

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO BUENO SAMPAIO

**ALTURA PATELAR E *SLOPE* POSTERIOR PÓS-OSTEOTOMIA
VALGIZANTE DE TIBIA**

CURITIBA

2011

EDUARDO BUENO SAMPAIO

**ALTURA PATELAR E *SLOPE* POSTERIOR PÓS-OSTEOTOMIA
VALGIZANTE DE TIBIA**

**Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Traumatologia
Desportiva e Artroscopia do Setor de
Ciências da Saúde da Universidade Federal
do Paraná.**

Orientador: Edmar Stieven Filho

**Co-orientador: Mario Namba, João
Luiz Vieira da Silva**

CURITIBA

2011

RESUMO

Foram avaliados 23 pacientes com genu varo submetidos a osteotomia valgizante com cunha de abertura medial em tíbia entre janeiro de 2007 e novembro de 2008. O objetivo foi a avaliação da altura patelar pelo método de Insall-Salvati e inclinação tibial posterior pelo método de Gennin comparando no pré-operatório e pós-operatório. Houve aumento médio do SLOPE de 1,53 graus, sem significância estatística e diminuição da altura média patelar de 0,12 graus com significância estatística (valor de $p < 0,05$).

Palavras chave: Osteotomia. Tíbia.

ABSTRACT

OBJECTIVE:To assess and compare preoperative and postoperative measurements of patellar height using the Insall-Salvati method and tibial slope using Gennin method in patients submitted to osteotomy valgus with opening wedge of medial tibia. **METHODS:** This was a one-center, prospective, interventional study. 19 patients (10 men, mean age 47,1 years) with genu varus underwent 29 medial opening wedge tibial valgus osteotomies between January 2007 and November 2008 were assessed. **RESULTS:** There was a Slope middle increase of 1.53 degrees ($P > 0,05$) and a middle height patellar reduction of 0.12 degrees ($P < 0,05$). **CONCLUSION:** There was a reduction of height patellar, although within the normal limits.

Key words: Osteotomy. Tibia.

SUMÁRIO

RESUMO	III
ABSTRACT	IV
1 INTRODUÇÃO	6
1.1 OBJETIVO	9
2 MATERIAL E MÉTODO	10
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	14
6 CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

A osteoartrose do joelho é uma doença de caráter degenerativo e inflamatório, com progressão contínua. Pode ser primária quando relacionada ao envelhecimento atingindo a população a partir da quarta década de vida, ou secundária a qual tem várias causas como: fraturas, lesões condrais, lesões ligamentares, ou ainda, doenças inflamatórias. O local mais freqüente de dor é logo abaixo da interlinha articular medial (COHEN, 2007).

A deformidade em varo é a mais freqüente na gonartrose, gerando compressão desigual com sobrecarga no compartimento medial (LAZZARESCHI, 1985). Associado ao varo também ocorre rotação interna de cerca de 6 a 7 graus, na análise por tomografia computadorizada, segundo Molina *et al.* (WESTRICH *et al.*, 1998).

Dentre os tratamentos existentes para a deformidade em varo com osteoartrose acometendo o compartimento medial a osteotomia tibial valgizante tem a finalidade de correção coronal da deformidade, redistribuindo as cargas, retardando o processo degenerativo e melhorando a queixa antálgica do paciente, com 80% de bons resultados num período de 10 anos (NAUDIE *et al.*, 1999).

A melhor indicação de osteotomia é para pacientes com idade menor que 60 anos, ativos, com artrose pela avaliação radiológica grau I e II de Albach (AHLBÄCK, 1968), sem comprometimento patelar ou do compartimento lateral, mau alinhamento em varo, bom arco de movimento e sem instabilidade ligamentar (COVENTRY, 1965; COVENTRY; ILSTRUP; WALLRICHS, 1993; KOSHINO, 2004).

Na literatura, vários autores mostram diversos tipos de osteotomias que podem ser usados (em cúpula, plana com ressecção de cunha, etc.). Também há grande variação no que diz respeito ao tipo de fixação utilizado para essas osteotomias, como agrafes, parafusos, placas de apoio, fixadores externos, gesso (AMATUZZI *et al.* 1988; CERQUEIRA; SOUZA; FONSECA, 1993; COVENTRY, 1989; DEBEYRE; PATTE, 1971; XAVIER, 1973; CATAGNI; INCERTI, 1985; INSALL; JOSEPH; MSIKA, 1984; LIPPERT; KIRKPATRICK, 1975).

