

Amputação não traumática em membros inferiores

Silvia Iovine Kobata

DEFINIÇÃO

- Aproximadamente 75% das amputações dos pés são realizadas em pacientes portadores de diabetes mellitus. Membros isquêmicos secundários ao diabetes ou a doença vascular periférica primária são responsáveis por 82% das amputações, sendo que 97% delas ocorrem em membros inferiores.¹ Na presença de gangrena, sepse ou ferida crônica, a amputação, às vezes, torna-se a melhor escolha para a preservação da vida ou melhora da qualidade de vida desses doentes. Outras indicações para a realização de amputações são: trauma, presença de tumor maligno no músculo esquelético, deformidades congênitas graves, sequelas de neuropatias.
- Amputações menores incluem: amputações parciais ou completa dos dedos, parcial ou completa ressecção de raio ou amputações mais proximais como transmetatársica, Lisfranc, Chopart e Syme's.
- Amputações realizadas em níveis transtibiais, desarticulações do joelho ou transfemorais são consideradas amputações maiores.

ANATOMIA

- O nível da amputação deve ser aquele que permita uma melhor reabilitação do paciente. Alguns fatores interferem na escolha do nível, como a presença de doença vascular e suas características, o grau da perda tecidual, e a qualidade das partes moles locais a serem usadas como flap para cobertura.
- Nas amputações menores, o nível transfalangeano é o mais comumente utilizado quando a lesão é restrita ao dedo e permite, de preferência, manter a base da falange proximal preservada.
- Caso haja necessidade da retirada da base da falange proximal e desarticulação metatarso-falangeana, a ressecção do raio se torna preferível funcionalmente, especialmente em se tratando dos raios centrais, pois a limitação determinada pela ausência da inserção da fásia plantar e musculatura intrínseca é determinante.²
- O nível transmetatársico permite boa função na marcha e boas taxas de cicatrização em membros bem perfundidos.
- Na desarticulação de Lisfranc, devido a perda da inserção dos tendões fibulares, há uma tendência ao desvio progressivo do coto em inversão, que propicia um distúrbio de marcha e hiperpressão lateral, facilitando novas úlceras nessa região. Idealmente, a reinserção desses tendões poderia minimizar a deformidade e permitir um coto de apoio plantígrado estável.

- Na desarticulação de Chopart, há perda de inserções tendíneas, principalmente do tendão tibial anterior e fibulares, desencadeando um coto com maior equino e inversão. Da mesma maneira, a reinserção desses poderia minimizar as deformidades e permitir marcha adequada com o uso de calçados com palmilhas apropriadas. Particularmente, costumo reinserir fibulares na porção distal do calcâneo e tibial anterior no colo do tálus.
- No tornozelo, a desarticulação de Syme's apresenta boa funcionalidade da marcha com um coto de apoio terminal. Entretanto, o membro apresenta encurtamento em relação ao lado contralateral. A presença de perfusão adequada do leito distal e região plantar são imperativos, assim como controle rigoroso da infecção, sob pena de altas taxas de insucesso na cicatrização desse nível, além de dificuldades técnicas na adaptação de órteses ao coxim plantar desses pacientes.
- Nas amputações transtibiais e transfemorais, devemos atentar para a boa hemostasia, neurotomia cuidadosa, de maneira a evitar a formação de neuromas, e cuidados como a realização de mioplastia ou miodese são importantes para o sucesso e longevidade do coto, permitindo boa adaptação ao uso de próteses nesses pacientes.

