

# ARTROPLASTIA DO JOELHO NAVEGADA X MECÂNICA: COMPARAÇÃO ENTRE CASOS INICIAIS DE NAVEGAÇÃO E CONVENCIONAIS PELO MESMO CIRURGIÃO

NAVIGATED VERSUS MECHANICAL KNEE REPLACEMENT: COMPARISON BETWEEN INITIAL  
NAVIGATED AND CONVENTIONAL CASES PERFORMED BY THE SAME SURGEON

Alexandre Pagotto Pacheco<sup>1</sup>, Oswaldo Taglietta Filho<sup>1</sup>, Roberto Freire da Mota e Albuquerque<sup>2</sup>, Alessandra Cristina Brambilla<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Foram avaliados e comparados os eixos mecânicos pós-operatórios de 36 artroplastias totais de joelho pelos sistemas de alinhamento navegado e mecânico feitos no mesmo período pelo mesmo cirurgião e equipe, iniciantes na técnica navegada e com experiência na técnica mecânica. **Métodos:** Entre 2008 e 2010, 36 próteses totais de joelho foram executadas e comparadas, 25 navegadas e 11 mecânicas. Qualquer desvio de eixo medido no RX panorâmico pós-operatório foi considerado positivo. **Resultados:** As próteses navegadas obtiveram média de desvio de eixo de 1,32 graus e desvio padrão de 1,57 graus e as mecânicas, respectivamente, 3,18 e 2,99 graus. Houve um melhor alinhamento com tendência à diferença estatística em favor da técnica navegada. **Conclusão:** Os casos com desvio de eixo maior que três graus foram significativamente maiores na técnica mecânica. A técnica por navegação foi incorporada por nossa equipe sem complicações adicionais e, mesmo sem experiência em cirurgia navegada, os primeiros casos obtiveram melhor alinhamento em relação à técnica mecânica e número significativamente menor de casos fora da zona de segurança de três graus em relação ao eixo mecânico.

**Descritores** – Joelho; Artroplastia; Cirurgia Assistida por Computador

## ABSTRACT

**Objective:** The postoperative mechanical axis in 36 cases of total knee arthroplasty using navigated and mechanical alignment systems was evaluated and compared. All the operations were performed over the same period by the same surgeon and team, who were beginners in the navigated technique and experienced in the mechanical technique. **Methods:** Between 2008 and 2010, 36 total knee prostheses were performed and compared: 25 navigated and 11 mechanical procedures. Any deviation from the axis measured on the panoramic postoperative X-ray was considered positive. **Results:** The navigated prostheses produced a mean axis deviation of 1.32 degrees and standard deviation of 1.57 degrees and the mechanical, respectively 3.18 and 2.99 degrees. There was better alignment with a tendency towards a statistical difference favoring the navigated technique. **Conclusion:** There were significantly more cases with axis deviation greater than three degrees using the mechanical technique. The navigated technique was incorporated by this team without additional complications and, even without experience of navigated surgery, the initial cases achieved better alignment than with the mechanical technique, and a significantly smaller number of outliers from the three-degree safety zone.

**Keywords** – Knee; Arthroplasty; Surgery, Computer-Assisted

## INTRODUÇÃO

A artroplastia total é muito utilizada nos casos de osteoartrose avançada de joelho com o objetivo de eliminar a sintomatologia dolorosa, corrigir deformidades e estabele-

zar a articulação. O sucesso do procedimento cirúrgico depende de vários fatores, como seleção do paciente, desenho da prótese, equilíbrio ligamentar, restauração da linha articular do joelho e do alinhamento do membro inferior<sup>(1-8)</sup>.

1 - Médico Ortopedista Subespecialista em Cirurgia de Joelho – Piracicaba, SP, Brasil.

2 - Médico Assistente do Grupo de Joelho do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP – São Paulo, SP, Brasil.

3 - Fisioterapeuta do Instituto Safe – Piracicaba, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Hospital dos Fornecedoros de Cana de Piracicaba, SP.

Correspondência: Travessa João José Abdalla, 436/52 – 13417-431 – Piracicaba, SP. E-mail: alexpacheco@terra.com.br

Trabalho recebido para publicação: 27/06/2011, aceito para publicação: 12/09/2011.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work

A restauração do alinhamento do membro é tida como um dos principais fatores para bons resultados a longo prazo, tanto clinicamente como funcionalmente. Variações maiores que três graus em varo ou valgo no eixo mecânico são associadas a menores índices de satisfação funcional e mau resultado<sup>(2-4,9-12)</sup>. Pode haver uma porcentagem significativa de desalinhamentos do eixo mecânico, apesar da experiência do cirurgião em próteses mecânicas<sup>(13)</sup>.