Dois técnicas são mais usadas, as osteotomias com cunha de abertura medial e de fechamento lateral. Ambas difusamente executadas mostrando bons resultados (INSALL; JOSEPH; MSIKA, 1984; HOLDEN, 1988; SPRENGER; DOERZBACHER, 2003.)

Nas osteotomias tibiais de fechamento, resseca-se uma cunha óssea lateral e estabiliza-se com osteossíntese. Existe a vantagem do contato ósseo não necessitando de enxerto, o que permite melhor reabilitação. Como desvantagem a necessidade de osteotomia da fíbula, dificuldade no controle da inclinação tibial, perda óssea com encurtamento, altera o formato da tibia proximal prejudicando posterior artroplastia e o risco de lesão do nervo fibular. A paralisia ou praxia dos nervos fibular comum e profundo é relatada como complicação freqüente, sendo que a porção motora do músculo extensor longo do hálux está sob maior risco (KIRGIS; ALBRECHT, 1992; DOCQUIER; SOETE; TWAHIRWA, 1984; LEMAIRE, 1977; STÜRZ; ROSEMEYER, 1979).

As osteotomias de abertura são tecnicamente mais simples. Realiza-se uma abertura em cunha medial e a abertura é mantida por um calço da espessura desejada, associado a osteossíntese. A vantagem da cunha de abertura, é sua reprodutibilidade e principalmente o fato de manter a fíbula íntegra, diminuindo os riscos associados a manipulação desta região anatômica. Como desvantagem existe a necessidade do uso de um calço que pode ser ósseo, o que no caso do autoenxerto aumenta a morbidade no sítio doador. Existem outras opções como os enxertos alógenos e substitutos biocompatíveis (KOSHINO *et al.*, 2004).

Com a osteotomia ocorrem alterações nos planos coronal e sagital, sendo a valgização no plano coronal e a mudança na inclinação tibial posterior no plano sagital. Nas osteotomias de abertura o corte ósseo é realizado na parte antero-medial da tibia, o que causa aumento da inclinação tibial posterior (MARTI, *et al.*, 2004). Devido ao fato de a região proximal da tibia ter a cortical ântero-medial com forma triangular oblíqua as osteotomias com abertura semelhante entre as regiões anterior e posterior aumentam o *slope* tibial (NOYES; GOEBEL; WEST, 2005)

Essa alteração na inclinação do platô tibial posterior é de extrema importância biomecânica, pois altera a relação articular do fêmur com a tibia gerando tendência a translação anterior ou posterior da tibia (DEJOUR; BONNIN, 1994; BONNIN, 1990).

Gaasbeek *et al.*(2005) analisaram as diferenças na precisão dos ângulos e estabilidade inicial entre as osteotomias tibiais em cunha aberta e fechada usando espécimes de cadáver. Houve tendência à hipercorreção nas amostras em cunha fechada, mas não foi estatisticamente significativa. Não houve diferença na estabilidade inicial entre as duas técnicas.

Franco *et al.* (2002) mostraram melhora de pelo menos uma categoria pela escala IKDC em 30 pacientes tratados através da osteotomia tibial de abertura, durante acompanhamento por 36 a 48 meses.

Hernigou *et al.* (1987) trataram 93 pacientes por meio da técnica de cunha de abertura medial, com acompanhamento por 5 anos, 90 % dos joelhos obtiveram resultados bons ou excelentes. Esses resultados deterioraram-se com o tempo e, após 10 anos, apenas 45 dos 93 pacientes ainda apresentavam resultados bons ou excelentes.

Naudie *et al.* (1999) avaliaram os resultados de osteotomias consideradas bem indicadas e bem realizadas, com acompanhamento por até 22 anos, relatando 95% de bons resultados até 5 anos, 80% até 10 anos e 60% até 15 anos.

Outra complicação relacionada às osteotomias tibiais altas que é a perda da altura patelar. Westrich *et al.* (1998) relataram essa alteração observada nas osteotomias de fechamento devido a imobilização exigida no pós-operatório, causando encurtamento do tendão patelar. Tal complicação é menos comum com o uso de novas técnicas de fixação. Embora a perda da altura patelar também seja vista nas osteotomias de abertura, a causa desse fenômeno difere, visto que nestas ocorre elevação da linha articular que resulta na migração distal da patela em relação à tróclea femoral (WRIGHT *et al.*, 2001).

