



FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

**TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO GRAU
DE MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO
INTEGRADO EM MEDICINA**

PEDRO PALMA MARTINS

HALLUX VALGUS
ESTRATÉGIA CIRÚRGICA

ARTIGO DE REVISÃO

ÁREA CIENTÍFICA DE ORTOPEDIA

**TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:
PROFESSOR DOUTOR FERNANDO JUDAS
DR. JOÃO CURA MARIANO**

MARÇO DE 2013

HALLUX VALGUS

ESTRATÉGIA CIRÚRGICA

Pedro Palma Martins

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Portugal

pedropalmamartins@gmail.com

MARÇO DE 2013

ÍNDICE

Resumo	2
Abstract	4
Lista de abreviaturas	6
<hr/>	
I. Introdução	7
II. Materiais e métodos	9
III. Resultados	10
1. Libertação dos tecidos moles distais com exostectomia – Procedimento de McBride modificado	10
2. Osteotomia da falange proximal – Procedimento de Akin	12
3. Osteotomias do primeiro metatarso	14
3.1. Osteotomia de <i>chevron</i> distal	14
3.2. Osteotomia proximal com cunha aberta	18
3.3. Osteotomia de <i>scarf</i> ou em Z	19
4. Artrodeses	24
4.1. Artrodese da primeira articulação metatarsocuneiforme – Procedimento de Lapidus	24
4.2. Artrodese da primeira articulação metatarsofalângica	26
5. Artroplastia da articulação metatarsofalângica – Artroplastia de Keller	28
IV. Discussão	29
V. Conclusões	35
VI. Referências bibliográficas	37

RESUMO

O Hallux valgus apresenta uma variedade significativa de diferentes tipos e etiologias, descrevendo-se mais de cem procedimentos cirúrgicos para o seu tratamento. O objetivo central deste trabalho consistiu na revisão da literatura ortopédica no sentido de procurar encontrar a estratégia cirúrgica mais recomendada para o tratamento do hallux valgus que é, necessariamente, diferente de doente para doente.

Assim, com base nos procedimentos mais usados no Serviço de Ortopedia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CHUC), efetuámos uma pesquisa na base bibliográfica PubMed dos últimos 5 anos (Jan. 2008 – Jan. 2013) incluindo: libertação dos tecidos moles distais; osteotomias de Akin, de chevron distal, de scarf e proximal com cunha aberta; artrodeses de Lapidus e da primeira articulação metatarsocuneiforme; e artroplastia de Keller.

A literatura mais recente refere maioritariamente estudos de séries de casos com um nível IV de evidência, descrevendo resultados clínicos, funcionais e radiográficos para as diferentes técnicas, em doentes selecionados. A osteotomia de chevron distal demonstrou boa eficácia na correção de deformidades ligeiras a moderadas. A inclusão de libertação lateral dos tecidos moles não revelou superioridade e poderá, mesmo, implicar um maior risco de hallux varus. A osteotomia de scarf também demonstrou bons resultados em deformidades moderadas. No entanto, trata-se de um procedimento de maior exigência técnica. A osteotomia de scarf em Z invertido poderá colmatar essa dificuldade. Na presença de hallux valgus interfalângico recomenda-se o procedimento de Akin.

Em deformidades severas, a osteotomia proximal do metatarso ou a osteotomia de scarf com procedimento de Akin, permitiram maiores realinhamentos. Contrariamente à indicação clássica, a osteotomia de chevron distal com libertação lateral demonstrou eficácia

superior à osteotomia de scarf. Em articulações incongruentes, recomenda-se a osteotomia de chevron biplanar com libertação lateral. A artrodese de Lapidus encontra indicação na hiper mobilidade do primeiro raio e na artrose da articulação metatarsocuneiforme. O recurso a protocolos bem definidos permitiu a mobilização precoce em carga a partir das 2 semanas de pós-operatório.

Na artrose da articulação metatarsofalângica, a artrodese da articulação metatarsofalângica é adequada para doentes jovens e ativos. Contudo, é relatada uma incidência relativamente elevada de consolidação viciosa e de remoção de material cirúrgico. Em doentes idosos e pouco ativos, recomenda-se a artroplastia de Keller. Apesar de taxas elevadas de complicações, estas não se refletiram na satisfação do doente.

Não existe, atualmente, evidência da superioridade de um procedimento cirúrgico no tratamento do hallux valgus. A avaliação clínico-radiológica, a experiência do cirurgião e as expectativas do doente constituem fatores primordiais para se poder alcançar o melhor resultado. O algoritmo de tratamento seguido no Serviço de Ortopedia do CHUC contempla a maioria das situações clínicas com indicação cirúrgica.

Palavras-chave: hallux valgus, estratégia cirúrgica, abordagem algoritmica, Serviço de Ortopedia CHUC, revisão

ABSTRACT

Hallux valgus is characterised by a significant variety of presentations and etiologies. More than a hundred procedures have been described for the surgical treatment of the deformity. The purpose of this work was to review the orthopaedic literature and, thus, to assess the most recommended surgical approach for the treatment of hallux valgus.

We searched the PubMed database for the literature of the last 5 years (Jan. 2008 – Jan. 2013) regarding the procedures commonly used in the University Clinic of Orthopaedics, CHUC: distal soft-tissue procedure; Akin, distal chevron, scarf and opening wedge proximal osteotomies; Lapidus and first metatarsophalangeal arthrodeses; and Keller arthroplasty.

We found mainly Level IV case series describing the clinical, functional and radiographic outcomes of different techniques in selected patients. The distal chevron osteotomy corrected effectively mild to moderate deformities. The addition of a lateral release showed no benefit and may lead to higher risk of hallux varus. The scarf osteotomy also demonstrated good results for moderate deformities. However, this procedure is more technically demanding. The inverted Z scarf osteotomy might overcome this difficulty in the future. The Akin procedure is indicated in hallux valgus interphalangeus.

For severe deformities, the opening wedge proximal osteotomy and scarf/Akin osteotomies provided better realignments. Contrary to classic indications, the distal chevron with lateral release demonstrated better correction than the scarf osteotomy. The biplanar chevron with lateral release is recommended for the incongruent joint. The Lapidus arthrodesis is indicated for the hypermobility of the first ray and metatarsocuneiform joint arthrosis. Weight-bearing was possible 2 weeks post-operatively with well defined protocols.

For the metatarsophalangeal joint arthrosis, an arthrodesis of the metatarsophalangeal joint is recommended in younger, active patients. However, a relatively high incidence of

malunion and hardware removal is reported. The Keller arthroplasty is indicated for elderly, somewhat active patients. Although high rates of complications have been described, no impact in patient satisfaction was observed.

There is no evidence of superior procedure for the surgical treatment of hallux valgus. The outcome is dependent on clinical evaluation, radiographic assessment, surgeon experience and patient expectations. The algorithm used in the University Clinic of Orthopaedics, CHUC covers most of the clinical presentations with surgical indication.

Key-words: hallux valgus, surgical treatment, algorithmic approach, University Clinic of Orthopaedics CHUC, review

LISTA DE ABREVIATURAS

- HV – Hallux valgus
- IM – Intermetatársico
- APFP – (Ângulo) articular proximal da falange proximal
- ADM – (Ângulo) articular distal do primeiro metatarso
- MTF – Metatarsofalângica
- MTC – Metatarsocuneiforme
- AOFAS – *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*
- FFI – *Foot Function Index*
- FHSQ – *Foot Health Status Questionnaire*
- CHUC – Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra
- RIHUC – Repositório Institucional do CHUC

I. INTRODUÇÃO

O hallux valgus é a deformidade mais frequente da articulação MTF, consistindo na lateralização do hallux associada a um desvio medial do primeiro metatarso. Segundo os resultados da revisão sistemática de Nix et al.¹, ocorre majoritariamente em adultos, estimando-se uma prevalência de 23% na faixa etária dos 18-65 anos e de 35,7% acima dos 65 anos. Para além de aumentar tendencialmente com a idade, a prevalência é mais elevada no sexo feminino (30%) do que no masculino (13%).

A etiologia permanece incerta, mas parece acertado dizer-se multifatorial: a existência de deformações congénitas, pé plano, alterações neuromusculares, hipermobilidade da primeira articulação MTC, doença sistémica e predisposição genética são exemplos de fatores aparentemente implicados.² Existe uma associação entre a utilização de sapatos apertados e de salto alto e a deformidade, ilustrada pela maior incidência entre utilizadores do que não utilizadores de calçado, provavelmente devido à pressão crónica exercida sobre o hallux. Não obstante, nem todos os utilizadores de sapatos apertados desenvolvem HV, sugerindo a necessidade da existência de fatores intrínsecos que tornem determinados pés mais suscetíveis aos efeitos do calçado.³

Alterações biomecânicas parecem estar na origem do processo fisiopatológico do HV. A pressão continuada em valgus sobre o hallux conduz à varização da cabeça do primeiro metatarso, com estiramento do aspeto medial da cápsula e contração do aspeto lateral. O desequilíbrio resultante da primeira articulação MTF – uma consequência da vantagem mecânica das estruturas tendinosas – contribui para o agravamento da deformidade, com a subluxação da superfície articular da falange proximal sobre a cabeça do primeiro metatarso. Gradualmente, observa-se a formação de uma proeminência medial, correspondente à porção medial da cabeça do metatarso, frequentemente denominada *joanete* ou *bunion*. A tensão

capsular lateral conduz, eventualmente, à subluxação e fixação dos ossos sesamóides numa posição lateral. A deformidade é, ainda, acentuada pelo deslizamento lateral do longo extensor e do longo flexor do hallux, que passam a atuar como adutores. Eventualmente, observa-se pronação do primeiro dedo, devido ao estiramento da região dorsomedial da cápsula articular e rotação da falange proximal pelo tendão do abductor do hallux. A evolução culmina na artrose da articulação MTF e na degradação dos dedos vizinhos por compressão.^{4,5}

A sintomatologia refere-se habitualmente a queixas álgicas sobre a proeminência medial e primeira articulação MTF e sob as restantes articulações MTF. Outras queixas incluem calosidades plantares, queratose interdigital, ulceração da porção medial da cabeça do primeiro metatarso. Por vezes, as queixas referem-se apenas ao aspeto estético ou à incapacidade de utilização de determinado tipo de calçado.² A medição radiográfica dos ângulos de HV e IM permite caracterizar a deformidade em ligeira, moderada e severa.⁶

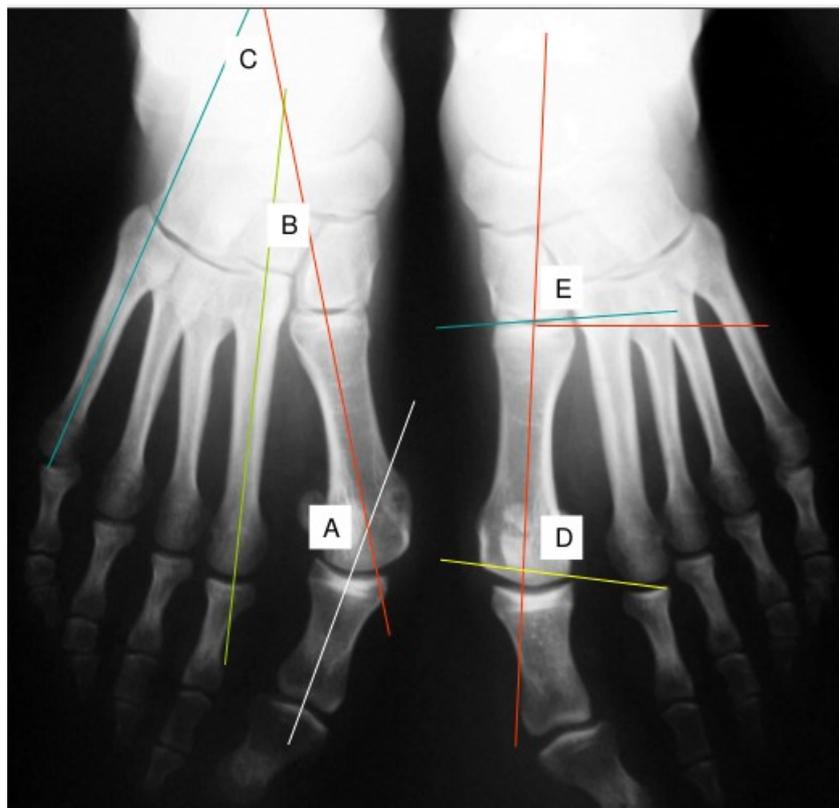


Figura 1 – Avaliação radiográfica do HV [disponível no RIHUC]

Legenda: A – ângulo de HV; B – ângulo IM; C – ângulo M1/M5; D – ângulo ADM; E – ângulo da articulação MTC

O estudo radiológico permite, também, antecipar o impacto necessário da intervenção cirúrgica no realinhamento do hallux e fornece um auxílio precioso na seleção do procedimento ou combinação de procedimentos adequados (Fig. 1). Além disso, a avaliação radiográfica pós-operatória representa um meio de apreciação da eficácia produzida pelos gestos cirúrgicos.

