DHS), os autores tiveram o cuidado de citar que, inicialmente o uso do modelo do DCM resultou em um maior risco de fratura intraoperatória em comparação com DCC, e essas constatações levaram a reformulações no desenho das hastes do DCM, o que reduziu essa complicação. Em concordância, um EPR que comparou os mesmos modelos de dispositivos de fixação interna não constatou qualquer diferença estatística<sup>28</sup>. Contudo, outras duas metanálises demonstraram superioridade do DCC com referência ao risco e ocorrência de fraturas intraoperatórias<sup>4,33</sup>.

#### 5.5.3.2.4 Tempo de internação

O tempo de internação hospitalar foi um parâmetro avaliado por quatro EPR selecionado todos foram unânimes em afirmar que não existiu superioridade de um modelo de dispositivo em detrimento de outro<sup>28,39,40,41</sup>.

#### 5.5.3.2.5 Infecção da ferida operatória

Os estudos relatados nos respectivos artigos que seguem, ao compararem um modelo de DCM (PFN, GN e PFNA) com um modelo de DCC (DHS), para o parâmetro infecção da ferida operatória, não detectaram nenhuma vantagem de um tipo de dispositivo com relação ao outro, houve diferenças na incidência, porém, sem significância estatística<sup>1,4,5,14,28,31,33,40,42</sup>. Dos estudos analisados, apenas uma revisão do tipo metanálise identificou vantagem do DCM em relação ao DCC<sup>14</sup>.

#### 5.5.3.2.6 Complicações tromboembólicas

As complicações tromboembólicas são importantes fatores que podem influenciar de forma prejudicial na morbimortalidade pós-cirúrgica<sup>1,4</sup>. Os artigos analisados que as usaram como parâmetro constataram que não houve diferença estatística significativa que favorecesse um tipo de DCC ou de DCM específicos<sup>1,4,5,28</sup>.

#### 5.5.3.2.7 Fraturas pós-operatórias do fêmur

Com relação à ocorrência de fraturas pós-operatórias do fêmur, a revisão da Cochrane<sup>1</sup> e uma metanálise<sup>31</sup> ao comparar um modelo de geração antigo de DCM com um modelo de DCC, constataram uma menor taxa de fraturas pós-cirúrgicas com o uso do DCC. Em consonância, um EPR e outras duas RS, estudaram um tipo específico de DCM de geração mais moderna comparativamente a um DCC e encontraram também, menor taxa de fraturas pós-cirúrgicas com o implante extramedular em questão<sup>4,28,33</sup>. Entretanto, ainda segundo a revisão da Cochrane<sup>1</sup>, e outros dois estudos<sup>5,39</sup> ao se comparar um DCC a um modelo mais recente de DCM, não foi constatado nenhuma diferença estatística quanto a esse parâmetro analisado; corroborando outros estudos que afirmam que houve melhoras significativas do modelo das hastes intramedulares mais atuais, as quais estão associadas a uma menor incidência de complicações relacionadas a fraturas.

#### 5.5.3.2.8 Falha de fixação/*Cut-out*

Análise feita pela revisão da Cochrane<sup>1</sup> e duas outras metanálises<sup>4,5</sup> destacaram que houve um risco significativamente menor de falha da fixação no grupo do DCM (PFNA) em comparação com o DCC (DHS), e pode-se destacar, em uma dessas metanálises<sup>5</sup> que o uso de um DCM específico comparado a um DCC obteve uma redução de aproximadamente 75% na falha de fixação da fratura. Três outras RS e quatro EPR, porém, não demonstraram diferenças estatisticamente significativas relacionada à falha de fixação/*cut-out* entre modelos de DCM e um modelo de DCC, apesar de a maioria referir maior incidência de falha de fixação para o grupo de implantes extramedulares em questão<sup>14,28,33,37,40,44</sup>. Contudo, em uma delas<sup>37</sup>, esse

fato ocorreu quando se analisaram os grupos distintos de fraturas estáveis e instáveis, mas ao se analisar conjuntamente, observou-se um aumento da taxa de falha de fixação para os DCM, que pode ser explicado por uma tendência de se tratar fraturas mais instáveis (AO 31 A3) com DCM, e essas fraturas por sua característica de instabilidade importante associada à cominuição óssea, têm maior probabilidade de não-fixação<sup>33,37</sup>. Outra revisão mostrou, porém, que ao se comparar os resultados da fixação de fraturas com obliquidade reversa (AO 31 A3), ou seja, com maior instabilidade, os DCM foram superiores ao DCC no que se refere a taxas de falha de fixação<sup>33</sup>.