A alteração na altura patelar na osteotomia de abertura medial ocorre pela elevação medial do platô tibial (WRIGHT *et al.*, 2001). Essa perda da altura patelar causa dois problemas principais. Primeiro a possibilidade de dor na região anterior do joelho, em uma articulação que provavelmente já tenha alguns graus de condropatia patelar. Segundo consiste na dificuldade de realizar a artrotomia anterior no caso de artroplastia total no futuro, pelo encurtamento do mecanismo extensor.

A avaliação da altura patelar, visando identificar a presença de patela alta ou baixa, baseia-se rotineiramente nas radiografias laterais. Existem vários métodos de avaliação (BOONITT, 1930; BLUMENSAAT, 1938; INSALL; SALVATI, 1971; BLACKBURNE; PEEL, 1997). Neste trabalho foi escolhido o método de Insall e Salvati que consiste na relação entre o comprimento da patela e o comprimento do tendão patelar, utilizando-se o comprimento do tendão como numerador. Em média, o índice deve ser de 1,02, com desvio normal de 0,13. Os métodos de Blackburne e Peel e Caton Deschams possuem menor confiabilidade devido a alteração na anatomia da porção proximal da tíbia. O método de Blumensaat é inexato e

provavelmente só deve ser utilizado para comparação com o joelho não afetado (BLACKBURNE; PEEL, 1997).

Grelsamer e Coventry relataram baixos índices de resultados insatisfatórios na articulação patelofemoral após osteotomias tibiais altas, com possível piora da dor nos casos com algum sintoma preexistente, devido mudança biomecânica e anatômica na relação da patela com a tróclea (COVENTRY; ILSTRUP; WALLRICH, 1993; GRELSAMER, 1990).

Existem poucos trabalhos na literatura avaliando radiograficamente pacientes submetidos a osteotomia, buscando mensurar alterações no plano sagital da tíbia proximal e alterações na altura patelar. Buscamos avaliar em nossos pacientes submetidos a osteotomia tibial de abertura as alterações nestes índices e compará-los com os resultados divulgados na literatura.

1.1 OBJETIVO

Avaliação dos pacientes submetidos a osteotomia tibial de abertura medial com mensuração pré e pós-operatória da altura patelar através do método de Insall e Salvati (1971) e da inclinação tibial posterior pela técnica de Gennin (JULLIARD *et al.*, 1993).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CASUÍSTICA

As cirurgias foram realizadas pelo grupo de cirurgia do joelho do Centro Ortopédico Paraná em Maringá-PR, pelos cirurgiões Jandyr Morandini e Alisson Gomes Andrioli.

Foram executadas 23 osteotomias de abertura medial em tibia proximal, em 19 pacientes, sendo 9 homens e 10 mulheres, no período entre janeiro de 2007 e novembro de 2008.

A idade variou entre 28 e 62 anos, com uma média de 47,1 anos.

2.2 CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Para a amostra escolhemos pacientes com deformidade em varo constitucional ou adquirido, sem história de fraturas ou outras cirurgias ósseas prévias, que apresentavam evidência de artrose degenerativa em compartimento medial. O arco de movimento deveria ter flexão maior que 90 graus e sem contratura em flexão maior que 15 graus. Também foram excluídos os casos com instabilidade ligamentar.

2.3 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

A avaliação radiológica foi realizada com incidência ântero-posterior com apoio monopodal e perfil verdadeiro. Também obtidas imagens panorâmicas para mensuração dos eixos anatômico e mecânico. Isto tanto no pré-operatório quanto no segundo mês pós-operatório. O autor coletou dados sobre o varismo pré operatório e o grau de correção necessário, a altura patelar pelo método de Insall e Salvati e a inclinação tibial posterior pelo método de Gennin *et al.* (JULLIARD *et al.*, 1993).

Para a medida do ângulo de inclinação do planalto tibial a radiografia é realizada na incidência de perfil estrito, com superposição dos côndilos femorais. O ângulo obtido é chamado de ângulo de inclinação do planalto tibial. Obtemos este ângulo da mesma forma que Gennin *et al.* e os valores são expressos em graus da

inclinação posterior do planalto tibial medial. São considerados como valores normais os compreendidos entre zero e 18 graus (HOHMANN; BRYANT; IMHOFF, 2006). A referência é a linha que passa pelo meio da diáfise da tíbia. É traçada entre dois pontos na porção inferior da tuberosidade anterior da tíbia e outro a 10 cm sobre este último, situados à mesma distância entre a cortical anterior e posterior (DEJOUR; NEYRET; BONNIN, 1991; SANTANA; TEIXEIRA; JUAREZ FILHO, 1994; JULLIARD *et al.*, 1993).