PATOGÊNESE

- A incidência de pacientes portadores de diabetes mellitus tem aumentado mundialmente e estudos demonstram que pacientes idosos portadores de diabetes apresentam risco duas vezes maior de apresentar úlceras nos pés; três vezes maior de apresentar abscesso nos pés; quatro vezes maior de desenvolver osteomielite, risco elevado para amputação menor e maior.³
- A amputação menor, geralmente, se torna um precursor da amputação maior em pacientes diabéticos.⁴
- A realização de amputação de membros inferiores aumenta significativamente a morbidade e a mortalidade desses doentes. Em estudo retrospectivo, identificou-se mortalidade de 8,6% em 30 dias, 69,7% em um ano e 34,7% em cinco anos após a realização de amputação maior.⁴
- Torna-se, assim, imprescindível o diagnóstico e tratamento precoces das feridas nos pés e suas complicações. Entretanto, a amputação não deve ser considerada como uma falha no tratamento, mas uma alternativa a úlceras extensas de difícil cicatrização, que geram limitação funcional, transtorno emocional e social pela presença da ferida.
- O nível da amputação, geralmente, se torna um desafio na prática diária. Diversos fatores devem ser considerados na escolha do nível, com intuito de manter independência do paciente para as atividades da vida diária, especialmente considerando-se o grande número de idosos acometidos. O consumo calórico de um indivíduo pode aumentar em 40 a 50% nas amputações transtibiais e até 100% nas amputações transfemorais. E os pacientes portadores de doenças crônicas como insuficiência arterial periférica ou diabetes frequentemente apresentam doenças cardiovasculares associadas, o que pode inviabilizar o uso efetivo da prótese.⁵
- Pacientes que apresentem isquemia clínica devem ser avaliados pelo cirurgião vascular, que deve determinar a necessidade de angioplastia, tratamento endovascular ou *bypass*, que podem melhorar o suprimento sanguíneo distal e possibilitar a cicatrização no nível mais distal possível. Nem sempre a presença de pulsos garante a boa cicatrização no nível escolhido, e devemos atentar para a infecção polimicrobiana como um fator determinante a ser controlado para atingir a cicatrização.



FIGURA 1 | *Gangrena do 4º artelho, em paciente portador de diabetes e isquemia crítica do membro.*

HISTÓRIA NATURAL

- O portador de diabetes desenvolve úlceras nos pés por uma combinação de fatores, sendo neuropatia, trauma e deformidade, responsáveis por 50% dos casos. Contribuem ainda a presença de isquemia, rigidez articular e calçados inadequados. As úlceras podem ser complicadas pela presença da infecção, o que aumenta a morbidade e a mortalidade desses pacientes.³
- presença de gangrena nos pés e úlceras intratáveis geralmente tem a amputação do local acometido como a única forma do controle infeccioso e da preservação do membro e da vida desses doentes.
- As amputações menores, geralmente, precedem as amputações maiores e a reconstrução do coto de amputação, de maneira a torná-lo funcional, é de fundamental importância para o retorno às atividades de vida diária desses pacientes. Estudos demonstram que meses de incapacidade por causa das úlceras aumentam a incidência de depressão, restringem as atividades da vida diária e as atividades sociais dessas pessoas, e isso independe da severidade da neuropatia, mas está relacionado, apenas, às limitações sociais que as feridas abertas impõem.^{3,6}

ANAMNESE E EXAME FÍSICO

- Um paciente portador de diabetes que apresenta um ferimento no pé, cuja origem pode ser identificada, pelo paciente, como traumática em alguns casos, pode estar associado a um processo infeccioso em atividade. No exame, podemos verificar a ferida com saída de secreção purulenta, odor fétido, e sinais flogísticos podem estar presentes no local, como edema, hiperemia e calor local.
- O paciente portador de doença vascular crônica, geralmente, apresenta história de claudicação vascular prévia e lesão crônica de difícil cicatrização, podendo ainda estar associada a processo infeccioso. Clinicamente, podemos observar no membro desses pacientes, diminuição da perfusão, diminuição do trofismo, palidez, edema local, descamação, diminuição ou ausência

de pulsos distais palpáveis, e condições da ferida como seu aspecto, calor local, presença de hiperemia em ascensão, secreção purulenta, exposição de tecidos profundos, exposição óssea. (Figura 2)

- Outros fatores, como doença de base descompensada, como hiperglicemia ou vasculite em atividade, além do estado nutricional do paciente, influenciam na capacidade de cicatrização. Devemos também diferenciar as úlceras de origem hipertensiva ou de doença venosa crônica, cujas origens diferem completamente do diabetes e da lesão arterial, e durante seus tratamentos raramente evoluem para a perda do membro.
- Quanto aos exames laboratoriais, estudos indicam que albumina sérica abaixo de 3,5 g/dl, contagem de linfócitos abaixo de 1500/ μ L e hemoglobina abaixo de 11g/dL idealmente devem ser corrigidas antes do tratamento cirúrgico para aumentar o sucesso terapêutico.²



FIGURA 2 | Pé diabético, com úlcera na topografia da cabeça do 1º metatarsal.