O tratamento corretivo da deformidade passa inevitavelmente pela intervenção cirúrgica. Encontram-se atualmente descritos mais de 100 procedimentos cirúrgicos diferentes, sendo que muitos representam apenas ligeiras variações técnicas. O reconhecimento da diversidade de apresentações clínico-radiológicas associada ao número de procedimentos pode dificultar o planeamento cirúrgico. Acrescente-se, ainda, que a eficácia na correção da deformidade pode não se correlacionar com o grau de satisfação do doente. Estes factos justificam o número de revisões com o intuito de sumariar as indicações das diferentes estratégias.⁷⁻¹⁰ Na presente revisão, são analisadas as principais técnicas cirúrgicas utilizadas no Serviço de Ortopedia do CHUC, com base na literatura mais recente. A escolha de uma técnica de eleição passaria pela capacidade de elaborar uma ampla base de estudos aleatorizados e controlados que permitisse comparar assertivamente os resultados obtidos. Não obstante, procurou-se adequar os diferentes procedimentos apresentando o algoritmo de tratamento do Serviço de Ortopedia do CHUC e salientando a importância da avaliação clínico-radiológica e da dimensão biopsicossocial na escolha da estratégia adequada.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Efetuuou-se uma pesquisa de artigos indexados na base bibliográfica PubMed da United States National Library of Medicine, limitados às línguas portuguesa, inglesa e

francesa, referentes aos procedimentos utilizados pelo Serviço de Ortopedia do CHUC: procedimento de McBride modificado, procedimento de Akin, osteotomia de *chevron* distal, osteotomia proximal com cunha aberta, osteotomia de *scarf*, artroplastia de Keller, artrodese da primeira articulação MTC (Lapidus) e artrodese da primeira articulação MTF. Recorreu-se a combinações diversas dos seguintes elementos-chave: “hallux valgus”, “bunion”, “surgical treatment”, “randomized”, “controlled”, “prospective”, “retrospective”, “outcomes”, “comparison”, “osteotomy”, “arthrodesis”, “fusion”, “arthroplasty”, “distal soft tissue”, “McBride”, “exostectomy”, “bunionectomy”, “Akin”, “Austin”, “Chevron”, “Scarf”, “proximal”, “opening wedge”, “Keller”, “Lapidus”. A recolha restringiu-se à literatura dos últimos 5 anos – entre Janeiro de 2008 e Janeiro de 2013. Dos artigos relevantes obtidos procedeu-se, ainda, à extração de referências pertinentes. O nível de evidência clínica foi aferido com base nas *guidelines* da *Foot and Ankle International*¹¹, quer devido à sua simplicidade de aplicação, quer ao facto de a maioria dos estudos ter sido publicada na revista segundo estas normas de classificação.

III. RESULTADOS

1. Libertação dos tecidos moles distais com exostectomia – Procedimento de McBride modificado

O procedimento de McBride modificado consiste na libertação do tendão do adutor do hallux do sesamóide fibular e da falange proximal; na divisão do ligamento transversal profundo do metatarso; e na libertação da cápsula lateral da articulação MTF e plicatura do aspeto medial.

Existe um número limitado de estudos retrospectivos¹²⁻¹⁴ recentes que avaliam os

resultados do procedimento de McBride modificado isoladamente; contudo, descrevem bons resultados funcionais e radiográficos, com elevadas taxas de satisfação, para deformidades ligeiras a moderadas (nível IV de evidência).

Kayali et al.¹³ relatam os resultados de 30 doentes (31 pés) com deformidades ligeiras a moderadas, acompanhados ao longo de um *follow-up* médio de 54.4 meses. Observou-se redução média estatisticamente significativa de ângulos de HV e IM de 17.9° ($p=0.0002$) e 3.3° ($p=0.008$), respetivamente. Verificou-se uma melhoria sintomática em 84% dos casos e um *score* da AOFAS final de 89 pontos. A taxa de recorrência foi relativamente baixa (10%, correspondentes a 3 pés com ângulo de HV pré-operatório superior a 30°).

Yucel et al.¹⁴ avaliaram retrospectivamente os resultados em 35 doentes (52 pés), com deformidades moderadas a severas, ao longo de 6 anos. Apesar dos bons resultados funcionais e radiológicos e de uma satisfação global de 63.9%, observou-se uma recorrência de 72.2%. Yucel et al. correlacionam o facto com ângulos IM pré-operatórios superiores a 15° (31.7%) e necessidade de correção do ângulo de HV superior a 20° (36.1%), sugerindo a adição de uma osteotomia do metatarso nestes casos. De forma semelhante, Orzechowski et al.¹² relatam, em doentes com ângulos de HV e IM pré-operatórios superiores a 35° (22.3%) e superiores a 15° (24.8%), respetivamente, ângulos pós-operatórios de HV superiores a 15°, considerado o limite fisiológico de valgus do hallux. Os ângulos IM encontraram-se na ordem dos 12°–20°. A recorrência global foi de 14%. Não obstante, observaram bons resultados radiográficos e funcionais e uma taxa de satisfação global de 76.9% em 65 doentes (121 pés) operados e acompanhados ao longo de 6.5±4.2 anos.

Para além da elevada recorrência descrita para deformidades severas, uma complicação inerente ao procedimento prende-se com o potencial de correção excessiva – hallux varus pós-operatório. De facto, são relatados casos de hipercorreção na ordem dos 2.8%–4.1%.^{13,1412} Schneider e Wolfgang¹⁵ avaliaram a eficácia dos passos executados na

libertação lateral dos tecidos moles em modelos de cadáveres, com o intuito de aferir quais os passos essenciais, ineficazes e potencialmente arriscados na correção da deformidade. Os autores do estudo descrevem uma correção excessiva do ângulo de HV e instabilidade articular como resultado da disseção do ligamento sesamofalângico curto lateral e da inserção plantar da cápsula articular. Para além disso, referem correções insuficientes com a libertação do tendão adutor do hallux e do ligamento transverso profundo do metatarso, sugerindo um procedimento que consiste na abertura da cápsula por uma incisão do ligamento colateral lateral e a disseção completa do ligamento suspensor metatarso-sesamoidal lateral, sob visualização direta – uma vantagem teórica por diminuir o risco de disseção incompleta e de lesão neurovascular. Desta forma, obtiveram-se resultados teoricamente eficazes e seguros preservando as inserções capsulares dorsais e plantares, o ligamento transverso profundo do metatarso e a inserção do músculo adutor do hallux.

Outras complicações descritas menos frequentes prendem-se com complicações gerais por infeção da ferida cirúrgica^{13,14} e trombose venosa profunda.¹⁴

2. Osteotomia da falange proximal – Procedimento de Akin

O procedimento de Akin consiste numa osteotomia da falange proximal em cunha de base medial, indicado particularmente na correção do HV interfalângico e no aumento do ângulo APFP. Pelo facto de não corrigir desvios metatársicos nem intervir na posição dos sesamóides, é utilizado frequentemente em combinação com outros procedimentos, nomeadamente, uma osteotomia do primeiro metatarso.¹⁶ A decisão de recorrer a uma osteotomia da falange pode ser tomada perioperatoriamente, na necessidade de adicionar cerca de 10° de correção de ângulo de HV após conclusão da osteotomia do primeiro metatarso.¹⁷

Os artigos mais recentes preocupam-se com o aperfeiçoamento técnico do

procedimento, centrando-se no estudo de novos métodos de estabilização da osteotomia. A utilização de fio de sutura absorvível para fixação interna produziu elevadas taxas de sucesso (nível IV de evidência): Tóth et al.¹⁸ demonstraram resultados com fixação com fio de sutura absorvível semelhantes à utilização de fixação metálica, com redução do ângulo APFP e preservação do comprimento da falange proximal em 18 doentes (22 pés). Além disso, não registaram complicações associadas a irritação provocada por material metálico. Cullen et al.¹⁹ observaram consolidação radiográfica ao fim de 8 semanas em 109 doentes (115 pés), acrescentando que o facto de não ser necessária a remoção posterior de material cirúrgico poderá constituir uma vantagem em doentes imunodeprimidos, diabéticos ou com artrite reumatóide. Ambos os autores descrevem taxas de complicações baixas, registando complicações relacionadas com infeção da ferida cirúrgica (1 caso)¹⁹ e um caso de erro na execução técnica do corte.¹⁸

Villas et al.²⁰ relatam um caso de uma doente de 54 anos com queixas álgicas por compressão relacionada com o calçado localizadas ao aspeto medial da base da falange distal, com início após intervenção cirúrgica por HV. Apesar de ter sido executado concomitantemente uma osteotomia de *scarf*, Villas et al. relacionam a sintomatologia com a hipercorreção do ângulo de HV interfalângico após procedimento de Akin – o qual terá conduzido à proeminência de uma exostose da falange distal resolvida apenas com reoperação. Com base neste resultado, apelam à sensibilidade dos cirurgiões para esta potencial complicação na necessidade de alinhamento do hallux, sempre que uma exostose ou hipertrofia do côndilo medial da base da falange distal ou da cabeça da falange proximal se encontre presente na avaliação pré-operatória.

3. Osteotomias do primeiro metatarso

3.1. Osteotomia de *chevron* distal

A osteotomia de *chevron* distal consiste na translação lateral de um fragmento distal que contém a cabeça do primeiro metatarso, produzido pela transecção no plano sagital de um ângulo de 60° de ápice distal (Fig. 2). A exostose medial resultante é excisada, com posterior plicatura da cápsula medial.



Figura 2 – Osteotomia de *chevron* distal [disponível no RIHUC]

Diversos estudos de nível IV de evidência²¹⁻²⁷ ressaltam a eficácia da osteotomia de *chevron* distal na correção do hallux valgus ligeiro a moderado, demonstrando reduções significativas dos ângulos radiográficos de HV e IM, resultados clínicos e funcionais favoráveis e elevadas taxas de satisfação.