Figure 6. Tibial slope angle based on the tibial proximal anatomical axis.

FIGURA 1 – RADIOGRAFIA DO SLOPE TIBIAL

2.4 TÉCNICA CIRÚRGICA

Uma incisão longitudinal foi realizada a meia distância entre a tuberosidade anterior da tíbia e sua borda posterior, com cerca de oito centímetros de comprimento. A inserção da pata anserina foi defletida subperiostealmente para posterior e liberada parcialmente a porção anterior do ligamento colateral medial. Um fio de aço rígido foi colocado cerca de quatro centímetros abaixo da linha articular em direção a cabeça da fíbula, com controle fluoroscópico. Realizada osteotomia com serra oscilatória por baixo do fio guia, até 1 cm da cortical lateral, completando esse ultimo trajeto com o osteótomo, mantendo intacta a cortical lateral. Inserida placa com cunha calibrada, conforme cálculos prévios. Fixada placa com dois parafusos esponjosos proximais e três corticais distais. Utilizado enxerto autólogo de crista ílfaca para preenchimento da cunha.

O enxerto usado foi tricortical autólogo de crista ilíaca, impactado na margem anterior e posterior da placa, aumentando a estabilidade da fixação e permitindo reabilitação mais agressiva.

Foi utilizado um *brace* inguino maleolar no pós-operatório imediato.

A cunha de apoio intercambiável variava de sete e meio até 12,5 mm. Em 15 casos foi usado o calço de 10 mm, em outros sete casos foi utilizado o tamanho sete e meio milímetros e em um caso foi usada a de 12,5 mm.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizou-se o teste de hipótese estatístico não paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas (dependentes). O teste não paramétrico foi utilizado devido ao tamanho da amostra (23 joelhos) e o mesmo não exige pressupostos acerca da forma da distribuição dos dados.

3 RESULTADOS

A medida do eixo anatômico pré-operatório foi de $5,39 \pm 2,62$ graus em varo e obteve redução para $4,8 \pm 1,67$ graus de valgo pós-operatório, mostrando uma correção média de 10 graus, porém sem significância estatística.

A inclinação tibial posterior medido pelo mesmo cirurgião no RX em perfil pelo método de Genin *et al.* (AMATUZZI, 1988). Mostrou média pré-operatória de 8,43 e 9,91 graus no pós-operatório, com aumento médio de 1,53 graus, porém sem significância estatística.

A medição da altura patelar pré-operatória foi de 1,03 e de 0,91 no pós-operatório, com diminuição média de 0,12 graus, através do método Insall e Salvati, com significância estatística.

Os resultados são expostos abaixo (tabela 1).

TABELA 1 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO PRÉ E PÓS OPERATÓRIA DO EIXO ANATÔMICO, INCLINAÇÃO TIBIAL E ALTURA PATELAR

Situação	Eixo anatômico	Inclinação tibial	Altura patela
Pré-operatório	$5,39 \pm 2,62$	$8,43 \pm 3,48$	$1,03 \pm 0,06$ (0,1)
Pós-operatório	$4,8 \pm 1,67$	$9,91 \pm 2,96$	$0,91 \pm 0,08$ (0,1)
Estatística t	0,8675	-1,5479	3,9102
P-valor	0,3911 NS	0,129 NS	0,000316 ***

***Conforme tabela acima apenas a altura patela é que teve um p-valor significativo, ou seja, foi a única que apresentou diferença na média das medições.

4 DISCUSSÃO

O primeiro relato sobre osteotomia tibial foi descrito, em 1875, por Volkmann. Desde então, vários autores utilizaram esse procedimento no tratamento das deformidades angulares no joelho para evitar a dor causada pela artrose. No entanto, apenas em 1958, Jackson e Waught (1961) publicaram os resultados de 14 osteotomias realizadas em joelhos artrósicos com deformidade em valgo ou varo, sendo em seis casos realizadas na região supracondiliana do fêmur e, em oito, na extremidade proximal da tíbia, referindo ser procedimento seguro e eficaz, com efeito antálgico.