PROPEDÊUTICA

- A radiografia convencional, em anteroposterior, perfil e oblíquas, é importante na identificação das deformidades, degeneração articular ou lesões osteolíticas que possam sugerir processo agudo, crônico ou crônico agudizado de osteomielite, para auxiliar no planejamento cirúrgico e na antibioticoterapia venosa. (Figura 3)



FIGURA 3 | Radiografia demonstrando osteomielite crônica e fratura patológica da cabeça do 1º metatarsal.

- O índice tornozelo-braço é um dos parâmetros utilizados para avaliar indiretamente a perfusão do membro. Sua mensuração se dá através da razão entre a pressão sistólica obtida, utilizando manguito colocado no braço e na perna, a ser avaliada, e aparelho de doppler sobre a artéria de melhor capacidade de perfusão no respectivo membro. Deve-se atentar que pacientes diabéticos apresentam lesões ateromatosas nas paredes dos vasos, o que dificulta o colapso arterial durante o exame e determina valores superestimados. Mas de maneira geral, podemos esperar que índices acima de 0,6 costumam ter evolução favorável na cicatrização de ferimento ao nível do tornozelo.²
- Outro parâmetro que pode ser utilizado é a pressão do dedo, realizado em paciente que apresente índice tornozelo-braço incompressível (acima de 1,3), devido ao raro acometimento aterosclerótico no local. Valores acima de 40 mmHg sugerem boa perfusão distal e possibilidade de cicatrização no antepé.² Entretanto, para sua mensuração há a necessidade de manguito especial para o dedo e um fotopletismógrafo para a leitura pressórica (nem sempre disponível na maioria dos serviços de saúde e impossível sua realização em pacientes que apresentem amputação prévia do hálux).
- Não existe um exame ideal que consiga prever a capacidade de cicatrização de acordo com os diferentes níveis de amputação no tarso.
- Ultrassonografia com Doppler de membros inferiores é um exame importante, não invasivo, de baixo custo, que determina o escoamento arterial local e sugere a presença algumas lesões passíveis de tratamento cirúrgico vascular.
- Alguns exames complementares permanecem controversos como a mensuração transcutânea de oxigênio, que apesar de ser um exame que indica a presença de boa perfusão no pé, e a influência nessa perfusão após inalação de oxigênio, necessita ambiente com temperatura controlada, necessita de múltiplas leituras, com múltiplos e simultâneos probes para sua determinação mais acurada, não está disponível na maioria dos serviços de saúde no Brasil e diversos trabalhos ainda questionam o grau de confiabilidade desse exame.²

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

- Outras etiologias que podem determinar a necessidade da amputação como tratamento: trauma severo do membro inferior, presença de tumor maligno músculo esquelético, deformidades congênitas graves, neuropatia, sequela de Hanseníase.

TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO

- O tratamento não cirúrgico está reservado as úlceras não complicadas de pacientes diabéticos, através de curativos, descarga de peso, gesso de contato total e modificações nos calçados.

TRATAMENTO CIRÚRGICO

- A determinação do nível de amputação é por vezes desafiadora, especialmente em pacientes que apresentam múltiplas comorbidades associadas. A cicatrização de um nível de amputação, em especial de amputações ao nível do pé, depende de fatores locais da ferida, presença de gangrena, infecção e qualidade da perfusão do leito distal. A grande maioria dos trabalhos que utilizam métodos não invasivos preditivos de cicatrização não se aplica aos diversos níveis do tarso, somente auxiliam na diferenciação dos níveis abaixo do tornozelo, no tornozelo, abaixo ou acima do joelho. Sendo assim, deve-se conciliar a possibilidade de preservar o máximo,

dentro do possível em termos de perfusão, após debridamento agressivo e controle da infecção, para que o membro resultante seja funcional para a marcha, e com boa qualidade de vida.

Planejamento pré-operatório

- Idealmente devem ser corrigidas, antes do tratamento cirúrgico para aumentar o sucesso terapêutico, presença da hiperglicemia ou vasculite em atividade, melhorar o estado nutricional do paciente que apresente albumina sérica abaixo de 3,5 g/dl, contagem de linfócitos abaixo de 1500/ μ L e hemoglobina abaixo de 11g/dl, através de intervenção multidisciplinar.

Posicionamento

- O posicionamento do paciente depende da região a ser abordada cirurgicamente, permitindo visibilizar e manejar adequadamente os tecidos, em especial, estruturas vasculares e nervosas.