A estabilização da osteotomia com aba capsuloperióstica produz resultados clínicos favoráveis,^{22,26} com irritação ou lesão mínimas dos tecidos adjacentes e redução da rigidez articular após a cirurgia.²² A fixação rígida com pinos Stoffella também demonstrou resultados favoráveis, com melhoria na posição dos sesamóides, e permitindo mobilização precoce e em carga sem recurso a gesso.²¹ A osteotomia com fixação com pino absorvível de L-lactida de

40 mm produziu um desvio capital do metatarso significativo ($p < 0.001$) comparativamente ao grupo sem fixação, mantido ao longo de 7.9 anos de seguimento. Contudo, o impacto clínico produzido por este achado foi limitado (nível I de evidência).²⁸ Matzaroglou et al.²⁹ propõem a modificação do corte em V de 60° para 90°, com vantagens sobretudo do ponto de vista biomecânico – melhor ligação mecânica, com forças compressivas mais fortes e forças de cisalhamento mais fracas face ao *chevron* de 60° (nível IV de evidência).

A inclusão de um procedimento de libertação dos tecidos moles laterais da cabeça do primeiro metatarso na osteotomia de *chevron*, em deformidades ligeiras a moderadas, permanece em discussão. Potenza et al.²⁴ analisaram retrospectivamente os resultados deste procedimento, descrevendo eficácia nas deformidades ligeiras a moderadas, mesmo com ângulos IM superiores a 15°. Salvaguardam o facto de o procedimento não permitir ângulos de HV pós-operatórios inferiores a 15°. Choi et al.²⁷ recomendam, também, a adição da libertação dos tecidos moles laterais, mas através da via transarticular – deste modo, obtiveram resultados equiparáveis com a vantagem de reduzir o potencial de lesão vascular da cabeça do metatarso e de produzir melhores resultados estéticos.

Contrariamente, Lee et al.³⁰, num estudo prospetivo de nível II de evidência de 86 doentes (152 pés) compararam a osteotomia de *chevron* com e sem libertação dos tecidos moles laterais, em deformidades ligeiras a moderadas, com ângulos IM inferiores a 20°. Foram excluídos doentes com impossibilidade de varização passiva manual do hallux. A osteotomia isolada permitiu uma amplitude de movimentos da primeira articulação MTF significativamente maior ($p < 0.05$), facto que parece justificar a dificuldade na utilização de calçado em 35% dos doentes após procedimento combinado. Neste grupo, registaram também neurite digital (33%) e insatisfação com o resultado estético (28%). Lee et al. referem que evitar a libertação dos tecidos moles laterais poderá prevenir estas complicações, sem prejuízo do resultado clínico e radiográfico.

À luz da variedade de resultados e recomendações, Kim et al.²⁵ procuraram conciliar o recurso à osteotomia de *chevron* com procedimento de tecidos moles utilizando o teste manual de varização passiva no intra-operatório. Acreditam – com base no desequilíbrio biomecânico produzido pela força das estruturas tendinosas – que quando a correção passiva do HV não é possível a osteotomia isolada não será suficiente para corrigir a deformidade e assegurar o equilíbrio. Os resultados a curto-prazo demonstraram que, em deformidades ligeiras a moderadas, quando a correção passiva intra-operatória não foi possível, a osteotomia de *chevron* com libertação dos tecidos moles laterais revelou-se um procedimento seguro e eficaz. Contudo, quando a correção passiva intra-operatória foi possível, o recurso a um procedimento de tecidos moles não foi imperativo.

Petikäinen et al.²⁸ relataram, nos doentes com ângulo de HV pré-operatório superior a 30°, um risco de recorrência de HV superior, apesar de não terem sido registadas complicações ou ter havido necessidade de reoperação. Murawski et al.³¹ sugerem uma osteotomia de *chevron* modificada com maximização da translação lateral do fragmento distal de até 90%, em deformidades sintomáticas moderadas a severas (com ângulos IM não superiores a 18°). Nos casos de subluxação significativa dos sesamóides adicionam uma libertação lateral. São descritos resultados favoráveis em 33 doentes (39 pés), com baixo risco de recorrência, consolidação viciosa, pseudartrose e necrose avascular (nível IV de evidência). Os sintomas de metatarsalgia (≈70%) resolveram com a cirurgia, registando-se apenas um caso com origem após a intervenção. No entanto, poderá existir um risco acrescido de hallux varus. Além disso, Murawski et al. não recomendam a estratégia para deformidades ligeiras, referindo ainda a necessidade de evitar a tenotomia do adutor do hallux.

A inclusão da libertação lateral em deformidades moderadas a severas, com ângulo IM igual ou superior a 14° produziu correções radiográficas significativas ($p < 0.0001$), melhoria no *score* da AOFAS, elevada satisfação (92,4%) e baixa incidência de complicações em 76

doentes (86 pés) num estudo de nível IV de evidência.³² Deenik et al.³³ constataram que a osteotomia de *chevron* distal com libertação lateral por via transarticular foi igualmente eficaz quanto a osteotomia de *scarf* em deformidades moderadas a severas (nível I de evidência). Além disso, nas deformidades severas com ângulo IM igual ou superior a 17°, os doentes submetidos a osteotomia de *chevron* obtiveram uma melhor correção do ângulo de HV ($p=0.01$) – no entanto, é salvaguardado o facto de o número limitado de doentes pertencentes a este grupo (12 casos) não permitir conclusões definitivas. Ainda assim, referem a preferência pela osteotomia de *chevron* por ser menos invasiva.

Em deformidades com ângulo ADM superior a 10°, Corte-Real et al.³⁴ descrevem bons resultados com a osteotomia de *chevron* biplanar. Na realidade, sugerem uma modificação ao *chevron* biplanar “tradicional” que torna o corte plantar mais horizontal (formando praticamente 80° com o corte dorsal), com remoção de apenas uma cunha de base medial do corte dorsal e permitindo a rotação medial da cabeça do metatarso no plano horizontal. Desta forma, acreditam simplificar o procedimento, tornando-o mais reproduzível e seguro. A análise retrospectiva de uma série de 13 doentes (23 pés) seguidos durante 56 meses revelou uma redução do ângulo ADM médio de 20° para 7° (nível IV de evidência). Registaram um caso de necrose avascular da cabeça do metatarso, embora minimamente sintomática: Corte-Real et al. aceitam a possibilidade de maior risco de lesão vascular devido à mobilização acrescida da cabeça do metatarso.

A inclusão do procedimento de Akin apresenta um potencial de correção superior na presença de HV interfalângico e desalinhamento da primeira articulação MTF, segundo os resultados a curto e médio-prazo de Lechler et al.¹⁶ A osteotomia dupla conduzida em 26 doentes com deformidades ligeiras a moderadas apresentou correções superiores nas medições radiográficas quando comparada com a osteotomia de *chevron* distal isolada em 46 doentes. A correção produzida no ângulo ADM e posição do sesamóide medial pela

osteotomia dupla foi significativamente superior ($p < 0.001$), traduzindo um maior potencial de restauração da congruência e do alinhamento da articulação MTF (nível IV de evidência).

O risco potencial de necrose avascular da cabeça do primeiro metatarso é discutido por Shariff et al.³⁵ num estudo prospetivo de 39 doentes submetidos a osteotomia de *chevron* distal isolada. Recorrendo ao estudo cintigráfico, verificaram um risco de distúrbios de perfusão da cabeça do metatarso em 7.7% dos casos, que não se traduziu em necrose avascular sintomática. Na realidade, os radiogramas destes doentes no *follow-up* final de 14 meses demonstraram boa consolidação óssea, sem evidência de osteonecrose.

Outras complicações de incidência relativamente baixa também associadas à osteotomia de *chevron* distal são a fratura do fragmento capital da cabeça do primeiro metatarso,³⁰ hipostesias ou parestesias,^{21-26,32} limitação da amplitude de movimentos³³ e artrose da primeira articulação MTF^{24,26,32} e transferência de metatarsalgia.³²

3.2. Osteotomia proximal com cunha aberta

Esta osteotomia proximal do primeiro metatarso consiste na extração de um fragmento ósseo em cunha aberta através de uma abordagem medial a 1 cm, no sentido distal, da articulação MTC. A lacuna resultante pode ser preenchida com o fragmento da exostose medial ou enxertos provenientes do calcâneo.

O desenvolvimento de novos materiais de fixação devolveu o interesse a esta osteotomia. Convenientemente, a literatura científica mais recente prende-se com a avaliação dos resultados com a utilização de placas de fixação de baixo perfil. Cinco estudos de séries de casos de nível IV de evidência relatam correções significativas das medições radiográficas com elevadas taxas de satisfação e *scores* da AOFAS no tratamento do HV moderado a severo, com a ângulos IM superiores a 15°. ³⁶⁻⁴⁰

Existe um risco significativo de aumento da distância de protrusão do primeiro

metatarso, pelo que Wukich et al.³⁹ recomendam a osteotomia em doentes com distância de protrusão negativa ou encurtamento do metatarso por cirurgia prévia. Sugerem, ainda, um protocolo de mobilização passiva precoce após a remoção da sutura (aproximadamente às 2 semanas), por terem observado rigidez variável da articulação MTF ao fim de 11 meses na totalidade dos 18 pés operado, apesar da fisioterapia às 6 semanas de pós-operatório.

Shurnas et al.³⁸ salientaram que a adição da libertação dos tecidos moles distais poderá explicar uma maior incidência de hallux varus pós-operatório. Para além disso, correlacionaram também os casos de recorrência com ângulos ADM pré-operatórios elevados, sugerindo uma seleção mais criteriosa dos doentes.

A incidência de complicações foi relativamente baixa. Smith et al.³⁶ relatam 12.24% de casos de irritação ligeira por material cirúrgico, não tendo, todavia, este facto qualquer impacto no resultado clínico. Descrevem, também, 8.16% de casos de pseudartrose, sendo que os restantes estudos descrevem incidências inferiores a 2%. Saragas et al.³⁷ descreveram 7.81% de casos de hallux varus. Wukich et al.³⁹ apresentaram 11.11% de casos de recorrência de HV; no entanto, este estudo representa a única série com menos de 30 osteotomias (16 doentes, 18 pés). Shurnas et al.³⁸ relatam 3.33% de recorrências numa série de 90 osteotomias.

3.3. Osteotomia de *scarf* ou em Z

A osteotomia de *scarf* consiste na translação da cabeça do primeiro metatarso conseguida através do desvio lateral de um fragmento distal, que inclui a superfície plantar e a cabeça do metatarso, sob um fragmento proximal dorsal, com fixação rígida de suporte (Fig. 3). No sentido de aumentar a correção do ângulo IM em deformidades severas, o fragmento distal pode ser rodado em direção ao segundo metatarso.