Coventry em 1965 publicou os resultados de 30 osteotomias tibiais supratuberositárias com ressecção cuneiforme da tíbia, obtendo resultado satisfatório em 18 casos após um a quatro anos de evolução.

Coventry em 1973 analisa uma série de osteotomias proximais da tíbia e supracondilianas do fêmur, observando que as osteotomias valgizantes devem ser feitas na tíbia e as varizantes no fêmur. O seguimento variou de um a nove anos. Em 27 joelhos revisados após quatro a nove anos, não observou deterioração dos resultados.

Bauer *et al.* em 1969, estabelecem método para calcular o tamanho da cunha a ser removida com aproximadamente 1 grau de correção para cada milímetro de comprimento da base da cunha, tendo a tíbia cerca de 57 mm de largura.

As osteotomias de valgização tem a finalidade de correção no plano coronal do varo tibial melhorando o eixo mecânico e anatômico do membro inferior, com melhor distribuição de carga.

O número de indicações de osteotomia tem caído mundialmente. Isso se deve principalmente pelos bons resultados da artroplastia de substituição. Apesar disto a osteotomia continua sendo recomendada em casos de artrose unicompartimental medial com desvio em varo, em pacientes ativos com menos de 60 anos (MONT *et al.*, 2004).

Os casos evoluíram com pequena alteração na altura da patela, com valor numérico dentro dos limites considerados como normais pelo método de Insall e Salvatti. A fixação estável permitiu a reabilitação precoce evitando a retração do mecanismo extensor.

Deve-se considerar tanto as alterações no plano coronal como no plano sagital. Neste último plano temos a mudança na inclinação tibial posterior. Na osteotomia de fechamento há diminuição do *slope* tibial e nas de abertura medial ocorre aumento a inclinação tibial posterior (MARTI *et al.*, 2004).

Em um estudo em cadáveres, Griffin *et al.* (2004) mostraram aumento médio do *slope* tibial de 4 graus após osteotomia tibial de abertura medial. Vários autores relataram resultados semelhantes (HOHMANN; BRYANT; IMHOFF, 2006; NAUDIE; AMENDOLA; FOWLER, 2004). Neste trabalho o aumento médio do *slope* foi de 1,53 graus. No trabalho de Yanasse *et al.* (2009) o aumento foi de 2,38 graus com intervalo de confiança de 95% partindo de 1,65 até 3,11 graus.

Ocorre mudança na arquitetura tibial após a osteotomia que altera a biomecânica articular, segundo Bonnin e Dejour (FRANCO *et al.*, 2002; BONNIN, 1990). Esses mesmos autores relataram a importância da inclinação do platô tibial na translação anterior da tibia, sendo que quanto maior a inclinação, maior será a translação anterior da tibia nos casos de lesão do ligamento cruzado anterior. Santana *et al.* (1994) apontam esse ângulo aumentado como fator de mau resultado nas reconstruções do ligamento cruzado anterior, em joelhos instáveis. Julliard *et al.* (1993) relataram a importância dessa inclinação para a cirurgia do joelho, especialmente nas artroplastias, as quais necessitam manter a inclinação do planalto.

Noyes *et al.* (2005) demonstraram que a fenda anterior na osteotomia deve ter a metade do tamanho da fenda posterior para manter o alinhamento no plano sagital. Ele relatou que para cada milímetro errado na fenda, há um aumento de dois graus na inclinação tibial posterior.

Deste modo, nas osteotomias de abertura medial, para evitar o aumento da inclinação tibial deve-se colocar a cunha o mais posterior. Para isso é necessário liberar um terço da porção anterior do ligamento colateral medial para fixar a placa.

As osteotomias foram fixadas com a cunha o mais posterior possível, visando menor inclinação tibial. Assim, obtivemos resultados favoráveis, com pequeno aumento da inclinação, cerca de 1,52 graus. Marti *et al.* (2004) tomando os mesmos cuidados conseguiram aumento de 1,1 graus na inclinação tibial posterior.

5 CONCLUSÃO

Houve aumento médio do SLOPE de 1,53 graus, sem significância estatística e diminuição da altura média patelar de 0,12 graus com significância estatística (valor de $p < 0,05$).