Modernamente, o sistema de cirurgia assistida pelo computador veio para contribuir com a precisão cirúrgica. De acordo com Albuquerque *et al*<sup>(1,14)</sup>, a principal contribuição deste sistema é a precisão da implantação das próteses e do alinhamento do eixo mecânico do membro operado. Além disso, o procedimento é pouco mais invasivo, diminui ou elimina a exposição à radiação e o instrumental é o mesmo usado no procedimento mecânico, o que permite a troca de técnica sem comprometer o procedimento.

Comparações entre a cirurgia navegada e o método convencional<sup>(4,6,9,15-17)</sup> demonstram que a cirurgia assistida por computador pode oferecer melhor alinhamento no plano coronal e sagital (menos de três graus do alinhamento neutro), pois ajuda o cirurgião a determinar o mesmo durante toda operação. Pesam contra a adoção da técnica de navegação por equipes já experientes na técnica mecânica variáveis como a curva de aprendizado, o aumento do tempo cirúrgico e de morbidades associadas<sup>(1,4,9)</sup>.

## OBJETIVO

Avaliar e comparar o eixo mecânico pós-operatório de artroplastias totais de joelho pelos sistemas de alinhamento navegado e mecânico em cirurgião iniciante na técnica navegada.

## MATERIAL E MÉTODO

Entre 2008 e 2010, foram operadas e posteriormente avaliadas 36 próteses totais de joelho de 31 indivíduos, sendo 12 homens e 19 mulheres, com idade média de 71 anos (53 a 85 anos). Cinco indivíduos fizeram o procedimento bilateralmente. Vinte e cinco casos foram pela técnica navegada e 11 pela técnica mecânica. Nas próteses navegadas foi usado o modelo da empresa francesa Amplitude, com o seu sistema de navegação Amplivision. Os modelos de prótese mecânica foram a brasileira Modular III, da empresa MDT (nove casos) e

da empresa norte-americana Wright, modelo *Advance Medial Pivot* (dois casos).

Todos os pacientes tinham histórico prévio de osteoartrose de joelho e foram analisados, no mínimo, seis meses após o procedimento cirúrgico. Em todas as cirurgias foi sacrificado o ligamento cruzado posterior e em nenhuma delas houve substituição da patela. Todos os casos de prótese mecânica foram planejados tomando-se o valgo fisiológico do fêmur em RX digital panorâmico, que era aplicado no corte distal femoral e os cortes foram feitos usando-se guia de alinhamento intramedular no fêmur e na tíbia. Nenhum grau de deformidade do eixo mecânico em varo ou valgo pré ou pós-operatório foi motivo de exclusão. A escolha dos casos foi aleatória na medida em que quando as condições econômicas, de assistência à saúde e o tamanho pelas provas de *template* permitia, era optado sempre pela técnica navegada. Nas demais, eram realizadas próteses mecânicas. Todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião, e a mesma equipe composta de um auxiliar médico, dois instrumentadores e um operador de navegador. O cirurgião tem 10 anos de experiência prática em artroplastias e havia tido contato e estudado a técnica, mas nunca realizado uma artroplastia navegada. A equipe trabalha junta há oito anos.

Foram realizados, pós-operatoriamente, RX panorâmicos digitais de frente com carga dos membros operados e medidos os eixos mecânicos, anotando-se os desvios em valgo e varo quando encontrados. Tanto em valgo quanto em varo considerou-se desvio e os números eram sempre positivos. Os eixos mecânicos e seus desvios foram colhidos em RX por um avaliador independente sem conhecimento técnico da diferença visual entre as próteses.

Na estatística, as variáveis não atenderam aos critérios de distribuição normal de comparação entre as amostras, sendo realizado o teste de Wilcoxon para amostras independentes. Também foram analisados os resultados fora da zona de segurança de três graus de desvio, chamados em inglês de *outliers*, submetidos ao teste exato de Fisher. Considerou-se significativo  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

As próteses navegadas obtiveram média de desvio de eixo de 1,32 graus e desvio padrão de 1,57 graus. Já as próteses mecânicas obtiveram média de desvio de eixo de 3,18 graus e desvio padrão de 2,99 graus (Tabela 1). Na comparação não paramétrica houve

$p = 0,0891$  (Tabela 2). Este resultado não caracteriza diferença estatística, mas mostra tendência à diferença estatística, que talvez possa ser observada com maior número de casos. Já em relação ao número de casos fora da zona de segurança de três graus *outliers*, observamos seis em 11 convencionais e apenas dois nas 25 navegadas, com  $p = 0,005$ , muito significativo (Tabela 3).