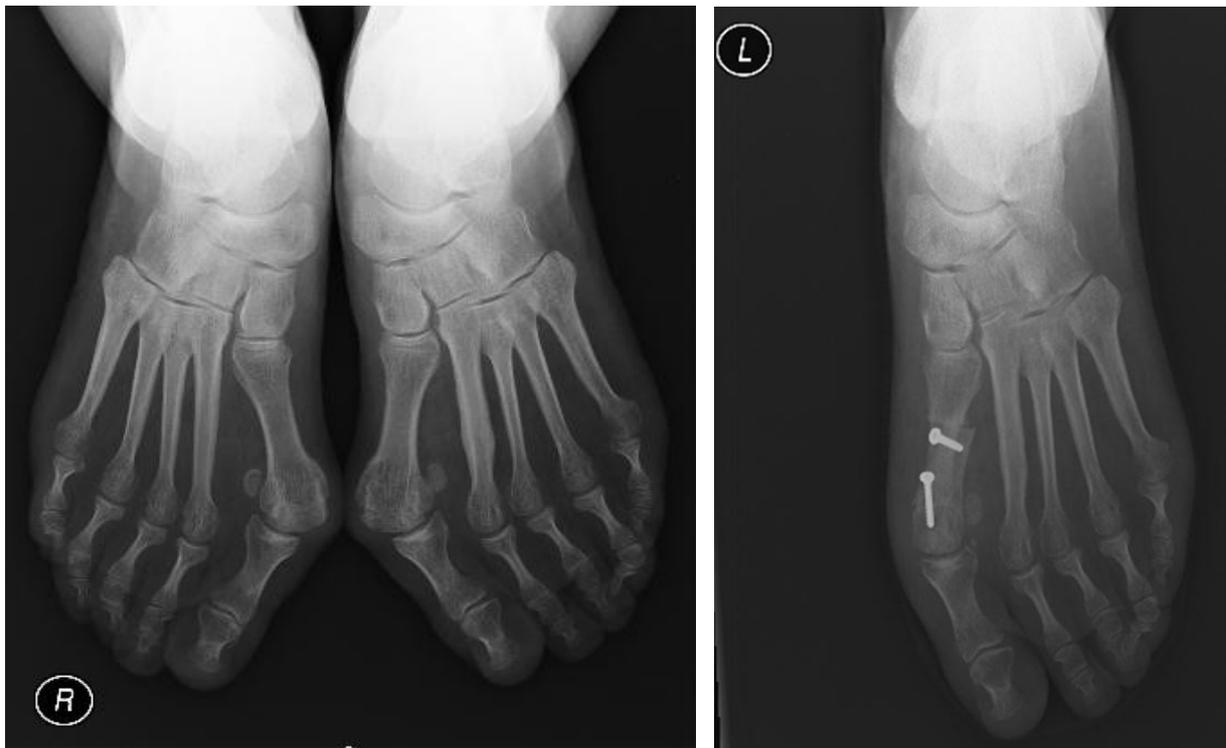


Figura 3 – Tratamento cirúrgico do HV severo com procedimento de tecidos moles distais, exostectomia e osteotomia de *scarf* [disponível no RIHUC]

Estudos retrospectivos⁴¹⁻⁴⁴ e prospectivos⁴⁴⁻⁴⁷ de nível IV de evidência ressaltam a eficácia da osteotomia de *scarf* na correção do hallux valgus ligeiro a severo e com ângulos IM superiores a 15°, descrevendo elevadas taxas de satisfação, bons resultados funcionais e correções radiográficas significativas. Através de uma modificação do *score* da AOFAS (recorrendo apenas à avaliação subjetiva), verificou-se que, em 22 doentes (31 pés), a melhoria no *score* de dor se manteve estatisticamente significativa após 5 anos ($p < 0.01$) face à avaliação pré-operatória (nível II de evidência).⁴⁷

Murawski et⁴⁸ al. salientam que a rotação do fragmento distal permite expandir as indicações para ângulos IM de até 23°, bem como diminuir complicações relacionadas com *troughing* (resvalar do fragmento proximal sobre o distal). De facto, a análise retrospectiva de 140 doentes ao longo de 41 meses demonstrou uma taxa de complicações de 9%, sem casos

de *troughing* (nível IV de evidência). Não obstante, reconhecem a possibilidade de ocorrer aumento do ângulo ADM e conseqüente incongruência da articulação sesamoidal, caso a libertação dos tecidos moles laterais não seja executada com cuidado em torno desta articulação.

Paczesny et al.⁴⁹ salientaram o mesmo problema na osteotomia de *scarf* clássica. Os resultados analisados para a osteotomia de *scarf* com libertação dos tecidos moles e sem qualquer modificação dirigida à correção do ângulo ADM revelaram uma elevada taxa de hipocorreção de ângulo IM (nível IV de evidência). Fuhmann et al.⁴³ consideram que a osteotomia de *scarf* deve ser limitada a deformidades com ângulo ADM dentro dos parâmetros normais: constatou-se que a maioria dos doentes que não demonstraram uma articulação congruente após 3 meses de operação teve recorrência de HV no *follow-up*.

O'Brian et al.⁵⁰ descrevem a utilização de uma fórmula – utilizando matrizes geométricas para calcular a translação adequada proximal e distal na correção dos ângulos IM e ADM – no sentido de melhorar o critério de seleção de doentes para osteotomia de *scarf*. Em 34 doentes, repartidos em metade por dois grupos idênticos de tratamento (pré-fórmula vs. fórmula), observou-se que a introdução da fórmula geométrica permitiu correções significativamente mais precisas e consistentes do ângulo ADM ($p < 0.05$). Verificou-se, também, limitações na correção de deformidades com ângulos IM e ADM muito elevados (nível II de evidência).

Embora esperassem uma maior correção do ângulo IM utilizando a osteotomia de *scarf*, o estudo de Deenik et al.³³ não demonstrou diferenças estatisticamente significativas relativamente ao grau de correção produzido pela osteotomia de *scarf* e *chevron* distal para deformidades ligeiras a moderadas. Como referido anteriormente, em deformidades severas, a osteotomia de *chevron* apresentou melhor correção do ângulo de HV face à osteotomia de *scarf*.

Fuhrmann et al.⁴³ descreveram resultados fracos a médio-prazo em doentes com artrose da primeira articulação MTF, num estudo retrospectivo multicêntrico com 162 doentes. Em 11% dos casos observaram alterações degenerativas articulares e em mais de 60% dos doentes com sinais radiológicos de artrose no pré-operatório constataram agravamento das alterações após a operação. Além disso, referem piores resultados radiográficos ao fim de uma média de 44.9 meses de *follow-up* em doentes com ângulos de HV pré-operatórios superiores a 30°, apesar de não observarem influência do ângulo de IM pré-operatório (de até 20°) no resultado final.

Wilson et al.⁴¹ procuraram avaliar retrospectivamente o impacto da correção da posição dos sesamóides no nível de satisfação de 45 doentes (46 pés) após 3 meses de operação. De facto, verificaram que a posição ou função dos sesamóides não representa um fator independente na previsão do resultado clínico, apesar da osteotomia de *scarf* produzir uma correção significativa ($p < 0.001$). Wilson et al. questionam, por isso, a necessidade de executar uma tenotomia do adutor do hálux, salientando a importância maior do reposicionamento da cabeça do primeiro metatarso. Concluem, ainda, que a osteotomia de *scarf* produz elevadas taxas de alívio sintomático (93%) e de satisfação (86%), as quais se relacionam, efetivamente, com o grau de correção de ângulo de HV e IM.

A adição do procedimento de Akin demonstrou eficácia e segurança em várias séries de casos na necessidade de assegurar o alinhamento da falange proximal com a cabeça do metatarso,^{27,55,56} verificando-se o mesmo num estudo de nível II de evidência⁵². Larholt et al.⁵⁵ descrevem, ainda, o potencial da osteotomia de *scarf* rotacional combinada com procedimento de Akin na correção de HV associado a metatarsus adductus: 27 doentes demonstraram melhorias significativas nas medições radiográficas com taxas de satisfação elevadas (89%) aos 59 meses de *follow-up*. Ao permitir um bom realinhamento da primeira articulação MTF através da rotação do fragmento capital, não foi necessária intervenção cirúrgica nos demais

metatarsos para redução do metatarsus adductus. No entanto, registaram uma incidência relativamente elevada de hallux varus pós-operatório (10.5%), que atribuem à baixa seletividade do recurso à tenotomia do adutor do hallux, bem como a correção agressiva do ângulo IM.

Apenas dois estudos avaliam os resultados clínico-radiológicos a longo-prazo. De Vil et al.⁴⁶ analisaram prospectivamente os resultados de uma série de 23 doentes (21 pés) por um período de 8 anos, demonstrando manutenção da melhoria significativa face ao pré-operatório ($p < 0.001$). Kilmartin et al.⁵⁶ estudaram de forma retrospectiva 50 doentes (73 pés) submetidas a osteotomia de *scarf* (rotacional) com osteotomia de Akin ao longo de um *follow-up* de 9 anos, centrando-se sobretudo nas potenciais complicações associadas. Registaram uma incidência de 6% de recorrência de HV, 4% de metatarsalgia e 8% de rigidez da articulação MTF. Em 25% dos casos houve necessidade de remoção do parafuso distal. A causa mais importante de insatisfação prendeu-se com o hallux varus pós-operatório (4% dos casos), com uma caso de reoperação. A taxa de insatisfação global foi relativamente baixa (4%), mas 10% das doentes referiu insatisfação com o resultado estético.

A osteotomia de *scarf* em Z invertido produziu resultados clínicos e radiográficos favoráveis e comparáveis à osteotomia clássica (nível II de evidência).⁵⁷ Esta modificação resulta na inversão dos cortes distal e proximal: corte distal plantar e corte proximal dorsal, ambos com uma angulação de 60-80°, unidos pelo corte longitudinal diafisário. Miller et al.⁵⁷ consideram vantajosa esta modificação por produzir uma osteotomia de maior estabilidade e por ser mais facilmente exequível do ponto de vista técnico. Dos 55 doentes (73 pés) avaliados ao longo de 5 anos, registam uma taxa de complicações relativamente baixa (2.7%): um caso progrediu para hallux varus clinicamente tolerável e noutra observou-se libertação de um parafuso com desalinhamento ligeiro da porção distal da osteotomia. A taxa de satisfação foi elevada, com 95% de resultados classificados entre bom e excelente.

4. Artrodeses

4.1. Artrodese da primeira articulação MTC – Procedimento de Lapidus

O procedimento de Lapidus consiste na fusão da primeira articulação MTC e fusão das bases do primeiro e segundo metatarsos. A técnica foi, posteriormente, modificada para uma artrodese da articulação MTC com osteotomia com cunha fechada do cuneiforme medial. Esta artrodese demonstrou eficácia em deformidades moderadas a severas com ângulos IM superiores a 15°, na artrose da articulação MTC e na hiper mobilidade do primeiro raio.⁵⁸⁻⁶³

Gérard et al.⁵⁸ salientam a necessidade de informar os doentes sobre a necessidade de 2 meses sem mobilização com carga no pós-operatório, no sentido de assegurar a adesão ao tratamento. Saxena et al.⁶⁰ demonstraram que o recurso a fixação com placa compressiva dorsomedial (*Lapidus Plating System*) e um parafuso plantar permitiu a mobilização significativamente precoce com carga (4 semanas) face à utilização de dois parafusos cruzados (6 semanas). Não foram constatadas diferenças significativas relativamente aos resultados das medições radiográficas e *score* da AOFAS. Além disso, a mobilização precoce com carga não implicou aumentos significativos na incidência de complicações nem diminuição do *score* da AOFAS pós-operatório ao longo de um *follow-up* de 2 anos (nível II de evidência). A prevalência global de complicações no pós-operatório foi de 22.5%, com uma incidência de 2.5% quer de pseudartrose, como de consolidação viciosa. Menke et al.⁶² descrevem mobilização em carga às 3 semanas de pós-operatório com resultados semelhantes, num estudo retrospectivo de 18 doentes ao longo de 38.5 meses, utilizando o mesmo meio de fixação (nível IV de evidência).