REFERÊNCIAS

- AHLBÄCK, S. Osteoarthritis of the knee: a radiographic investigation. **Acta Radiol. Diagn.**, Stockholm, supl. 277, p.7-72, 1968.
- AMATUZZI, M.M. *et al.* Tratamento da osteoartrose do joelho varo através da osteotomia da tíbia e fíbula. **Rev. Bras. Ortop.**, Rio de Janeiro, v.23, p.217-223, 1988.
- BAUER, G.C.H.; INSALL, J.; KOSHINO, T. Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteoarthritis of the knee). **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.51, p.1545-1563, 1969.
- BLACKBURNE, J.S.; PEEL, T.E. A new method of measuring patella height. **J. Bone Joint Surg. Br.**, London, v.59, p.241-242, 1997.
- BLUMENSAAT, C. Die Lageabweichungen Und Verrenkungen Der Kniescheibe. **Ergeb Chir Orthop.**, Berlin, v.31, p.149, 1938.
- BONNIN, M. **La subluxation tibiale anterieure appui monopodal dans les ruptures du ligament croise anterieur: etude clinique et biomecanique.** Tese - Faculté de Medicine Grange-Blanche, Universite Claude Bernard-Lyon, Lyon, 1990.
- BOON-ITT, S.B. The normal position of the patella. **J. Roentgen. Soc.**, v.24, p.389, 1920.
- CATAGNI, M.; INCERTI, I. Tratamento del ginocchio varo artrosico com metodica basata sui principi di Ilizarov. **Chir. Organi Mov.**, Bologna, v.1, p.217-223, 1985.
- CERQUEIRA, N.B.; SOUZA, J.M.G.; FONSECA, E.A. Osteotomia alta da tíbia em "V" invertido no tratamento da artrose do joelho. **Rev. Bras. Ortop.**, Rio de Janeiro, v.28, p.273-276, 1993.
- COHEN, M. (Coord.). **Tratado de ortopedia.** São Paulo: Roca, 2007.
- COVENTRY, M.B. Osteotomy about the knee for degenerative and rheumatoid arthritis. Indications, operative technique and results. **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.55, p.23-48, 1973.
- COVENTRY, M.B. Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report. **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.47, p.984-990, 1965.
- COVENTRY, M.B. Valgus osteotomy of the upper tibia. **Tech. Orthop.**, Rockville, v.4, p.35-40, 1989.
- COVENTRY, M.B.; ILSTRUP D.M.; WALLRICH, S.L. Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.75, n.2, p.196-201, 1993.

DEBEYRE, J. ; PATTE, D. Places de osteotomies de correction dans le traitement de la gonarthrose. **Acta Orthop Belg.**, Bruxelles, v.27, p.374, 1971.

DEJOUR, H.; BONNIN, M. Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two radiological tests compared. **J. Bone Joint Surg. Br.**, London, v.76, p. 745-749, 1994.

DEJOUR, H.; NEYRET, P.; BONNIN, M. Monopodal weight-bearing radiography of the unstable knee. In: DEJOUR, H. **Le genou**, Lyon, 1991. p.568-576.

DOCQUIER J.; SOETE P.; TWAHIRWA, J. Subcapitular osteotomy of the fibula in valgization. **Acta Orthop Belg.**, Bruxelles, v. 50, p.591-600, 1984.

FRANCO, V. *et al.* Open wedge tibial osteotomy- **Tech. Knee Surg.**, Hagerstown, v.1, p.43-53, 2002.

GAASBEEL, R.D. *et al.* Accuracy and initial stability of open and closed wedge high tibial osteotomy: a cadaveric study. **Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.**, Heidelberg, v.13, p.689-694, 2005.

GIFFIN, J.R. *et al.* Effects of increasing tibial slope on the biomechanics of the knee. **Am. J. Sports Med.**, Baltimore, v.32, p.376-382, 2004.

GRELSAMER, R. High tibial osteotomy is an effective procedure for medial and patellofemoral disease. **Clin. Orthop.**, Philadelphia, n.260, p.310-311, 1990.

HERNIGOU, P. *et al.* Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.69, p.332-354, 1987.

HOHMANN, E.; BRYANT, A.; IMHOFF, A.B. The effect of closed wedge tibial osteotomy on tibial slope: a radiographic study. **Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.**, Heidelberg, v.14, p.454-459, 2006.

HOLDEN, D.L. *et al.* Proximal tibial **osteotomy** in patients who are fifty years old or less. A long-term follow-up study. **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.70-A, p. 977-982, Aug. 1988.

INSALL, J.N.; JOSEPH, D.M.; MSIKA, C. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis: a long term follow-up study. **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.66, p.1040- 1048, 1984.

