

Amputação de Membros

Prof Dr Marcelo Riberto

As amputações são cirurgias em que uma porção ou a totalidade de um membro é extirpada. Para isso, são removidos tecidos como ossos, músculos, fáscias, cartilagem e pele. Os nervos e vasos sanguíneos são submetidos a ligadura, que consiste na amarradura junto a extremidade distal do coto, para evitar o sangramento. A extremidade remanescente é chamada coto, que deve ser maior possível para gerar melhor funcionalidade.

Historicamente, a amputação já é descrita desde a antiguidade por Hipócrates e a técnica cirúrgica mudou substancialmente desde a introdução da anestesia e entendimento das complicações infecciosas. A mudança no perfil epidemiológico da população e dos cuidados às doenças e às lesões traumáticas no século XX implicou numa diferenciação progressiva do perfil de pacientes submetidos a amputações, assim, enquanto até o início daquele século as amputações deviam-se praticamente de forma exclusiva a lesões traumáticas, nas últimas décadas as vasculopatias e etiologias neoplásicas passaram a ter um papel predominante. Por outro lado, o atendimento ao paciente traumatizado também evoluiu consideravelmente e a amputação deixou de ser uma alternativa em muitas situações nas quais o membro pode ser revitalizado por meio de microcirurgia e mantido mecanicamente estável por meio de recursos ortopédicos mais modernos como fixadores externos ou implantes².

Em indivíduos adultos e idosos, as principais causas de amputação são cardiovasculares (microangiopatia diabética, neuropatia, doença oclusiva aterosclerótica, doenças tromboembólicas), infecciosas, enquanto em adultos jovens e adolescentes, a principal causa é traumática. Em crianças, as amputações estão associadas a malformações e tumores. Desta forma, conforme a idade do paciente que é submetido a amputação, pode-se esperar graus variados de comprometimento sistêmico, o que vai ter importância na conduta durante a cirurgia, no período pós-operatório imediato e no período de reabilitação. Os indivíduos com cardiopatias ou doenças vasculares terão uma capacidade reduzida de suportar o esforço do exercício relacionado ao uso da prótese, o que implicará em graus variados de adesão ao seu uso. Essas comorbidades também estão relacionadas a uma mortalidade aumentada no período pós-operatório.

A Cirurgia de Amputação

Para que possam ter um resultado pós-operatório que lhes permita uma reabilitação satisfatória com uma prótese, é de capital importância que os cirurgiões, ao realizarem esse tipo de intervenção, tenham em mente a necessidade de tratar corretamente os ossos, os músculos, os nervos e a pele do membro submetido a amputação. Numa amputação programada é importante que se determine corretamente o nível do membro a ser seccionado, de modo que no coto de amputação não restem tecidos desvitalizados, e que as incisões, exérese e suturas dos tecidos sejam cuidadosamente planejadas e executadas, para que se evitem complicações como deiscência de sutura, infecções, espículas ósseas, neuromas, entre outros.

O tratamento dos ossos prevê, principalmente, corte com serra atraumática, arredondamento das bordas da camada cortical e tamponamento do orifício medular com um segmento de músculo irrigado, de modo a se evitar a saída de medula óssea e consequente formação de espículas ósseas e calcificações heterotópicas. Modernamente, os cuidados ao indivíduo vitimado por trauma introduziu o cuidado de estabilização de ossos fraturados no coto, seja por fixadores externos ou outros materiais de síntese cruenta de forma a garantir cotos mais longos para uma protetização mais funcional e menores deformidades articulares, sempre com o entendimento das repercussões sobre a reabilitação.