#### 5.5.3.2.9 Mobilidade pós-cirúrgica

A mobilidade pós-cirúrgica ou a capacidade de caminhar após a cirurgia é um parâmetro relevante a ser avaliado porque a deambulação tardia está relacionada ao desenvolvimento de pneumonia pós-operatória e *delírium*, bem como aumento do tempo de internação hospitalar e do tempo de cura<sup>5</sup>. Cinco EPR avaliaram esse fator e constataram melhor capacidade de andar após a cirurgia ao utilizar DCM<sup>28,42,44,45</sup>. Um deles inclusive um deles analisou distintamente o grupo de fraturas com obliquidade reversa, e confirmou a superioridade dos DCM (a preservação do comprimento e biomecânica do quadril normal pode ser, parcialmente, responsável pela melhor mobilização pós-operatória observado em doentes tratados com hastes intramedulares)<sup>33</sup>. Outros estudos, porém, não mostraram diferenças estatísticas<sup>10,31,39,40,41,42</sup>.

#### 5.5.3.2.10 Reoperação

No que concerne à necessidade de reoperação, os artigos citam que as principais causas de reoperação foram: refraturas, perda de posição do implante, infecção do sítio cirúrgico e falha de fixação<sup>38</sup>. A revisão da Cochrane<sup>1</sup> demonstrou que o uso do modelo de DCC (DHS) resultou em um menor risco de reoperação que o modelo de DCM (GN) usado no estudo, e está em consonância com outras três RS que avaliaram chance de reoperação após fracasso da fixação de fraturas<sup>4,14,37</sup>. Diversos

outros estudos constataram que o grupo de pacientes tratados com DCC teve menor taxa de reoperações do que o grupo tratado com DCM<sup>33,38,44,45</sup>. Para explicar isso, alguns autores destacam que os DCM são utilizados preferencialmente nas fraturas inerentemente mais instáveis, de modo que, quando se faz uma análise conjunta, estáveis e instáveis, as taxas de reoperações devido complicações, como falha de fixação e *cut-out*, desprivilegiam os implantes intramedulares e sugerem que esse fato pode ser melhor analisado se a maioria dos estudos fossem feitos comparando os efeitos da fixação para fraturas instáveis e estáveis isoladamente<sup>33,37</sup>. Uma RS<sup>33</sup>, por exemplo, ao realizar a comparação dos dois tipos de implante para tratar fraturas com obliquidade reversa constatou haver menor taxa de reoperação para os DCM. Outros estudos com o mesmo desenho, porém, não identificaram diferenças nas taxas de reoperação por falha de osteossíntese após tratamento com tais implantes<sup>31,39</sup>.

#### 5.5.3.2.11 Mortalidade

Para avaliar mortalidade que possa ser atribuída a complicações advindas da fratura trocantérica, os estudos selecionados que avaliaram esse parâmetro afirmaram não haver diferenças estatísticas na mortalidade quando se tratava essa fratura com DCC ou DCM<sup>4,10,26,31,33</sup>. Apenas um estudo demonstrou desvantagem para hastes intramedulares<sup>38</sup>.

A tabela 1 apresenta, resumidamente, nove revisões sistemáticas (incluindo metanálises), as quais compararam um tipo específico de DCC com um grupo de DCM ou um tipo específico de DCM. Quanto aos estudos prospectivos randomizados, foram analisados oito, e que faziam basicamente o mesmo modelo de comparação que as RS. Essa tabela é composta pelos principais estudos que serviram de fonte para a extração dos parâmetros analisados anteriormente e resume de forma simplificada, a proposta do estudo, com seus respectivos desfechos principais, de modo a subsidiar a escolha pelo tipo de implante a ser empregado.

Tabela 1 - Caracterização de 17 estudos selecionados quanto ao tipo de estudo, n estudado, ano de publicação, tratamento proposto e desfecho estudado pelos autores.