Um estudo multicêntrico⁶⁴ de 76 doentes (80 pés) demonstrou sucesso na consolidação em 100% dos casos com um protocolo de mobilização precoce em carga com bota removível às 2 semanas de pós-operatório (nível II de evidência). Observaram, também melhorias estatisticamente significativas nos ângulos de HV, IM e metatársico lateral. A. Não houve

registro de rotura de material cirúrgico ou complicações com necessidade de reoperação antes da ocorrência da consolidação radiológica, ao fim de uma média de 44.5 dias.

Basile et al.,⁶⁵ num estudo retrospectivo comparativo de 41 doentes, observaram que a fixação com 2 parafusos e um fio de Kirschner de “neutralização” (removido após consolidação) poderá permitir mobilização com carga imediatamente no pós-operatório (nível III de evidência). Comparado com um grupo de controlo sem fixação com fio de Kirschner submetido ao protocolo de imobilização tradicional durante 6 semanas, não observaram diferenças estatisticamente significativas relativamente às medições radiográficas, mantendo-se a correção cirúrgica. Além disso, em nenhum grupo se registou casos de pseudartrose ou consolidação viciosa.

Fleming et al.⁶¹ relatam uma redução de 49.2% na incidência de encurtamento do primeiro raio com recurso a enxerto ósseo proveniente da exostose medial da cabeça do primeiro metatarso no local de fusão (nível IV de evidência). Não são descritas diferenças estatística ou clinicamente significativas no que respeita a tempo de consolidação, recuperação ou incidência de complicações.

Taylor et al.⁵⁹ procuraram aferir os resultados em 18 doentes, seguidos ao longo de uma média de 29 semanas de pós-operatório, através do FHSQ. O FHSQ trata-se de um questionário preenchido pelo doente que abarca 8 domínios relacionados com a qualidade de vida, sendo que 4 são especificamente relacionados com o pé: dor, função, calçado e estado geral do pé. A pontuação é atribuída numa escala de 0 a 100, representando este o melhor cenário. Foram observados resultados positivos nos 4 domínios específicos do FHSQ, com melhoria marcada no domínio da dor. Apenas no domínio relacionado com a qualidade na utilização de calçado não foram constatadas diferenças significativas. Para os restantes domínios verificou-se, ainda, que as alterações na pontuação produziram um impacto clínico apreciável. Para além de resultados radiográficos favoráveis, 77.8% dos doentes repetiriam o

procedimento e 61% referem que as suas expectativas foram atingidas. Não houve correlação entre o resultado do FHSQ ou satisfação dos doentes e o método de fixação utilizado (placas, agrafos e parafusos). As complicações reservaram-se a um caso de dor mal controlada e outro de hemorragia pós-operatória, não se registando casos de pseudartrose.

Ravenell et al.⁶⁶ alertam a atenção para o facto de ângulos IM superiores a 15° não estarem necessariamente associados a hipermobilidade do primeiro raio, pelo que esta medida isoladamente não deve ser um critério de seleção de uma estratégia cirúrgica com procedimento de Lapidus. Os resultados radiográficos de 61 doentes com deformidades severas submetidos a 3 procedimentos diferentes (Lapidus, *chevron* distal e fusão da primeira articulação MTF) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, conseguindo-se correções eficazes de ângulos de HV e IM pré-operatórios superiores a 25° e 15°, respetivamente (nível II de evidência).

4.2. Artrodese da primeira articulação MTF

A artrodese da primeira articulação MTF é utilizada, particularmente, nas deformidades severas ou no HV com artrose associada, demonstrando correção eficaz e elevada satisfação.⁶⁷⁻⁷⁵ É também utilizada como cirurgia de revisão por insucesso de procedimento prévio^{68,69,71,74} e na presença de artrite reumatóide.^{71,74}

Van Doeselaar et al.⁷⁰, num estudo prospetivo de 62 doentes, compararam os resultados funcionais entre doentes submetidos a fusão da articulação MTF por HV severo e por hallux rigidus, com base no índice holandês de função do pé, FFI. O FFI consiste num questionário de 15 itens divididos em escalas de dor e incapacidade. A pontuação é atribuída numa escala de 0 a 100, representando a pontuação máxima o pior cenário de dor e incapacidade. No *follow-up* médio de 30 meses, o FFI global melhorou significativamente, na ordem dos 30 pontos. Observaram uma pontuação média de 9 e 5 pontos para HV severo e

hallux rigidus, respetivamente, não representando uma diferença estatisticamente significativa. Além disso, não encontram correlação entre o alinhamento do hallux e função do pé no pós-operatório, apesar de atribuírem este achado ao facto de ter sido alcançada uma correção adequada na generalidade dos casos (nível II de evidência).

Variações na técnica de ostetossíntese demonstraram eficácia e resultados clínicos e radiográficos favoráveis em estudos de nível IV de evidência, independentes da utilização de placas e parafusos,^{69,75} parafusos cruzados,⁷⁴ agrafos de titânio⁶⁸ ou placas de aço inoxidável.⁷¹ A incidência de pseudartrose foi inferior a 10% em todos os estudos, mas Ellington et al.⁷¹ relatam taxas elevadas (22.9%) em doentes com artrite reumatóide.

Segundo uma revisão sistemática de 2011,⁷⁶ a incidência global de pseudartrose após a fusão da articulação MTF, independentemente da técnica de fixação utilizada, foi de 5.4%, em que 32.7% representam pseudartroses sintomáticas (nível II de evidência). Foram incluídos 37 estudos que utilizam técnicas modernas (após 1980), com pelo menos 30 pés e seguimento iguais ou superiores a 12 meses de pós-operatório. Apesar da incidência relativamente baixa de pseudartrose, as incidências de consolidação viciosa e de remoção de material cirúrgico são inaceitavelmente elevadas, com 6.1% e 8.5%, respetivamente. A incidência de remoção de material cirúrgico atingiu mesmo os 13.3% com a utilização de parafuso de compressão axial único.

A associação de um procedimento proximal demonstrou segurança, eficácia e elevada capacidade de correção dos ângulos de HV e IM: Rippstein et al.⁷³ avaliaram, de forma retrospectiva, 14 doentes (18 pés) com deformidades severas de ângulos IM superiores a 15° submetidas a fusão da articulação com osteotomia de Mau ou artrodese de Lapidus. As medições radiográficas apresentaram reduções significativas, atingindo valores dentro da normalidade; a posição dos sesamóides melhorou em 2 graus; e não houve registo de doentes insatisfeitos ao longo de 1 ano de *follow-up*. Além disso, não foram registadas diferenças

estatisticamente significativas entre a osteotomia de Mau e o procedimento de Lapidus. Um estudo de nível II de evidência⁷² sugere que a inclusão de uma osteotomia proximal poderá não ser necessária para corrigir o metatarsus primus varus severo. Os resultados de 56 doentes (58 pés) demonstraram uma correção eficaz dos ângulos de HV e IM para deformidades ligeiras a moderadas (com hallux rigidus) e severas aos 12 meses. Observou-se que, à medida que a severidade de HV aumenta, a capacidade de correção de ângulo IM aumenta significativamente entre HV ligeiro e moderado ($p<0.1$) e moderado e severo ($p<0.5$).

5. Artroplastia da articulação metatarsofalângica – Artroplastia de Keller

A artroplastia de Keller representa uma artroplastia da primeira articulação MTF, com ressecção da base da falange proximal e reaproximação dos tendões abdutores e adutores. Associa, ainda, excisão da proeminência medial da cabeça do primeiro metatarso. Encontra-se particularmente indicada em doentes de idade avançada e pouca atividade física, com HV associado a doença degenerativa da articulação MTF.^{77,78}

Putti et al.⁷⁷ relatam a eficácia do procedimento num estudo retrospectivo de nível IV de evidência de 32 doentes (49 pés), com uma idade média de 62.5 anos e deformidades ligeiras a severas. Observou-se bons resultados radiográficos, com correções dos ângulos de HV e IM de $11.8\pm 10.9^\circ$ e $4\pm 5.2^\circ$, respetivamente. Em 86% dos casos foi relatada satisfação com o resultado estético e 79% dos doentes referiu ausência de problemas com utilização de calçado. A taxa de complicações foi de 65%, sendo a metatarsalgia a complicação mais frequente (39%). Regista-se, ainda, lesão nervosa (20%), fratura de *stress* dos restantes metatarsos (4.3%) e necessidade de reoperação (4.3%). Este facto não se refletiu na satisfação dos doentes com o procedimento: 76% dos resultados classificados entre bom e excelente. O nível de excisão da falange proximal também não demonstrou correlação com a ocorrência de metatarsalgia. Não houve casos de hallux varus ou elevação do primeiro raio.

Georgieva et al.⁷⁹ compararam os resultados da artroplastia da articulação MTF com a osteotomia do primeiro metatarso segundo Mitchell, num estudo de 70 doentes repartidos por dois grupos de tratamento (35 doentes cada). Apesar de não registarem diferenças significativas relativamente à sintomatologia de dor medial e metatarsalgia entre os dois grupos, observou-se uma correção superior dos ângulos de HV e IM estatisticamente significativa ($p < 0.001$) no grupo tratado com artroplastia de Keller (nível IV de evidência).

A combinação da artroplastia de Keller com a osteotomia proximal do primeiro metatarso em cunha aberta produz resultados favoráveis em deformidades severas com ângulo IM superior a 15°, alterações degenerativas da articulação MTF e encurtamento do metatarso. Jurdana et al.⁷⁸ descreveram o procedimento com reutilização do fragmento resultante da ressecção da exostose na lacuna produzida durante a osteotomia. Gracia-Bordes et al.⁸⁰ sugerem a utilização de um enxerto ósseo tricortical resultante da ressecção da base da falange proximal em vez da exostose medial, possibilitando a redução do ângulo IM sem necessidade de fixação interna. Observaram uma melhoria significativa das medições radiográficas ($p < 0.05$) e do *score* da AOFAS ($p < 0.0001$) em 138 doentes (147 pés) com uma média 62.7 anos seguidos durante 13 meses (nível IV de evidência). Os doentes com metatarsalgia no pré-operatório (6.12%) referiram alívio das queixas após a operação. Ainda assim, foi registada metatarsalgia *de novo* em 3.4%.

IV. DISCUSSÃO

O HV é uma deformidade de apresentação complexa que implica uma avaliação clínica e radiológica rigorosa, no sentido de delinear um plano de atuação adequado. A intervenção cirúrgica permanece o único tratamento do HV passível de corrigir a deformidade.

Contudo, questões de natureza estética não representam uma indicação cirúrgica, pelo

que é necessário assegurar primeiramente o tratamento médico da deformidade. A sintomatologia dolorosa é passível de alívio com a utilização de calçado adequado ou ortopédico, nomeadamente sapatos com biqueira alta e alargada, ou com a aplicação de almofadas plantares (sob o metatarso ou sobre a proeminência medial).⁵ Para além da educação do doente, podem ser consideradas a aplicação de gelo e a prescrição de analgésicos e anti-inflamatórios não esteroides. Não obstante, estas medidas não são direcionadas à correção da deformidade.