Vias de acesso

- As vias de acesso dependem do nível de amputação que será realizado.

TÉCNICA OPERATÓRIA

Amputação transfalangeana

- Utilizada nos casos de infecção ou necrose restrita ao dedo (*Figura 4*). Realiza-se uma incisão curvilínea, de maneira a retirar todo o tecido desvitalizado infeccioso. Preservar flap, pele suficiente para cobertura, realizar a osteotomia, preferencialmente preservando, ao menos, 1cm da base da falange proximal, regularização da bordas, os flaps devem ser aproximados com pontos separados e utilizando fios monofilamentares. Curativo estéril. No caso do hálux, caso haja necessidade de ressecção dos sesamóides, é preferível manter pelo menos um, para manutenção da função do complexo gleno-sesamóideo.³



FIGURA 4 | **A e B.** *Aspecto pré e pós-amputação transfalangeana do 4º dedo, devido à gangrena, em paciente portador de diabetes e isquemia crítica do membro.*

Amputação do 1º ou 5º raio

- Incisão na transição da pele dorsal e plantar longitudinal. Caso a ressecção seja do terço distal, pode-se realizar uma incisão curvilínea na base da falange que proporcione fechamento em raquete. A dissecação deve ser cuidadosa; a osteotomia do metatarsal deve apresentar borda externa e plantar arredondadas (medial no caso do 1º, lateral no caso do 5º). No caso do primeiro metatarsal, é possível manter o sesamoide fibular, mas a avaliação cuidadosa deve ser realizada pelo risco de hiperpressão local e risco de úlcera futura no local.

Amputação dos raios centrais

- Incisão longitudinal sobre o raio a ser ressecado (2º, 3º ou 4º), e curvilínea na região distal, para ressecção da falange, dissecação cuidadosa, osteotomia da base do metatarsal e aproximação dos raios adjacentes. Sutura com pontos separados e curativo estéril.

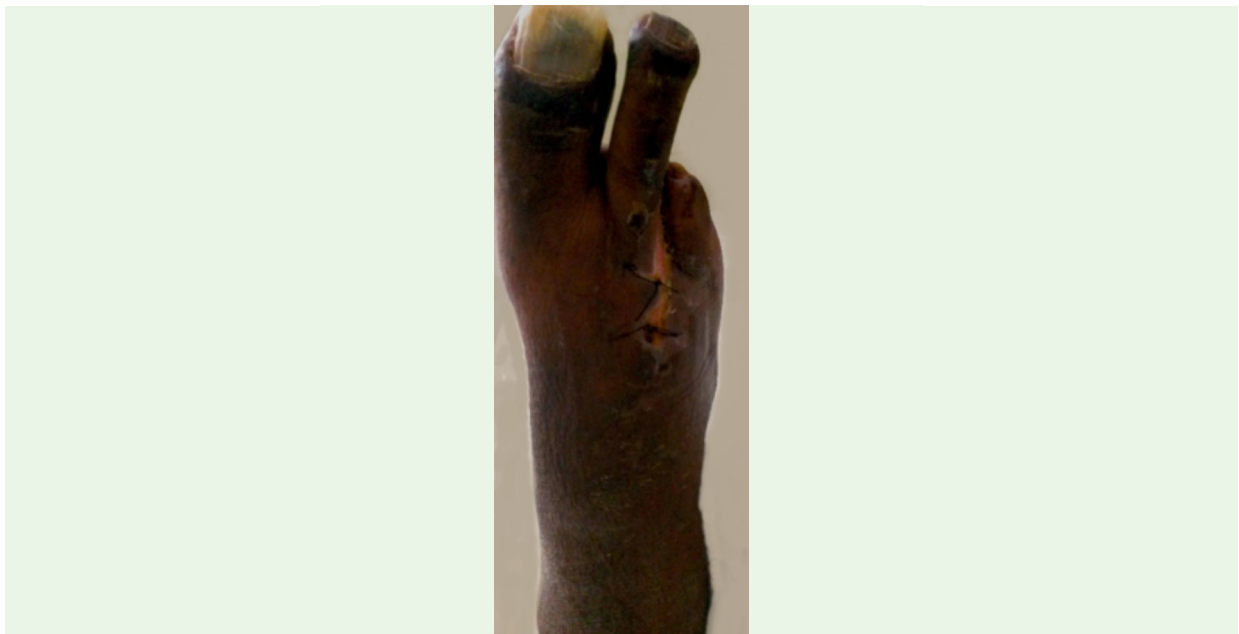


FIGURA 5 | *Aspecto pós-operatório de amputação de raios centrais (3º e 4º raios), em paciente portador de diabetes.*