<b>Autor</b>	<b>Tipo de Estudo</b>  <b>N do estudo</b>	<b>Ano Publicado</b>	<b>Proposta do estudo</b>	<b>Desfecho</b>
Parker, MJ; Handoll, HH	RS  6257	2010	Compararam diversos modelos de DCM com um modelo específico de DCC (DHS)	O DHS foi superior para fratura trocantérica. As hastes intramedulares podem ter vantagens sobre fratura trocantérica instável e fraturas subtrocantéricas
Butler, M. et AL	RS  6773	2009	Sintetizar as evidências dos efeitos do tratamento cirúrgico de fraturas do quadril nos resultados pós-tratamento	Com base em nossa revisão da literatura os desfechos da fratura de quadril não pode ser respondida com a literatura existente
Zeng, C. et AL	RS  798	2012	Comparar resultados de cirurgias realizadas por um modelo específico de DCM (PFNA) com cirurgias com DCC (DHS)	Cirurgias com PFNA apresentaram reduções na duração, sangramento intra-operatório, taxa de fracasso de fixação e complicações pós-operatórias
Zhang, K. et AL	RS  669	2014	Comparar os resultados do tratamento cirúrgico de fraturas trocantéricas por meio de DCM (PFN) e DCC (DHS)	Os resultados mostraram que o grupo PFN teve significativamente menor tempo operatório, perda de sangue e menor comprimento da incisão. As evidências atuais indicam que PFN pode ser uma escolha melhor do que DHS no tratamento de fraturas trocantéricas

Continua...

Continuação

Liu, M. et al	RS 1257	2010	Comparar resultados de fraturas trocanterianas tratadas com um DCM (GN) e com um DCC (DHS)	O grupo das hastes GN apresentaram elevadas taxas de fratura da diáfise femoral pós-operatória, estatisticamente significativa
Shen, L. et al.	RS 5 ensaios clínicos (sem N)	2013	Comparar a eficácia e segurança do DCM (PFNA) e DCC (DHS) para fraturas trocantéricas	Pacientes tratados com PFNA se beneficiaram com menor perda de sangue e menos complicações em comparação com o DHS
Matre, K. et al	RS 2716	2013	Comparar modelos de DCM com DCC (DHS) para fraturas trocantéricas oblíqua reversa e fraturas subtrocantéricas	Após 12 meses de pós-operatório os pacientes com uso de DHS tiveram uma maior taxa de reoperação. Dor, satisfação, qualidade de vida e mobilidade foram a favor dos DCM
Jones, HW. et al	RS 3279	2006	Comparar os resultados de fixação entre um DCC (DHS) e DCM, em fraturas proximais extracapsulares do fêmur estáveis e instáveis	Os resultados deste estudo mostram que os implantes intramedulares não podem ser recomendados para fratura trocantérica estáveis e que eles não oferecem qualquer vantagem para fratura trocantérica instável
Ma, KL. et al	RS 1983	2014	Discutir o melhor tratamento de fraturas trocantéricas	O PFNA deve ser prioridade na escolha para o tratamento de fraturas intertrocanterianas com taxa mínima de falha de fixação, menor perda de sangue e menor tempo de permanência no hospital. O DHS tem vantagens distintas sobre o GN com menor taxa de complicações relacionadas e deve ser preferido para fraturas trocanterianas



Continuação

Chua,IT. et al	ECRC 63	2013	Comparar os resultados do DCM (PFNA) e DCC (DHS) em fraturas trocânticas instáveis	O PFNA permitiu suporte e peso precocemente com melhor independência ambulatorial aos 6 e 12 meses
Xu,YZ. et al	ECRC 106	2010	Comparar os resultados do DCM (PFNA) e DCC (DHS) em fraturas trocânticas instáveis	O PFNA alcançou de forma mais satisfatória a estabilização da fratura, o início da mobilização e restauração da função do membro sendo altamente aceitável em fraturas instáveis
Saarenpa, Al. et al	ECRC 563	2009	Comparar resultados do uso do DCM (GN) e um DCC (DHS) em fraturas trocântica	Os dois são aceitos embora os resultados foram ligeiramente a favor do DHS
Aktselis,I. et al	ECRC 80	2014	Avaliar se um DCM (GN) é superior a um DCC (DHS) em fraturas trocânticas multifragmentadas	A haste intramedular parece superior na reconstituição dos pacientes ao seu estado pré-operatório
Saudan,M. et al	ECRC 206	2002	Comparação entre o DCM (PFN) e o DCC (DHS) em fraturas trocânticas	O PFN não está indicado em fraturas trocânticas de baixa energia (estáveis)
Simmermacher, RK. et al	ECRC 313	2008	Analisar resultados de pacientes submetidos à técnica cirúrgica PFNA em fraturas trocânticas instáveis	Atualmente é um implante ideal com relação à prevenção de <i>cut-out</i> para o tratamento da fratura trocântica instável