**Tabela 1** – Desvios obtidos.

Desvio no RX pós-operatório	
Navegadas	Mecânicas
0	5
0	5
2	0
0	6
3	4
0	1
0	4
1	9
1	0
2	1
0	0
4	3,18
0	2,99
6	
0	
0	
1	
2	
0	
0	
3	
3	
2	
2	
1	
1,32	
1,57	

**Tabela 2**- Estatística dos desvios.

Normalidade		
Resultados	Navegadas	Mecânicas
Tamanho da amostra	25	11
Média	1,3200	3,1818
Desvio padrão	1,5737	2,9939
W	0,8131	0,8916
p	0,0092	0,1978
	Normal	N Normal
Comparação não paramétrica		
Resultado	Navegadas	Mecânicas
Tamanho da amostra	25	11
Soma dos postos (Ri)	413,0	253,0
Mediana	1,00	4,00
U	88,00	
Z(U)	1,6999	
p-valor (unilateral)	0,0446	
p-valor (bilateral)	0,0891	

Tendência à diferença estatística

**Tabela 1** – Desvios obtidos.

	Teste exato de Fisher		Outliers
	Zona de segurança de três graus		
	Fora	Dentro	Total
Mecânica	6	5	11
Navegada	2	23	25
	$X^2 = 7,0071$		$p = 0,005$

## DISCUSSÃO

Existe muita discussão sobre o valor da mudança para a técnica de navegação nas artroplastias totais do joelho em equipes treinadas. Procuramos ajudar a esclarecer algumas com os casos iniciais de um cirurgião com experiência pessoal entre 200 e 300 artroplastias, adequadamente treinado, mas sem prática na técnica navegada.

Embora não tenhamos computado o tempo cirúrgico, o incremento de tempo com a navegação não foi desestimulante. Em nenhum caso houve a necessidade de desinsuflar o garrote até a cimentação dos implantes. Estes achados estão em concordância com as descrições de Albuquerque<sup>(1)</sup>, Balthis *et al*<sup>(4)</sup> e Cheung e Chiu<sup>(9)</sup>, que citam o aumento do tempo cirúrgico não influenciando decisivamente no resultado final. Entretanto, vale salientar a necessidade de uma boa equipe para realizar esta técnica. A nossa contava com cirurgião auxiliar também subespecialista em joelho, duas instrumentadoras e um operador de navegação. Também não substituímos a patela e cimentamos os componentes em um único tempo. Sem este grupo, possivelmente haveria aumento no tempo cirúrgico e talvez maior morbidade.

Os critérios de escolha da prótese nos casos não foram pela dificuldade técnica, havendo casos simples e desafiadores nos dois grupos. Procurou-se minimizar os erros de alinhamento na técnica mecânica com o valgo anatômico do fêmur calculado caso a caso em RX digital, à semelhança de Balthis *et al*<sup>(4)</sup> e Pang *et al*<sup>(16)</sup>, que estiveram entre os melhores alinhamentos entre próteses mecânicas nos trabalhos comparativos levantados. Já nas navegadas, tivemos alguma curva de aprendizado, principalmente porque muitas vezes não houve um grande aproveitamento dos muitos parâmetros oferecidos. Provavelmente, com o aumento da experiência, os resultados com a navegação devem melhorar.

As próteses navegadas e não navegadas são de procedência diferente, influenciáveis, portanto, pelos instrumentos de aferição e de corte, o que pode representar uma variável a mais que deve ser considerada

influenciando o resultado final. Entretanto, acreditamos que cada sistema foi desenvolvido para o máximo de precisão em relação às suas aferições e que extraímos o melhor de cada um. Além disso, a orientação dos cortes ósseos tem relação apenas com o instrumental utilizado para o posicionamento dos guias de corte, assim a comparação dos cortes realizados com e sem um sistema de navegação independe da marca e do modelo das próteses utilizadas. Obviamente que os resultados podem variar em função do sistema de navegação e dos guias convencionais utilizados e, assim, os resultados devem ser valorizados dentro desse contexto assim como outros trabalhos comparativos<sup>(9,15,16)</sup>.

A amostra não é grande, mas é suficiente para evidenciar uma diferença real na média e no desvio padrão entre as técnicas, com tendência à diferença estatística, apesar de ela não existir de fato. Muito significativo estatisticamente foi o cálculo dos *outliers*, que evidenciam os casos que fogem da zona de segurança de três graus de desvio, objeto central do nosso esforço em alinhar o melhor possível as artroplastias e amplamente utilizado na literatura<sup>(2-4,6,9-12,14-17)</sup>. Vale dizer que, juntando-se o cirurgião e o auxiliar, temos uma experiência de em torno de 500 próteses mecânicas, enquanto que em navegação foram os primeiros casos. Mesmo assim, as

próteses navegadas obtiveram menores desvios de eixo.