A utilização de ortóteses no tratamento conservador do hallux valgus permanece um tema controverso. No estudo aleatorizado e controlado de Torkki et al.⁸¹ foram comparados o tratamento cirúrgico imediato versus 1 ano de espera com ou sem ortótese, em doentes com hallux valgus sintomático. Embora o recurso a ortótese tenha produzido um resultado equiparável ao tratamento cirúrgico no que respeita ao alívio sintomático, a satisfação e resultado funcional ao fim de 1 ano foi superior no grupo tratado cirurgicamente. Torkki et al. salientam, ainda, que a espera durante 1 ano por intervenção cirúrgica, com ou sem ortótese, não prejudica o resultado final. No entanto, a aferição dos ângulos de HV e IM no seguimento não foi efetuada nos grupos não cirúrgicos, limitando a apreciação dos resultados do tratamento conservador. Na literatura científica, não existe evidência que demonstre que o recurso a ortóteses previna a progressão do hallux valgus.

Perante a persistência de queixas dolorosas com implicações na atividade diária, após medidas de carácter conservador, o tratamento cirúrgico deve ser equacionado. Existe uma dificuldade inerente à escolha do procedimento cirúrgico adequado que se prende com a variabilidade interpessoal característica da deformidade de hallux valgus, desde o desvio em valgus do hálux, o desvio em varus do primeiro metatarso, a presença de HV interfalângico à existência de artrose, ao comprimento relativo do primeiro metatarso e ao balanço músculo-tendinoso intrínseco e extrínseco.⁶ Além disso, na avaliação inicial do doente,

importa incluir a ocupação e nível de atividade diária, calçado utilizado habitualmente, comorbilidades e antecedentes traumáticos e cirúrgicos. Deve procurar-se, ainda, alterações posturais e da marcha e aferir-se a amplitude de movimentos, o estado neurovascular do pé, a existência de doença degenerativa articular, sinovite, contratura do tendão de Aquiles, neuromas interdigitais e hiper mobilidade da articulação MTC.² De facto, fatores tão simples como o nível de atividade podem determinar a preferência por uma fusão da primeira MTF ao invés de um procedimento de Keller, os quais representam impactos distintos na qualidade de vida do doente.

A literatura científica dos últimos 5 anos consiste essencialmente em estudos de séries de casos de nível IV de evidência. De facto, existem apenas 3 ensaios aleatorizados e controlados^{28,33,82} e apenas um não se refere a comparações de detalhes técnicos dentro do mesmo procedimento. O número de estudos de nível I de evidência permanece praticamente inalterado (Tabela 1) desde a revisão sistemática da *Cochrane Collaboration*⁸³ e, deste, apenas 5⁸⁴⁻⁸⁸ comparam efetivamente procedimentos diferentes e não variações técnicas do mesmo procedimento. Os resultados foram então decepcionantes por não apresentarem diferenças significativas – conclusão recentemente reiterada por Wüker e Mittag.⁹

Tabela 1 – Ensaios aleatorizados e controlados sobre o tratamento cirúrgico do HV

Autor		Procedimentos
Sherman, KP et al. ⁸⁹	1984	Artroplastia de Keller – com vs sem tração com fio de Kirschner
Klosok, JK et al. ⁸⁴	1993	Osteotomias metatársicas distais: Chevron distal vs Wilson
Resch, S et al. ⁹⁰	1994	Chevron distal: com vs sem tenotomia dos adutores
Easley ME, et al. ⁸⁵	1996	Chevron proximal vs osteotomia proximal crescêntica
Calder, JD et al. ⁹¹	1999	Mitchell: fixação com sutura vs parafuso
Faber, FW et al. ⁸⁶	2004	Homann vs Lapidus
Saro, C et al. ⁸⁸	2007	Chevron distal vs Lindgren
Deenik, AR et al. ⁸⁷	2008	Scarf vs Chevron distal
Tonbul, M et al. ⁸²	2009	Osteotomia metatársica distal crescêntica: fixação com fios de [em turco] Kirschner vs parafuso compressivo
Pentikäinen, IT et al. ²⁸	2012	Chevron distal: fixação vs sem fixação

Este facto faz com que a adequação da estratégia cirúrgica recaia inteiramente nas mãos do cirurgião e na sua experiência. Ainda assim, as expectativas dos doentes face aos resultados de uma intervenção cirúrgica não devem ser descuradas. Um estudo retrospectivo⁹² verificou que as expectativas de 153 doentes diferiam relativamente à idade: enquanto que com menos de 40 anos o facto de utilizar determinado tipo de calçado fazia parte das três prioridades, para doentes com mais de 60 anos uma melhoria na mobilidade geral dominava o espectro de importância. Independentemente da idade, a maioria dos doentes procurou a obtenção de alívio da dor sobre a exostose medial. Esta variabilidade pode explicar resultados como os apresentados por Putti et al.,⁷⁷ em que descreveram, simultaneamente, elevadas taxas de incidência de metatarsalgia no pós-operatório e de satisfação dos doentes com os resultados da artroplastia de Keller. Acrescente-se, ainda, que o impacto sócio-económico de uma intervenção cirúrgica também pode resultar em sofrimento físico e numa sobrecarga psicológica para o doente e o seu agregado familiar, pelo que estas considerações devem constituir um motivo de análise do doente previamente à delimitação de um plano de tratamento.⁹³

A elaboração de um algoritmo de tratamento é uma ajuda preciosa para a seleção criteriosa dos doentes (Fig. 4). Nas deformidades ligeiras a moderadas, a osteotomia de *chevron* distal apresenta-se como um procedimento de estabilidade inerente, com resultados excelentes e elevadas taxas de satisfação. Complicações relacionadas com a osteonecrose capital do metatarso revelaram-se passíveis de minimização com uma execução técnica minuciosa.³⁵ A inclusão de um procedimento de Akin adequa-se na presença de subluxação lateral da falange proximal. Em articulações incongruentes, recomenda-se o recurso a osteotomia de *chevron* biplanar com adição de libertação lateral.^{43,48,49} A adição de um procedimento de tecidos moles laterais em articulações congruentes não demonstrou vantagens na eficácia de correção num estudo de nível II de evidência.³⁰ Resch et

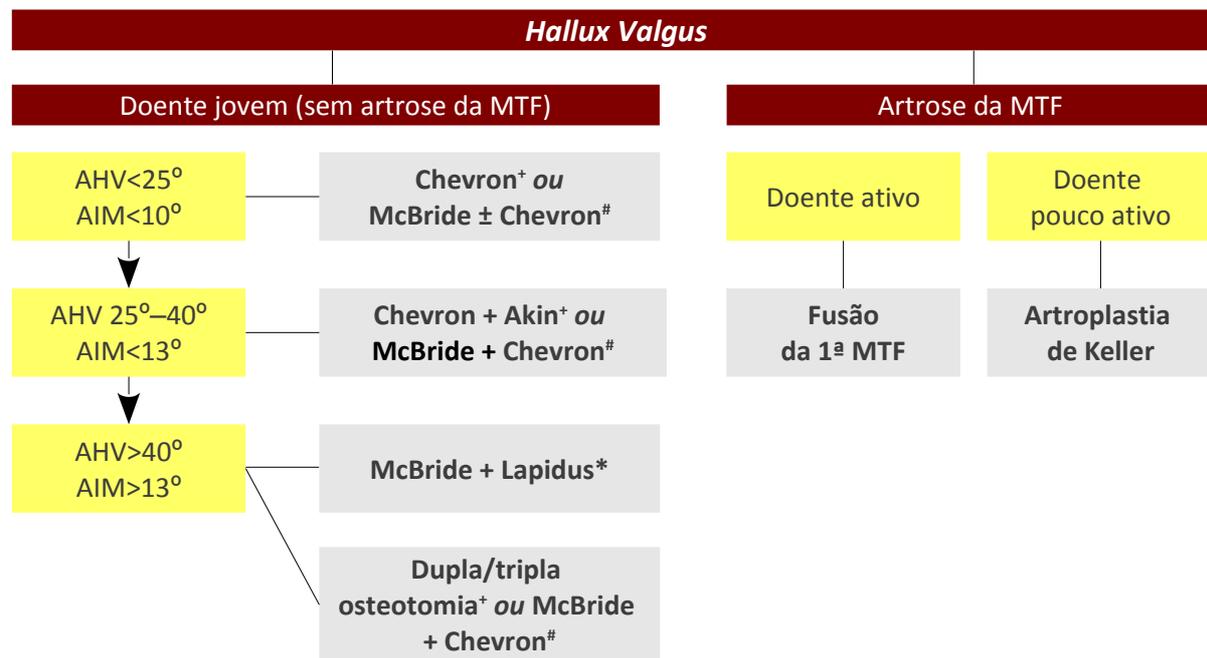
al.⁹⁰ compararam a osteotomia de *chevron* distal com e sem libertação lateral e, apesar de uma ligeira vantagem radiográfica com a libertação dos adutores, a taxa de satisfação foi superior para a osteotomia isolada (nível I de evidência). Além disso, a utilização de um procedimento dos tecidos moles laterais poderá implicar um maior risco de hallux varus pós-operatório.

Em deformidades moderadas, a osteotomia de *scarf* produz resultados idênticos à osteotomia de *chevron* distal. Inclusivamente, a literatura mais recente relatou uma incidência relativamente baixa de *troughing* – uma complicação intrínseca ao procedimento que chegou a atingir os 35%.⁹⁴ O risco foi sobretudo minimizado com a aplicação da osteotomia rotacional. Além disso, a aplicação de uma fórmula geométrica demonstrou que a seletividade de casos permite aumentar a eficácia da osteotomia.⁵⁰ Apesar de produzir uma articulação altamente estável do ponto de vista biomecânico, trata-se de um procedimento de extrema exigência técnica, o que resulta amiúde na preferência pela osteotomia de *chevron*. Esta limitação poderá vir a ser ultrapassada com a disseminação da osteotomia em Z invertido, dado o seu potencial de aprendizagem e execução mais acessível.

Para deformidades severas, uma osteotomia proximal do metatarso ou a osteotomia de *scarf* e procedimento de Akin permitem maiores realinhamentos, em articulações congruentes. Apesar de não estar indicado originalmente nas deformidades severas, a osteotomia de *chevron* distal, combinada com um procedimento de libertação lateral, demonstrou correção superior face à osteotomia de *scarf*.³³ No entanto, o número limitado de doentes analisados é apresentado como uma possível limitação deste resultado. A libertação lateral por via transarticular poderá, ainda, contribuir para aumentar a satisfação com o resultado estético.²⁷ Em articulações incongruentes, a osteotomia de *chevron* biplanar com libertação lateral é o procedimento preferencial. A hipermobilidade do primeiro raio e eventual artrose da MTC indicam uma artrodese de Lapidus, com libertação lateral. O recurso futuro a protocolos de mobilização precoce ou mesmo imediata em carga poderá contribuir para uma expansão das

indicações para doentes cuja expectativa de imobilização não é uma possibilidade.

Figura 4 – Algoritmo de planeamento cirúrgico do Serviço de Ortopedia do CHUC⁹⁵ [adaptado]



*Se articulação congruente

#Se articulação incongruente

*Se hiper mobilidade da primeira articulação MTC

Abreviaturas: AHV, ângulo de hallux valgus; AIM, ângulo intermetatársico; MTF, metatarsofalângica; MTC, metatarsocuneiforme

Perante a presença de artrose da articulação MTF, a idade e as necessidades de atividade física do doente ditam a escolha do procedimento. Para doente mais jovens e ativos, recomenda-se a fusão da articulação MTF: para além de ser capaz de corrigir deformidades ligeiras a severas, demonstrou uma incidência de pseudartrose relativamente baixa. A incidência relativamente elevada de consolidação viciosa e de remoção de material cirúrgico⁷⁶ sugere a necessidade de uma boa execução técnica e de investigação de metodologias com intuito de reduzir estas complicações. Para os doentes idosos e com pouca atividade, uma artroplastia de Keller é mais adequada. No entanto, as elevadas incidências de metatarsalgia de transferência no pós-operatório permanecem uma preocupação.