Continuação

Verettas,DA. et al	ECRC 120	2010	Comparação entre o DCC (DHS) e hastes intramedulares em fraturas trocantéricas	Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois métodos
Pajarinen,J. et al	ECRC 108	2005	Comparação entre o DCC (DHS) e o DCM (PFN) em fraturas trocantéricas	Os nossos resultados sugerem que a utilização do PFN pode permitir uma mais rápida restauração da capacidade de andar, quando comparado com o DHS.

#### 5.5.4 Indicações para fraturas estáveis (AO 31 A1)

Para padrões de fratura estáveis, a literatura sugere que o dispositivo placa-parafuso deslizante, ou seja, o DCC, permaneça como tratamento de escolha, a despeito da prática de cada cirurgião<sup>1,6,10,14</sup>. De acordo com uma revisão<sup>33</sup>, as falhas de fixação são praticamente inexistentes no tratamento dessas fraturas simples com DCC. Os resultados de outro estudo mostram que implantes intramedulares não podem ser recomendados para fratura trocantérica estável<sup>37</sup>. A revisão da Cochrane<sup>1</sup>, ao analisar dados acumulados de ensaios clínicos randomizados disponíveis até a abril de 2010, não mostrou evidências de vantagens para os pacientes que foram tratados com algum dos diversos modelos de dispositivos céfalo-medulares analisados na gestão de fratura trocantérica (tipo AO 31 A1 ou A2). O uso de um modelo mais antigo de DCM tem sido associado com um significativo aumento do risco de eventos adversos (fratura intra-operatória e fratura pós-operatória em torno ou abaixo do implante), e os resultados de ensaios clínicos randomizados comparando modelos mais recentes de DCM a um de DCC, ainda mostram complicações, embora os recentes projetos de DCM tenham mostrado redução dessas complicações, não obstante, ainda não há provas publicadas suficientes que demonstram equivalência ou superioridade sobre o DCC ou ainda vantagem funcional para os pacientes<sup>1,14,37</sup>.

### 5.5.5 Indicações para fraturas instáveis (AO 31 A2 e 31 A3)

Ao contrário das fraturas estáveis, para fraturas trocantéricas instáveis o consenso não foi plenamente alcançado, com a possível exceção da fratura com obliquidade reversa, para as quais os DCM são mais adequados<sup>10,33,37</sup>. As vantagens teóricas dos DCM podem ser maiores para fraturas com obliquidade reversa e padrão transversal (AO 31 A3), por resistirem à medialização do fêmur<sup>37</sup>. Segundo a revisão Cochrane<sup>1</sup> e outra revisão<sup>33</sup>, para estas fraturas, o DCM estava associado a melhores resultados, em comparação ao DCC, por tempo de cirurgia, a taxa de falha da fixação, a taxa de reoperação e permanência hospitalar, o que parecia provável que o DCM tem vantagens sobre a fixação extramedular em fraturas AO 31 A3<sup>1</sup>.

Em relação ao grupo AO 31 A2, o método de fixação deve ser eleito com base nas características individuais que predispõem à falha de um DCC, principalmente, trituração óssea grosseira ou um remanescente pequeno da parede trocantérica lateral<sup>33</sup>. Essas fraturas que apresentam potencial de maior instabilidade (ou seja, intra ou após a cirurgia podem se transformar em 31 A3), são caracterizadas no pré-operatório pela remanescência de apenas uma delgada parede lateral, ou uma baixa, mas não transversal linha de fratura (Figura 9), e, o que pode determinar sua transformação em A3 é a fratura iatrogênica da parede trocantérica lateral durante a fresagem para a inserção do parafuso antirrotatório<sup>33</sup>, fato que pode influenciar a escolha de um DCM para tratar esse subgrupo específico de fratura.