Comparando-se nossos resultados com a literatura pesquisada<sup>(4,6,9,15-17)</sup>, entre parênteses, obtivemos na navegada média de 1,32 (0,4 a 1,9) graus de desvio de eixo e na mecânica 3,18 (1,0 a 4,2). Em relação à porcentagem de *outliers*, obtivemos nas navegadas 8% (0 a 22%) e nas mecânicas 55% (13 a 57%). Não observamos discordâncias da literatura, que aponta para conclusões semelhantes às nossas.

No pós-operatório e nos primeiros meses após a cirurgia, não observamos superioridade funcional ou de satisfação subjetiva entre as técnicas.

## CONCLUSÕES

A técnica de artroplastia por navegação foi incorporada por nossa equipe sem complicações adicionais.

Mesmo sem experiência prática em cirurgia navegada, os primeiros casos obtiveram melhor alinhamento em relação à técnica mecânica, com tendência à diferença estatística.

Os casos com desvios em relação ao eixo mecânico de mais de três graus (zona de segurança) foram inferiores na técnica navegada, com forte evidência estatística.

Obtivemos resultados comparáveis aos da literatura.

## REFERÊNCIAS

- Albuquerque RFM. Navegação na artroplastia total do joelho. Rev Bras Ortop. 2011;46(1):18-22.
- Dorr LD, Boiardo RA. Technical considerations in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1986;(205):5-11.
- Ritter MA, Faris PM, Keating EM, Meding JB. Postoperative alignment of total knee replacement. Its effect on survival. Clin Orthop Relat Res. 1994;(299):153-6.
- Báthis H, Perlick L, Tingart M, Lüring C, Zurakowski D, Grifka J. Alignment in total knee arthroplasty. A comparison of computer-assisted surgery with the conventional technique. J Bone Joint Surg Br. 2004;86(5):682-7.
- Delp SL, Stulberg SD, Davies B, Picard F, Leitner F. Computer assisted knee replacement. Clin Orthop Relat Res. 1998;(354):49-56.
- Sparmann M, Wolke B, Czupalla H, Banzer D, Zink A. Positioning of total knee arthroplasty with and without navigation support. A prospective, randomised study. J Bone Joint Surg Br. 2003;85(6):830-5.
- Kumar PJ, Dorr LD. Severe malalignment and soft-tissue imbalance in total knee arthroplasty. Am J Knee Surg. 1997;10(1):36-41.
- Wasielowski RC, Galante JO, Leighty RM, Natarajan RN, Rosenberg AG. Wear patterns on retrieved polyethylene tibial inserts and their relationship to technical considerations during total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1994;(299):31-43.
- Cheung KW, Chiu KH. Imageless computer navigation in total knee arthroplasty. Hong Kong Med J. 2009;15(5):353-8.
- Petersen TL, Engh GA. Radiographic assessment of knee alignment after total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 1988;3(1):67-72.
- Jeffery RS, Morris RW, Denham RA. Coronal alignment after total knee replacement. J Bone Joint Surg Br. 1991;73(5):709-14.
- Fuchs R, Matuella F, Rabello LT. Artroplastia total do joelho. Avaliação a médio prazo: dois a dez anos. Rev Bras Ortop. 2000;35(2):94-101.
- Mahaluxmivala J, Bankes MJ, Nicolai P, Aldam CH, Allen PW. The effect of surgeon experience on component positioning in 673 Press Fit Condylar posterior cruciate-sacrificing total knee arthroplasties. J Arthroplasty. 2001;16(5):635-40.
- Albuquerque RFM, Angelini FJ, Pécora JR, Amatuzzi MM, Sasaki SU. Artroplastia total do joelho assistida por computador Acta Ortop Bras. 2006;14(4):199-202.
- Ek ET, Dowsey MM, Tse LF, Riazzi A, Love BR, Stoney JD, Choong PF. Comparison of functional and radiological outcomes after computer-assisted versus conventional total knee arthroplasty: a matched-control retrospective study. J Orthop Surg (Hong Kong). 2008;16(2):192-6.
- Pang CH, Chan WL, Yen CH, Cheng SC, Woo SB, Choi ST, et al. Comparison of total knee arthroplasty using computer-assisted navigation versus conventional guiding systems: a prospective study. J Orthop Surg (Hong Kong). 2009;17(2):170-3.
- Blakeney WG, Khan RJ, Wall SJ. Computer-assisted techniques versus conventional guides for component alignment in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. J Bone Joint Surg Am. 2011;93(15):1377-84.