O algoritmo seguido pelo Serviço de Ortopedia do CHUC (Fig. 4) sistematiza os

conceitos abordados acima, uma vez que se encontra efetivamente em concordância com a literatura ortopédica mais recente. Na presença frequente de comorbilidades, o doente idoso necessita de atenção dirigida aos seus problemas – uma osteotomia diafisária não é adequada a um doente com osteoporose, assim como a necessidade de uma articulação completamente estabilizada para atividades maiores não é tão premente como a necessidade de eliminação sintomática para a mobilização diária. O algoritmo do Serviço de Ortopedia do CHUC pressupõe que em doentes com idade avançada sem artrose da MTF, a abordagem pode ser ligeiramente simplificada: para deformidades ligeiras é aconselhado um procedimento de McBride modificado e para deformidades moderadas uma osteotomia de *chevron* distal com libertação lateral. Em função do grau de HV interfalângico, pode ser adicionada uma osteotomia de Akin. As deformidades severas podem ser abordadas por duas vias: (1) uma combinação de osteotomia de *chevron* distal com libertação lateral e procedimento de Akin; (2) McBride modificado associado a osteotomia proximal do primeiro metatarso ou procedimento de Lapidus.

V. CONCLUSÕES

O resultado do tratamento cirúrgico do HV é influenciado pela deformidade do doente, eventuais comorbilidades e pelas suas expectativas, para além da experiência do cirurgião.

Todas as técnicas permitem obter resultados excelentes desde que se utilize uma abordagem criteriosa ao paciente.

É indispensável avaliar a congruência da articulação MTF, a severidade da deformidade pela medição dos ângulos de HV e IM e a existência de hiper mobilidade do primeiro raio.

No doente idoso, é importante considerar a presença ou não de artrose da articulação MTF e o nível de atividade do doente, bem como a existência de metatarsalgia associada.

O algoritmo de tratamento apresentado e seguido pelo Serviço de Ortopedia do CHUC contempla a maioria das situações clínicas com indicação cirúrgica.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *Journal of foot and ankle research*. 2010 Jan;3:21.
2. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2007 Jul ;28(7):759–77.
3. Sharma J, Arora A, Gupta S. Disorders of the toe - Hallux valgus. *Textbook of Orthopaedics & Trauma, Vol. 4*. Jaypee Brothers Publishers; 2009.
4. Lerat J-L. Cheville-Pied: L'Hallux Valgus. *Traumatologie Orthopédie*. Centre Hospitalier Lyon-Sud, Service de Chirurgie Orthopédique et de Médecine du sport; 2011. Cap. 6.
5. Jahss M. Disorders of the Hallux and the First Ray. *Disorders of the Foot and Ankle: Medical and Surgical Management, Vol. II*. 2^a Ed. W. B. Saunders Company; 1991. pp. 943–1073.
6. Richardson EG, Donley BG. Disorders of Hallux. In: Canale ST, editor. *Campbell's Operative Orthopaedics, Vol. 4*. 10^a ed. Philadelphia: Mosby, Inc.; 2003. pp. 3915–4015.
7. Robinson a HN, Limbers JP. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*. 2005 Aug;87(8):1038–45.
8. Easley ME, Trnka H-J. Current concepts review: hallux valgus part II: operative treatment. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2007 Jun;28(6):748–58.
9. Wülker N, Mittag F. The treatment of hallux valgus. *Deutsches Ärzteblatt international*.

2012 Dec;109(49):857–68.

10. Lin J, Bustillo J. Surgical treatment of hallux valgus: a review. *Current Opinion in Orthopaedics*. 2007;112–7.
11. Levels of Evidence, Evidence-Based Medicine, and *Foot & Ankle International*. *Foot & Ankle International*. 2008 Sep 1;29 (9):881–2.
12. Orzechowski W, Dragan S, Romaszkievicz P, Krawczyk A, Kulej M, Morasiewicz L. Evaluation of follow-up results of McBride operative treatment for hallux valgus deformity. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*; 10(3):261–73.
13. Kayali C, Ozturk H, Agus H, Altay T, Hancerli O. The effectiveness of distal soft tissue procedures in hallux valgus. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2008 Sep;9(3):117–21.
14. Yucel I, Tenekecioglu Y, Ogut T, Kesmezacar H. Treatment of hallux valgus by modified McBride procedure: a 6-year follow-up. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2010 Jun;11(2):89–97.
15. Schneider W. Influence of Different Anatomical Structures on Distal Soft Tissue Procedure in Hallux Valgus Surgery. *Foot & Ankle International*. 2012 Nov;33(10):991–6.
16. Lechler P, Feldmann C, Köck FX, Schaumburger J, Grifka J, Handel M. Clinical outcome after Chevron-Akin double osteotomy versus isolated Chevron procedure: a prospective matched group analysis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2012 Jan;132(1):9–13.
17. Shannak O, Sehat K, Dhar S. Analysis of the proximal phalanx size as a guide for an Akin closing wedge osteotomy. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and*

- Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2011 Apr ;32(4):419–21.
18. Tóth K, Kellermann P, Wellinger K. Fixation of Akin osteotomy for hallux abductus with absorbable suture. Archives of orthopaedic and trauma surgery. 2010 Oct;130(10):1257–61.
 19. Cullen NP, Angel J, Singh D, Burg A, Dudkiewicz I. Fixation of an Akin osteotomy with a tension suture: our results. Foot (Edinburgh, Scotland). 2009 Jun;19(2):107–9.
 20. Villas C, Del Río J, Valenti A, Alfonso M. Symptomatic medial exostosis of the great toe distal phalanx: a complication due to over-correction following akin osteotomy for hallux valgus repair. The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons.;48(1):47–51.
 21. Kürklü M, Demiralp B, Yurttaş Y, Çiçek EI, Ateşalp AS. Modified chevron osteotomy fixed with stofella pin for hallux valgus. Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2008 May;29(5):478–82.
 22. Ozkurt B, Aktekin CN, Altay M, Belhan O, Tabak Y. Range of motion of the first metatarsophalangeal joint after chevron procedure reinforced by a modified capsuloperiosteal flap. Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2008 Sep;29(9):903–9.
 23. Oh IS, Choi SW, Kim MK, Lee SY, Lee JS. Clinical and radiological results after modified distal metatarsal osteotomy for hallux valgus. Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2008 May; 29(5):473–7.
 24. Potenza V, Caterini R, Farsetti P, Forconi F, Savarese E, Nicoletti S, et al. Chevron osteotomy with lateral release and adductor tenotomy for hallux valgus. Foot & ankle

- international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2009 Jun;30(6):512–6.
25. Kim H-N, Suh D-H, Hwang P-S, Yu S-O, Park Y-W. Role of intraoperative varus stress test for lateral soft tissue release during chevron bunion procedure. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2011 Apr;32(4):362–7.
26. Guclu B, Kaya A, Akan B, Koken M, Kemal Us A. Stabilization of chevron bunionectomy with a capsuloperiosteal flap. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2011 Apr;32(4):414–8.
27. Choi YR, Lee HS, Jeong JJ, Kim SW, Jeon I-H, Lee DH, et al. Hallux Valgus Correction Using Transarticular Lateral Release With Distal Chevron Osteotomy. *Foot & Ankle International*. 2012 Oct;33(10):838–43.
28. Pentikäinen IT, Ojala R, Ohtonen P, Piippo J, Leppilahti JI. Radiographic analysis of the impact of internal fixation and dressing choice of distal chevron osteotomy: randomized control trial. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2012 May;33(5):420–3.
29. Matzaroglou C, Bougas P, Panagiotopoulos E, Saridis A, Karanikolas M, Kouzoudis D. Ninety-degree chevron osteotomy for correction of hallux valgus deformity: clinical data and finite element analysis. *The open orthopaedics journal*. 2010 Jan;4:152–6.
30. Lee K-B, Seo C-Y, Hur C-I, Moon E-S, Lee J-J. Outcome of proximal chevron osteotomy for hallux valgus with and without transverse Kirschner wire fixation. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2008 Nov;29(11):1101–6.
31. Murawski DE, Beskin JL. Increased displacement maximizes the utility of the distal

- chevron osteotomy for hallux valgus deformity correction. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2008 Feb;29(2):155–63.
32. Bai L Bin, Lee KB, Seo CY, Song EK, Yoon TR. Distal chevron osteotomy with distal soft tissue procedure for moderate to severe hallux valgus deformity. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2010 Aug;31(8):683–8.
33. Deenik A, Van Mameren H, De Visser E, De Waal Malefijt M, Draijer F, De Bie R. Equivalent correction in scarf and chevron osteotomy in moderate and severe hallux valgus: a randomized controlled trial. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2008 Dec;29(12):1209–15.
34. Corte-Real NM, Moreira RM. Modified biplanar chevron osteotomy. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2009 Dec;30(12):1149–53.
35. Shariff R, Attar F, Osarumwene D, Siddique R, Attar GD. The risk of avascular necrosis following chevron osteotomy: a prospective study using bone scintigraphy. *Acta orthopaedica Belgica*. 2009 Apr;75(2):234–8.
36. Smith WB, Hyer CF, DeCarbo WT, Berlet GC, Lee TH. Opening wedge osteotomies for correction of hallux valgus: a review of wedge plate fixation. *Foot & ankle specialist*. 2009 Dec;2(6):277–82.
37. Saragas NP. Proximal opening-wedge osteotomy of the first metatarsal for hallux valgus using a low profile plate. *Foot & ankle international. / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2009 Oc;30(10):976–80.