Figura 10 – Fratura AO 31 A2.3 (parede lateral propensa a fratura durante fresagem ao inserir o DCC)



Fonte: Kokoroghiannis, et al.(2012)

## 5.6 LIMITAÇÕES RELEVANTES DOS ESTUDOS ANALISADOS

As principais limitações citadas nos estudos selecionados, principalmente aqueles que foram utilizados no intuito de alcançar o objetivo central deste trabalho foram: muitos ensaios incluíam tanto fraturas estáveis como instáveis, e muitas vezes não foi possível fazer a distinção dos resultados para esses dois grupos, isso pode causar uma super ou sub-estimativa dos verdadeiros resultados; muitos ensaios envolviam diferentes gerações de DCM, e os implantes de última geração está associado à diminuição do risco de fraturas relacionadas com implantes<sup>4</sup>. Além disso, a incerteza das classificações das fraturas trocanterianas estáveis e instáveis constitui-se como uma limitação, o que culmina na constatação de que não se pode fornecer uma resposta, de maneira definitiva, sobre o papel dos tipos de fratura nos resultados pós-cirúrgicos<sup>5,10</sup>. Outro fator que chamou atenção nos trabalhos foi a falta de comentário sobre a experiência ou curva de aprendizagem dos cirurgiões na maioria dos estudos, especialmente com novos tratamentos, uma vez que os dispositivos podem ter diferentes curvas de aprendizagem, e essa falta de informação é fonte de preocupação<sup>10</sup>.

## 5.7 PERSPECTIVAS FUTURAS

A grande maioria dos trabalhos sugere haver uma necessidade de novos ensaios clínicos randomizados de alta qualidade, que avaliem diversos parâmetros intra e pós-operatórios, relacionados ao dispositivo e ao paciente, com finalidade de definir ou ao menos indicarem a melhor opção de tratamento para subgrupos específicos de fraturas trocântéricas. Abaixo, foram listadas algumas recomendações:

- Estudos randomizados prospectivos futuros devem comparar os DCM em relação aos DCC em fraturas AO 31 A2. Estes ensaios devem estudar a relação entre a preservação da anatomia normal garantida por tais dispositivos para beneficiar na mobilização dos pacientes, e também a função do quadril em longo prazo.<sup>3</sup>
- O verdadeiro papel das hastas intramedulares (DCM) em fraturas trocântéricas com obliquidade reversa. Distintos tipos de DCM, que teoricamente reduziriam o risco de complicações pós-operatórias, devem ser testados contra DCC em estudos que registrem resultados funcionais com potência adequada para ser capaz de demonstrar tanto equivalência e diferença, em ao menos, seis meses após o ato cirúrgico<sup>1,37</sup>.
- Futuros estudos randomizados controlados devem investigar os resultados com base em tipo de fratura ou limitar a sua investigação para pacientes com um tipo específico de fratura trocântérica, a fim de determinar se tais resultados são influenciados pelo tipo de fratura, além de avaliar a eficácia e segurança dos DCM comparativamente ao DCC especialmente ao se analisar a morbimortalidade e capacidade funcional dos pacientes<sup>4,26,31</sup>.

## **6 CONCLUSÃO**

A partir dessa revisão de literatura, foi possível inferir que há uma crescente incidência de fraturas trocantéricas a nível global. No que diz respeito à indicação de tratamento para o grupo das fraturas estáveis (AO 31 A1) a literatura recomenda o uso de dispositivo céfalo-cortical, e não demonstra benefícios adicionais que sugiram utilização de dispositivos céfalo-medulares. Entretanto, para tratamento de fraturas instáveis com obliquidade reversa (AO 31 A3), parece que o uso de dispositivo céfalo-medular provê melhores benefícios ao paciente, o que o constitui como a principal indicação, embora, alguns autores ainda defendam haver necessidade de provas mais concretas de sua superioridade.