Amputação transmetatársica

- Incisão dorsoplantar, região distal do pé, dissecação cuidadosa, osteotomia dos metatarsais, preservando preferencialmente as bases dos metatarsais, cuidado na regularização das bordas da osteotomia, com cuidado para que a região plantar residual dos metatarsais seja de menor comprimento que a região dorsal, e as regiões medial do 1º e lateral do 5º permaneçam arredondadas para minimizar complicações futuras. Hemostasia rigorosa, neurotomia cuidadosa de forma que o coto retraia acima do nível da osteotomia, síntese por planos e curativo estéril. (*Figura 6*)
- A realização do alongamento do tendão calcâneo deve ser avaliada de acordo com o grau do encurtamento prévio do mesmo, pela presença de limitação à extensão (<10º) ou equino. Pode ser realizada com técnica percutânea ou secção seletiva na junção miotendínea proximal do gastrocnêmio (Strayer) por técnica aberta ou endoscópica.⁷
- Opta-se, ainda, por esse nível de amputação, quando for necessário realizar amputação de mais de dois raios mediais ou três raios laterais, devido ao alto risco de insuficiência dos raios restantes no suporte adequado da carga fisiológica.³ (*Figura 6*)

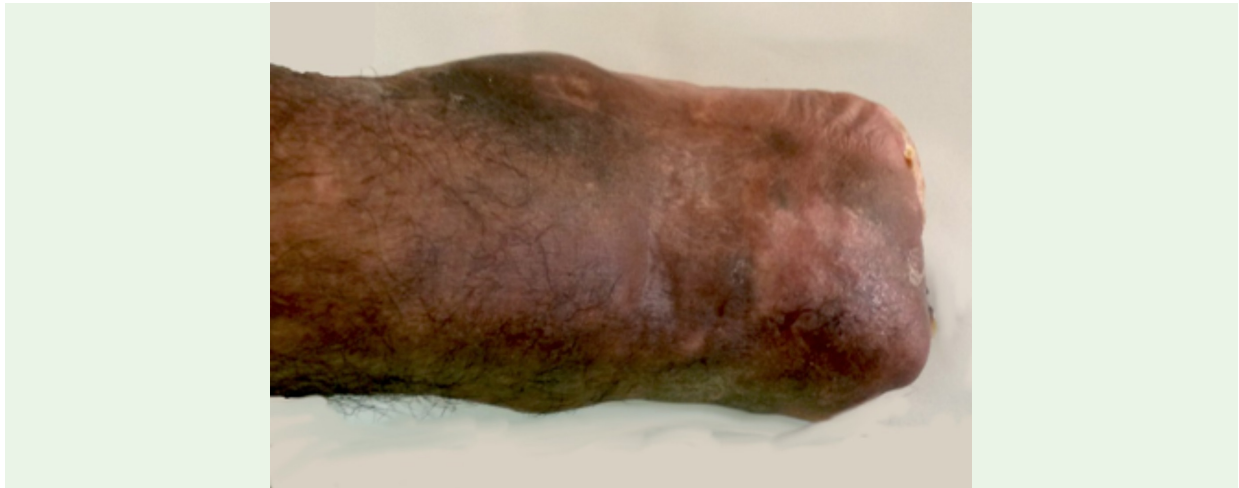


FIGURA 6 | *Aspecto pós-operatório tardio de amputação transmetatársica.*

Syme's

- Desarticulação do tornozelo. Incisão de 1cm a 1,5cm abaixo e anterior a cada maléolo e desce vertical e perpendicular em direção a região plantar (*Figura 7*). A incisão plantar deve ser de espessura total até o osso, de forma que a dissecação plantar ocorra subperiostealmente. Os tendões extensores devem ser tracionados e seccionados para que retraiam. Dissecação cuidadosa na região posterior ao domus talar, devido ao feixe vascular e nervoso localizado entre os tendões do flexor longo dos dedos e flexor longo do hálux. Dissecação subperiosteal romba do tálus e calcâneo. A dissecação deve ser cuidadosa na região da inserção do tendão calcâneo, pois a lesão cutânea dessa região geralmente leva a falha desse nível de amputação. Realiza-se, então, a osteotomia dos maléolos mediais e laterais. A fixação do coxim plantar pode ser realizada suturando-o com o lábio anterior da tibia, e com a tenodese do tendão calcâneo. Síntese por planos, utilização de dreno a vácuo, curativo e aparelho gessado para manter o coxim plantar imobilizado, de forma a facilitar sua cicatrização e diminuir as complicações de coxim hipermóvel no pós-operatório tardio.



FIGURA 7 | *Via de acesso para realização de amputação de Syme's.*

Amputação transtibial