INSALL, J.N.; SALVATI, E. Patella position in the normal knee joint. **Radiology**, Easton, v.101, p.101-104, 1971.

JACKSON, J.P.; WAUGH, W. Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. **J. Bone Joint Surg. Br.**, London, v.43-B, p.746-751, 1961.

JULLIARD, R. *et al.* La pente tibiale fonction- nelle mediane. Principe. Technique de mesure. Valeur. Interet. **Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.**, Paris, v. 79, p.625-634, 1993.

KIRGIS, A.; ALBRECHT, S. Palsy of the deep peroneal nerve after proximal tibial osteotomy. An anatomical study. **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.74, p.1180-1185, 1992.

KOSHINO, T. *et al.* Fifteen to twenty-eight years' follow-up results of high tibial valgus osteotomy for osteoarthritic knee. **Knee**, London, v.11, n.6, p.439-444, 2004.

LAZZARESCHI, J.C. **Tratamento da artrose de joelho femorotibial unicompartimental com desvio axial em varo ou valgo pela osteotomia alta supratuberositária da tíbia com ressecção cuneiforme.** Tese (doutorado) - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1985.

LEMAIRE, R. Critical study of tibial osteotomy in gonarthrosis. **Acta Orthop Belg.**, Bruxelles, v.43: 741-766, 1977.

LIPPERT, F.G.; KIRKPATRICK, G.S. A jig for pin insertion in the performance of high tibial osteotomy. **Clin. Orthop.**, Philadelphia, n.112, p.242-244, 1975.

MARTI, C.B. *et al.* Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open-wedge high tibial osteotomies. **Arthroscopy**, Philadelphia, v.20, p.366-372, 2004.

MONT, M.A. *et al.* Different options for monocompartmental knee arthroplasty versus total knee arthroplasty: Indications, techniques, results, and controversies. **Instr. Course Lect.**, Park Ridge, v. 53, p.265-283, 2004.

NAUDIE, D.D.; AMENDOLA, A.; FOWLER, P.J. Opening wedge high tibial osteotomy for symptomatic hyperextension-varus thrust. **Am. J. Sports Med.**, Baltimore, v.32, n.1, p.60-70, 2004.

NAUDIE, R. *et al.* Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. **Clin. Orthop.**, Philadelphia, n.367, p.18-27, 1999.

NOYES, F.R.; GOEBEL, S.X.; WEST, J. Opening wedge tibial osteotomy: the 3-triangle method to correct axial alignment and tibial slope. **Am. J. Sports Med.**, Baltimore, v.33, p.378-387, 2005.

SANTANA, D.C.; TEIXEIRA, E.M.; JUAREZ FILHO, S. Instabilidade anterior do joelho. **Rev. Bras. Ortop.**, Rio de Janeiro, v. 29, p.281-286, 1994.

SPRENGER, T.R.; DOERZBACHER, J.F. **Tibial osteotomy for the treatment of varus gonarthrosis: survival and failure analysis to twenty-two years.** **J. Bone Joint Surg. Am.**, Boston, v.85, n.3, p.469-474, 2003.

STÜRZ, H.; ROSEMEYER, B. The isolated loss of extension of the great toe following osteotomy of the fibula. **Z. Orthop. Ihre Grenzgeb.**, Stuttgart, v.117, p.31-38, 1979.

VOLKMANN, R. Osteotomy for knee joint deformity, Edinburgh Med J. Translated from berl. **Klin. Wochenschr.**, Wien, p.794, 1875.

WESTRICH, G.H. *et al.* Patela height after high tibial osteotomy with internal fixation and early motion. **Clin. Orthop.**, Philadelphia, n.354, p.169-174, 1998.

WRIGHT, J.M. *et al.* Observations on patellar height following opening wedge proximal tibial osteotomy. **Am. J. Knee Surg.**, Thorafare, v.14, p.163-173, 2001.

XAVIER, C.A.M. Tratamento cirúrgico da artrose do joelho.- osteotomia alta da tibia. **Rev. Bras. Ortop.**, Rio de Janeiro, v.8, p.179-181, 1973.

YANASSE, R.H. *et al.* Medida do ângulo de inclinação ântero-posterior do planalto tibial após osteotomia valgizante proximal da tibia com cunha de abertura medial. **Sao Paulo Med. J.**, São Paulo, v.127, n.1, p.34-39, 2009.