Conclui-se também que ensaios clínicos randomizados de qualidade comprovada, tornam-se necessários para indicar qual tipo de implante trará mais vantagens ao paciente, principalmente sobre a morbimortalidade e capacidade funcional, e para tal é recomendado analisar subgrupos de fraturas trocantéricas individualmente para que os resultados sejam mais validados, o que poderia beneficiar, por exemplo, aqueles indivíduos com fraturas AO 31 A2, cujo implante ideal ainda não está definido.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2010 Sept; (9).
- 2 - National Institute for Health and Care Excellence. The management of hip fracture in adults. London: National Clinical Guideline Centre, 2011.
- 3 - Marks R. Hip fracture epidemiological trends, outcomes, and risk factors, 1907-2009. *Int J Gen Med* 2010 Apr; 3: 1-17.
- 4 - Ma kl, et al. Proximal femoral nails antirotation, Gamma nails, and dynamic hip screws for fixation of intertrochanteric fractures of femur: A meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014 Dec; 100(8): 859-66.
- 5 - Zeng C, et al. Treatment of trochanteric fractures with proximal femoral nail antirotation or dynamic hip screw system: a meta-analysis. *J Int Med Res* 2012; 40(3): 839-51.
- 6 - Adam P. Treatment of recent trochanteric fracture in adults. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014 Feb; 100(Supl 1): 75-83.
- 7 - Verettas DA, et al. Systematic effects of surgical treatment of hip fractures: Gliding screw-plating VS intramedullary nailing. *Injury* 2010 Mar; 41(3): 279-84.
- 8 - Kouvidis G. Dual lag screw cephalomedullary nail versus the classic sliding hip screw for the stabilization of intertrochanteric fractures. A prospective randomized study. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2012 Nov;7(3): 155-62.
- 9 - Guerra MT. Functional recovery of elderly patients with surgically-treated intertrochanteric fractures: preliminary results of a randomised trial comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail techniques. *Injury* 2014 Nov;45(Supl 5): 26-31.
- 10 - Butler M, et al. Treatment of common hip fractures. Evidence reports/technology assessments. 2009; 184.
- 11 - Keene GS, Parker MJ, Pryor GA et al. Mortality and morbidity after hip fractures. *BMJ* 1993 Nov; 307(6914): 1248-50.
- 12 - Borger RA, Leite FA, Araújo RP, Nunes TF, Queiroz RD. Avaliação prospectiva da evolução clínica, radiográfica e funcional do tratamento das fraturas trocântéricas instáveis do fêmur com haste cefalomedular. *Res Bras Ortop* 2011; 46(4): 380-9.
- 13 - Hong JY, Suh SW, Park JH, Shin YS, Yoon JR, Yang JH. Comparison of soft-tissue serum markers in stable intertrochanteric fracture: Dynamic hip screw versus proximal femoral nail. A preliminary study. *Injury* 2011 Feb; 42(2): 204-8.

- 14 - Zhang K, et al. Proximal Femoral Nail vs. Dynamic Hip Screw in Treatment of Intertrochanteric Fractures: A Meta-Analysis. *Med Sci Monit* 2014 Sept; 20: 1628–33.
- 15 - Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Espehaug B, Fevang JM. Intramedullary nails result in more reoperation than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2013 Apr; 471(4): 1379-86.
- 16 - Scottish intercollegiate guidelines network. Management of hip fracture in older people. National clinical guideline 2009 June; 111.
- 17- Lustosa LP, Bastos EO. Proximal fracture of the femur on the elderly: what's the best treatment? *Acta ortop bras* 2009; 17(5): 309-12.
- 18 - Aros B, Tosteson AN, Gottlieb DJ, Koval KJ. Is a sliding hip screw or im nail the preferred implant for intertrochanteric fracture fixation? *Clin Orthop Relat Res* 2008 Nov; 466(11): 2827-32.
- 19 - Heikkinen T, et al. Hip fractures in finland.a comparison of patient characteristics and outcomes in six hospitals. *Scand J Surg* 2004; 93(3): 234-40.
- 20 - Vaquero J, et al. Proximal femoral nail antirotation versus Gamma3 nail for intramedullary nailing of unstable trochanteric fractures. A randomised comparative study. *Injury* 2012 Dec; 43(Supl 2): 47-54.
- 21 - Kanis JA, et al. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int* 2012 Sept; 23(9): 2239-56.
- 22 - Mark JC, et al. A Prospective Review of Hip Fracture Subtypes, Surgical Procedure, Cognitive Status, and Analgesia Use Across 4 Australian Hospitals. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2011 Mar; 2(2): 45-50.
- 23 - Balasegaram S, Majeed A, Fitz-Clarence H. Trends in hospital admissions for fractures of the hip and femur in England, 1989-1990 to 1997-1998. *J Public Health Med* 2001 Mar; 23(1): 11-7.
- 24 - Behrendt C, Faleiro TB, Schulz Rda S, Silva BO, Paula Filho EQ. Repruducibility of tronzo and ao/asif classifications for transtrochanteric fractures. *Acta Ortop Bras* 2014 Sept/Oct; 22(5): 275-7.
- 25 - Hebert S, Xavier R, Pardini Júnior AG, Barros Filho TEP. *Ortopedia e traumatologia: princípios e prática*. 3. ed. São Paulo: Artmed; 2003.
- 26 - Shen L, Zhang Y, Shen Y, Cui Z. Antirotation proximal femoral nail versus dynamic hip screw for intertrochanteric fractures: A meta-analysis of randomized controlled studies. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013 June; 99(4): 377-83.
- 27- Sakaki MH, Oliveira AR, Coelho FF, Leme LEG, Suzuki I, Amatuzzi MM. Estudo da mortalidade na fratura do fêmur proximal em idosos. *Acta ortop bras* 2004 Dec; 12(4): 242-49.