- O nível ideal é ter comprimento, no mínimo, de 15cm abaixo da linha articular. Porém, em pacientes isquêmicos, pode ser necessário coto mais curto, que deve ter, no mínimo, 7cm em relação à linha articular, para que possa ser funcional (*Figura 8*).⁵ A incisão cutânea pode ser realizada de forma a deixar flap posterior mais longo ou permitir fechamento anteroposterior de tamanhos semelhantes. Evitar redundância da pele nas regiões medial e lateral, que podem atrapalhar a protetização.² A dissecação deve ser cuidadosa dos feixes, em que as artérias tibiais – anterior e posterior, e fibular – devem ser ligadas, e a neurotomia deve ser feita de forma gentil, com tração, de modo que retraia acima do nível ósseo. A osteotomia da fíbula é comumente realizada a 2cm acima do nível da tíbia. Deve-se realizar miodese em pacientes não isquêmicos, de modo a proporcionar um coto propício ao uso da prótese, com menor incidência de complicações. Em isquêmicos, a realização da mioplastia deve ser priorizada, utilizando parte dos gastrocnêmios para uma boa qualidade de coto e para evitar isquemia adicional local. A hemostasia deve ser rigorosa. A síntese deve ser realizada com pontos separados e pode-se utilizar dreno a vácuo.

Amputação transfemoral

- Incisão cutânea deve levar em consideração o nível ósseo. O nível ideal se encontra na região em 15cm proximais ao planalto tibial e 25cm abaixo do trocânter maior (*Figura 9*). Níveis com menos de 5cm do trocânter menor dificilmente se adaptarão a uma prótese. O menor nível recomendado para protetização é de 15cm em relação ao trocânter maior.
- A dissecação na região medial deve ser cuidadosa, devido ao feixe vâsculo-nervoso femoral, com ligadura das artérias e veias, e neurotomia cuidadosa. Mioplastia da musculatura do quadríceps e bíceps femoral deve ser cuidadosa (*Figura 10*) e realizando, a seguir, síntese por planos.



FIGURA 8 | Nível ideal para a osteotomia, na amputação transtibial.⁴



FIGURA 9 | Nível ideal para a osteotomia, na amputação transfemoral.⁴



FIGURA 10 | *Myoplastia da musculatura do quadríceps e bíceps femoral, em amputação transfemoral.*

DICAS DO AUTOR

▶	Amputações ao nível do pé	Evitar bordas ósseas pontiagudas, verificar boa equalização no tamanho dos metatarsais, para evitar regiões de hiperpressão.
▶	Syme's	Não é necessário retirar a cartilagem articular. Dissecção cuidadosa do feixe com a artéria tibial posterior e nervo tibial. Cuidado na dissecção do tendão calcâneo, não ressecar o excesso de pele das regiões anteriores lateral e medial no mesmo tempo cirúrgico são fundamentais para o sucesso deste nível de amputação.

PÓS-OPERATÓRIO

- Amputações ao nível do pé: manter o paciente sem descarga de peso para propiciar cicatrização adequada por aproximadamente quatro semanas.
- Amputações transtibiais e transfemorais devem ter reabilitação motora o mais precoce possível, para evitar a hipertrofia muscular e aumentar as chances da protetização. Levar em consideração que pacientes podem ter gasto calórico muito elevado e não apresentar condição cardíológica para a prótese, e o uso da cadeira de rodas aumenta em 8% o gasto energético desses pacientes.