38. Shurnas PS, Watson TS, Crislip TW. Proximal first metatarsal opening wedge osteotomy with a low profile plate. *Foot & ankle international*. / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2009 Sep;30(9):865–72.
39. Wukich DK, Roussel AJ, Dial DM. Correction of metatarsus primus varus with an opening wedge plate: a review of 18 procedures. *The Journal of foot and ankle surgery* : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons. 2009;48(4):420–6.
40. Randhawa S, Pepper D. Radiographic evaluation of hallux valgus treated with opening wedge osteotomy. *Foot & ankle international*. / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2009 May;30(5):427–31.
41. Wilson JD, Baines J, Siddique MS, Fleck R. The effect of sesamoid position on outcome following scarf osteotomy for hallux abducto valgus. *Foot and ankle surgery* : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons. 2009 Jan;15(2):65–8.
42. Jäger M, Schmidt M, Wild A, Bittersohl B, Courtois S, Schmidt TG, et al. Z-osteotomy in hallux valgus: clinical and radiological outcome after Scarf osteotomy. *Orthopedic reviews*. 2009 Jun 30;1(1):e4.
43. Fuhrmann R a, Zollinger-Kies H, Kundert H-P. Mid-term results of Scarf osteotomy in hallux valgus. *International orthopaedics*. 2010 Oct;34(7):981–9.
44. Gupta S, Fazal MA, Williams L. Minifragment screw fixation of the Scarf osteotomy. *Foot & ankle international* / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society. 2008 Apr;29(4):385–9.
45. Aly T, Mousa W, Elsallakh S. Evaluation of Scarf Osteotomy for Management of Hallux Valgus Deformity. *Orthopedics* [Internet]. 2011; Disponível em: <http://www.healio.com/orthopedics/foot-ankle/journals/ORTHO/>

%7B7CC8E4CC-4CA2-4A7D-834A-34A6E2895837%7D/Evaluation-of-Scarf-Osteotomy-for-Management-of-Hallux-Valgus-Deformity?full=1

46. De Vil JJK, Van Seymortier P, Bongaerts W, De Roo P-J, Boone B, Verdonk R. Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: a prospective study with 8 years of clinical and radiologic follow-up. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2010;100(1):35–40.
47. Lipscombe S, Molloy A, Sirikonda S, Hennessy MS. Scarf osteotomy for the correction of hallux valgus: midterm clinical outcome. *The Journal of foot and ankle surgery official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*. 2008 ;47(4):273–7.
48. Murawski CD, Egan CJ, Kennedy JG. A rotational scarf osteotomy decreases troughing when treating hallux valgus. *Clinical orthopaedics and related research*. 2011 Mar;469(3):847–53.
49. Paczesny L, Kruczyński J, Adamski R. Scarf versus proximal closing wedge osteotomy in hallux valgus treatment. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2009 Oct;129(10):1347–52.
50. O’Briain DE, Flavin R, Kearns SR. Use of a Geometric Formula to Improve the Radiographic Correction Achieved by the Scarf Osteotomy. *Foot & Ankle International*. 2012 Aug;33(08):647–54.
51. Garrido IM, Rubio ER-V, Bosch MN, González MS, Paz GB, Llabrés AJ. Scarf and Akin osteotomies for moderate and severe hallux valgus: clinical and radiographic results. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*. 2008 Jan;14(4):194–203.
52. Kerr H-L, Jackson R, Kothari P. Scarf-Akin osteotomy correction for hallux valgus: short-term results from a district general hospital. *The Journal of foot and ankle*

- surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons. Elsevier Ltd; 2010;49(1):16–9.
53. Adam SP, Choung SC, Gu Y, O'Malley MJ. Outcomes after scarf osteotomy for treatment of adult hallux valgus deformity. *Clinical orthopaedics and related research*. 2011 Mar;469(3):854–9.
54. Maher AJ, Kilmartin TE. Patient reported outcomes following the combined rotation scarf and Akin's osteotomies in 71 consecutive cases. *Foot (Edinburgh, Scotland)*. 2011 Mar;21(1):37–44.
55. Larholt J, Kilmartin TE. Rotational scarf and akin osteotomy for correction of hallux valgus associated with metatarsus adductus. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2010 Mar;31(3):220–8.
56. Kilmartin TE, O'Kane C. Combined rotation scarf and Akin osteotomies for hallux valgus: a patient focussed 9 year follow up of 50 patients. *Journal of foot and ankle research*. 2010 Jan;3:2.
57. Miller JM, Ferdowsian VN, Collman DR. Inverted Z-scarf osteotomy for hallux valgus deformity correction: intermediate-term results in 55 patients. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*. 2011;50(1):55–61.
58. Gérard R, Stern R, Assal M. The modified Lapidus procedure. *Orthopedics*. 2008 Mar;31(3):230–6.
59. Taylor NG, Metcalfe SA. A review of surgical outcomes of the Lapidus procedure for treatment of hallux abductovalgus and degenerative joint disease of the first MCJ. *Foot (Edinburgh, Scotland)*. 2008 Dec;18(4):206–10.

60. Saxena A, Nguyen A, Nelsen E. Lapidus bunionectomy: Early evaluation of crossed lag screws versus locking plate with plantar lag screw. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons.* 2009;48(2):170–9.
61. Fleming L, Savage TJ, Paden MH, Stone PA. Results of modified lapidus arthrodesis procedure using medial eminence as an interpositional autograft. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons.* 2011;50(3):272–5.
62. Menke CRD, McGlamry MC, Camasta CA. Lapidus arthrodesis with a single lag screw and a locking H-plate. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons.* 2011;50(4):377–82.
63. Ellington JK, Myerson MS, Coetzee JC, Stone RM. The use of the Lapidus procedure for recurrent hallux valgus. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society.* 2011 Jul;32(7):674–80.
64. Blitz NM, Lee T, Williams K, Barkan H, DiDimenico LA. Early weight bearing after modified lapidus arthrodesis: a multicenter review of 80 cases. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons.* 2010;49(4):357–62.
65. Basile P, Cook EA, Cook JJ. Immediate weight bearing following modified lapidus arthrodesis. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons.* 2010;49(5):459–64.
66. Ravenell RA, Camasta CA, Powell DR. The unreliability of the intermetatarsal angle in choosing a hallux abducto valgus surgical procedure. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons.*

2011;50(3):287–92.

67. Pydah SK V, Toh EM, Sirikonda SP, Walker CR. Intermetatarsal angular change following fusion of the first metatarsophalangeal joint. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2009 May;30(5):415–8.
68. Besse J-L, Chouteau J, Laptou D. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with ball and cup reamers and osteosynthesis with pure titanium staples Radiological evaluation of a continuous series of 54 cases. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*. 2010 Mar;16(1):32–7.
69. Kumar S, Pradhan R, Rosenfeld PF. First metatarsophalangeal arthrodesis using a dorsal plate and a compression screw. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2010 Sep;31(9):797–801.
70. Van Doeselaar DJ, Heesterbeek PJC, Louwerens JWK, Swierstra BA. Foot function after fusion of the first metatarsophalangeal joint. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2010 Aug;31(8):670–5.
71. Ellington JK, Jones CP, Cohen BE, Davis WH, Nickisch F, Anderson RB. Review of 107 hallux MTP joint arthrodesis using dome-shaped reamers and a stainless-steel dorsal plate. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2010 May;31(5):385–90.
72. Sung W, Kluesner AJ, Irrgang J, Burns P, Wukich DK. Radiographic outcomes following primary arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint in hallux abductovalgus deformity. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*. 2010;49(5):446–51.

73. Rippstein PF, Park Y-U, Naal FD. Combination of first metatarsophalangeal joint arthrodesis and proximal correction for severe hallux valgus deformity. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2012 May;33(5):400–5.
74. Mohammed R, Gadgil A. Molded arthrodesis of the hallux metatarsophalangeal joint using the crossed-screw technique: surgical technique, results and functional outcomes. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*. European Foot and Ankle Society; 2011 Jun;18(2):132–5.
75. Roukis TS, Meusnier T, Augoyard M. Incidence of nonunion of first metatarsophalangeal joint arthrodesis for severe hallux valgus using crossed, flexible titanium intramedullary nails and a dorsal static staple with immediate weightbearing in female patients. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*. 2012;51(4):433–6.
76. Roukis TS. Nonunion after arthrodesis of the first metatarsal-phalangeal joint: a systematic review. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*. 2011;50(6):710–3.
77. Putti a B, Pande S, Adam RF, Abboud RJ. Keller’s arthroplasty in adults with hallux valgus and hallux rigidus. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*. European Foot and Ankle Society; 2012 Mar;18(1):34–8.
78. Jurdana H, Gulan G, Sestan B, Legović D, Santić V, Ravlić-Gulan J, et al. Keller’s arthroplasty with proximal metatarsal opening wedge osteotomy in treating severe Hallux valgus deformity--surgical techniques and case report. *Collegium antropologicum*. 2009 Sep;33(3):955–9.

79. Georgieva D, Poposka A, Zafirova-Ivanovska B. Clinical and radiographic analysis of the operative procedure results according to the method of Mitchell and Keller used for correction of hallux valgus deformities. *Prilozi / Makedonska akademija na naukite i umetnostite, Oddelenie za biološki i medicinski nauki = Contributions / Macedonian Academy of Sciences and Arts, Section of Biological and Medical Sciences*. 2011 Jul;32(1):199–209.
80. García-Bordes L, Jiménez-Potrero M, Vega-García J, Yunta-Gallo A. Opening first metatarsal osteotomy and resection arthroplasty of the first MPJ in the treatment of first ray insufficiency associated with degenerative hallux valgus. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*. 2010 Sep;16(3):132–6.
81. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Hallux valgus: immediate operation versus 1 year of waiting with or without orthoses: a randomized controlled trial of 209 patients. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 2003 Apr;74(2):209–15.
82. Tonbul M, Baca E, Adaş M, Ozbaydar MU, Yurdođlu HC. Halluks valgus tedavisinde kresentik distal metatarsal osteotomi: İki farklı tespit yöntemiyle ileriye dönük, randomize, kontrollü bir çalışma [Resumo]. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2009 Jan ;43(6):497–503.
83. Ferrari J, Higgins JP, Prior TD. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. 2009 Jan; (2):CD000964.
84. Klosok JK, Pring DJ, Jessop JH, Maffulli N. Chevron or Wilson metatarsal osteotomy for hallux valgus. A prospective randomised trial. *The Journal of bone and joint surgery*.

- British volume. 1993 Sep;75(5):825–9.
85. Easley ME, Kiebzak GM, Davis WH, Anderson RB. Prospective, randomized comparison of proximal crescentic and proximal chevron osteotomies for correction of hallux valgus deformity. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 1996 Jun;17(6):307–16.
86. Faber FWM, Mulder PGH, Verhaar JAN. Role of first ray hypermobility in the outcome of the Hohmann and the Lapidus procedure. A prospective, randomized trial involving one hundred and one feet. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 2004 Mar;86-A(3):486–95.
87. Deenik AR, De Visser E, Louwerens J-WK, De Waal Malefijt M, Draijer FF, De Bie RA. Hallux valgus angle as main predictor for correction of hallux valgus. *BMC musculoskeletal disorders*. 2008 Jan;9:70.
88. Saro C, Andrén B, Wildemyr Z, Felländer-Tsai L. Outcome after distal metatarsal osteotomy for hallux valgus: a prospective randomized controlled trial of two methods. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2007 Jul;28(7):778–87.
89. Sherman KP, Douglas DL, Benson MK. Keller's arthroplasty: is distraction useful? A prospective trial. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*. 1984 Nov;66(5):765–9.
90. Resch S, Stenström A, Reynisson K, Jonsson K. Chevron osteotomy for hallux valgus not improved by additional adductor tenotomy. A prospective, randomized study of 84 patients. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1994 Oct;65(5):541–4.
91. Calder JD, Hollingdale JP, Pearse MF. Screw versus suture fixation of Mitchell's osteotomy. A prospective, randomised study. *The Journal of bone and joint surgery*.

British volume. 1999 Jul;81(4):621–4.

92. Tai CC, Ridgeway S, Ramachandran M, Ng VA, Devic N, Singh D. Patient expectations for hallux valgus surgery. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*. 2008 Apr;16(1):91–5.
93. Judas F. Artrite Reumatóide. O ponto de vista do Ortopedista. In: *Fundamentos da Anestesia em Ortopedia*. Martins-Nunes J, editor. Coimbra; 2006. pp. 309–19.
94. Coetzee JC. Scarf osteotomy for hallux valgus repair: the dark side. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2003 Jan;24(1):29–33.
95. Mariano C, Bento J, Faisca J, Judas F. Hallux valgus: images of surgical procedures and algorithmic approach [Internet]. Serviço de Ortopedia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra. 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.4/1363>