- 28 - Xu YZ, Geng DC, Mao HQ, Zhu XS, Yang HL. A Comparison of the Proximal Femoral Nail Antirotation Device and Dynamic Hip Screw in the Treatment of Unstable Pertrochanteric Fracture. *J Int Med Res* 2010 July/Aug; 38(4): 1266-75.
- 29 - Simmermacher RK, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNAW) in daily practice: Results of a multicentre clinical study. *Injury* 2008 Aug; 39(8): 932-9.
- 30 - Schipper I, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br* 2004 Jan; 86(1): 86-94.
- 31 - Liu M, Yang Z, Pei F, Huang F, Chen S, Xiang Z. A meta-analysis of the Gamma nail and dynamic hip screw in treating peritrochanteric fractures. *Int Orthop* 2010 Mar; 34(3): 323-8.
- 32 - Hebert S, Xavier R, Pardini Júnior AG, Barros Filho TEP. *Ortopedia e traumatologia: princípios e prática*. 4. ed. São Paulo: Artmed; 2009.
- 33 - Kokoroghiannis C, Aktseles I, Deligeorgis A, Fragkomichalos E, Papadimas D, Pappadas I. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures. A review. *Injury* 2012 June; 43(6): 686-93.
- 34 - Guimarães JAM, Guimarães AC, Franco JS. Avaliação do emprego da haste femoral curta na fratura trocantérica instável do fêmur. *Rev bras ortop* 2008; 43(9): 406-17.
- 35 - Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1998 Mar; 348:87-94.
- 36 - Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Vinje T, Espehaug B, Fevang JM. Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. *Injury* 2013 June; 44(6): 735-42.
- 37 - Jones HW, Johnston P, Parker M. Are short femoral nails superior to the sliding hip screw? A meta-analysis of 24 studies involving 3,279 fractures. *Int Orthop* 2006 Apr; 30(2): 69–78.
- 38 - Saarenpää I, Heikkinen T, Ristiniemi J, Hyvönen P, Leppilahti J, Jalovaara P. Functional comparison of the dynamic hip screw and the Gamma locking nail in trochanteric hip fractures: a matched-pair study of 268 patients. *Int Orthop* 2009 Feb; 33(1): 255-60.
- 39 - Aktseles I, et al. Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus a sliding hip screw for intertrochanteric fractures of the fêmur. *Int Orthop* 2014 Jan; 38(1): 155-61.

40 - Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Pertrochanteric Fractures: Is There an Advantage to an Intramedullary Nail ? A Randomized, Prospective Study of 206 Patients Comparing the Dynamic Hip Screw and Proximal Femoral Nail. *J Orthop Trauma* 2002 July; 16(6):386-93.

41 - Verettas DA, et al. Systematic effects of surgical treatment of hip fractures: Gliding screw-plating vs intramedullary nailing. *Injury* 2010 Mar; 41(3): 279-84.

42 - Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E. Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail. A randomised study comparing post-operative rehabilitation. *J Bone Joint Surg Br* 2005 Jan; 87(1): 76-81.

43 - Salvia JC, Moraes PR, Ammar TY, Schwartzmann CR. Tempo de radiação emitida por fluoroscopia em cirurgias ortopédicas. *Rev Bras Ortop* 2011; 46(2): 136-8.

44 - Matre K, Havelin LI, Gjertsen JE, Espehaug B, Fevang JM. Intramedullary nails result in more reoperations than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2013 Apr; 471(4): 1379-86.

45 - Chua IT, Rajamoney GN, Kwek EB. Cephalomedullary nail versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients. *J Orthop Surg* 2013 Dec; 21(3): 308-12.