RESULTADOS

- A amputação transfalangeana ocorre com maior frequência em relação às demais, com bom índice de cicatrização, desde que o paciente apresente membro devidamente perfundido (98% de boa cicatrização na presença de pulsos palpáveis).^{2,3,5}

- Infelizmente, as amputações transfalangeanas, transmetatársicas, de lisfranc e Chopart podem ter um mau resultado no pós-operatório por diversos fatores: desde a desnutrição e hiperglicemia, mas principalmente pela falta de controle da infecção (geralmente polimicrobiana, e nem todos os patógenos são determinados pela cultura, ainda que seja coletada dos tecidos profundos). Durante o desescalonamento guiado pela cultura pode ocorrer piora clínica da infecção e perda do nível.
- O índice tornozelo-braço é vastamente utilizado como parâmetro, tanto de perfusão distal quanto como auxílio no diagnóstico de isquemia que necessite de intervenção cirúrgica vascular. Porém, em pacientes diabéticos, sua utilidade é limitada pela intensa lesão vascular aterosclerótica infrapoplíteia, frequentemente presente nesses doentes, independentemente da presença de pulsos palpáveis e aparente boa perfusão distal, gerando resultados imprevisíveis do ponto de vista cicatricial. O melhor parâmetro ainda é o intraoperatório com a identificação de tecido profundo viável, musculatura com boa coloração e contrátil, e bordas sangrantes da ferida.

COMPLICAÇÕES

- Em pacientes diabéticos, a infecção é a complicação de mais difícil controle e geralmente está associada a quadro de osteomielite crônica, ou crônica agudizada.
- Nas amputações menores, a revisão do coto ocorre geralmente por infecção crônica que reagudiza o neocrescimento ósseo às margens do coto, regiões de hiperpressão que pode originar novas úlceras, calçados inadequados e traumatismo do coto. (Figura 11)
- Deformidade do coto, especialmente em inversão e equino, ocorre mais frequentemente em níveis mais proximais do pé como lisfranc e chopart, e necessitam alongamento calcâneo e transferência tendínea para correção.
- As principais causas de revisão de coto de amputações maiores são a isquemia, dor e a dificuldade na protetização.
- Amputações que facilitem deformidades secundárias dificultam a protetização e predisõem a novas úlceras e amputações subsequentes. (Figura 12)



FIGURA 11 | Exemplo de Infecção crônica, reagudizada como complicação tardia de amputação do 1º raio, associada ao uso crônico de calçado inadequado.



FIGURA 12 | Exemplo de amputação tipo desarticulação dos raios centrais, apresentando deformidades e hiperpressão do hálux, associada à úlcera com infecção ativa no 5º artelho.

- Em pacientes jovens que necessitam amputação transtibial (na maioria das vezes devido a gangrena do pé) e tendem a reabilitar e andar por muitos anos, pode ser necessária modificação da técnica da amputação transtibial e revisão do coto, devido a dor na região da fíbula proximal. Nestes casos, pode se optar por modificação da técnica e realização de ponte óssea entre a tíbia e a fíbula.⁸

REFERÊNCIAS

1. Marshall C, Stansby G. Amputation. Surg 2007; 26 (1) :21-24
2. Coughlin M J, Mann R A, Saltzman C L. Surgery of Foot and ankle surgery. 8º edition. 2007. Elsevier Mosby. p.1369-1397
3. Kono Y, Muder RR. Identifying the Incidence of and Risk Factors for Reamputation Among Patients Who Underwent Foot Amputation. Ann Vasc Surg. 2012, 26(8):1120-1126
4. Nerone V S, Springer K D, Woodruff D M, Atway S A. Reamputation after minor foot amputationin diabetic patients: risk of factor leading to limb loss. J Foot and ankle surg. 2013; 52:184-7.
5. Leung PC. Diabetic foot ulcers a comprehensive review. Surgeon. 2007; 5(4): 219-31
6. Cavanagh P R, Lipsky BA, Bradbury AW, Botek G. Treatment for diabetic foot ulcers. Lancet. 2005; 366:1725-1735.
7. Pinney SJ, Sangeorzan BJ, Hansen ST Jr. Surgical anatomy of the gastrocnemius recession (Strayer procedure). Foot ankle Int. 2004; 25(4):247-50.
8. Pinzur MS, Beck J, Himes R, Callaci J. Distal Tibiofibular Bone-Bridging in Transtibial Amputation. JBJS.2011. 90 (12):2682-2687.