Em 1949, o cirurgião húngaro Ertl descreveu um procedimento cirúrgico para a amputação transtibial que permite a obtenção de uma ponte óssea unindo distalmente a tíbia e a fíbula. Através desse procedimento é possível obter a estabilização da fíbula à tíbia, passando os dois ossos a constituir um só, em forma de "U", rígido (Fig. 1). A medular é fechada, restituindo aos ossos sua condição fisiológica em relação à pressão intraóssea, determinando uma área de osso cortical paralela ao solo capaz de suportar muito mais o peso do corpo do que as duas extremidades ósseas seccionadas terminando perpendicularmente ao plano do chão⁵. Nos pacientes jovens, ainda em crescimento, as amputações transtibiais convencionais prevêm o corte da fíbula um centímetro mais curto do que o da tíbia e a secção em bisel da extremidade ântero-distal desse osso ou seu arredondamento, com a finalidade de evitar concentrações excessiva de pressão e cisalhamento da pele da extremidade distal durante a imposição de carga. Quando não se respeita esse procedimento podem ocorrer complicações como a fusão espontânea entre os dois cotos ósseos da perna podendo determinar, pelo crescimento mais intenso da fíbula, a luxação da cabeça da fíbula ou o desvio em varo no joelho do membro amputado, o que dificulta a adaptação do dispositivo protético. Nas amputações de crianças devem ser preservadas as placas de crescimento ósseo, dando-se preferência para as desarticulações.

As partes moles exigem cuidados específicos nas amputações. O cuidado com os músculos prevê um corte de comprimento suficiente para a mioplastia, que consiste na sutura entre as massas musculares antagonistas e recobrimento do coto ósseo, o que lhes garante mobilidade e redução da amiotrofia. Quando se trata de um coto com osso único, como nas amputações transfemorais, pode-se realizar a miodese, ou seja, a sutura dos cotos musculares ao coto ósseo, evitando a rotação de partes moles em torno do osso capaz de determinar instabilidades das próteses durante a marcha⁵.

Alguns níveis de amputações podem incorrer em deformidades uma vez que o equilíbrio de forças ao redor de uma articulação é alterado, como na desarticulação de Chopart, realizada nas articulações talonavicular e calcaneocuboidea. Devido à perda da inserção dos dorsiflexores, é habitual a deformidade em flexão plantar, uma vez que o trícepssural mantém sua potente atuação sobre o coto. Uma série de ações complementares a estas desarticulações garantem um resultado funcional melhor, com menos complicações, como o alongamento do tendão calcâneo, a reinserção dos tendões do tibial anterior e posterior no tálus e calcâneo, respectivamente^{6,7}.



Fig. 1: Amputação transtibial pela técnica de Ertl, mostrando na extremidade do coto ósseo a união entre os retalhos de periósteo gerando uma área de apoio que não se encontra com frequência nas amputações realizadas em segmentos localizados entre duas articulações.



Fig. 2: Amputação transtibial em um paciente jovem, sem observar o corte da fíbula mais curto que a tíbia. Ocorreu a fusão espontânea das extremidades dos dois cotos ósseos. O maior crescimento da fíbula determinou uma subluxação da cabeça fibular e um agravamento do desvio em varo do joelho, o que dificultou consideravelmente a confecção da prótese nesse membro.

Os nervos devem ser seccionados bem curtos para que fiquem alojados distantes da extremidade do coto, evitando que os neuromas decorrentes da cicatrização nervosa sofram traumatismos no interior do encaixe da prótese, que é uma condição muito dolorosa e potencialmente incapacitante, pois limita seu uso. Os nervos maiores devem ser ligados para evitar o sangramento a partir da *vasa nervorum*.

No revestimento cutâneo do coto de amputação o cirurgião deve deixar um retalho de pele suficiente para recobrir o membro residual, fazer uma sutura com pontos separados, sem apertar muito os nós para não causar isquemia na ferida operatória. O seguimento desse paciente exige atenção à evolução da cicatriz, uma vez que retrações da mesma podem implicar em deformidade do coto, surgimento de excessos de pele e partes moles e invaginações que podem ser sede de infecções fúngicas, ou sítio de dor frente ao atrito com o encaixe da prótese.

Particularmente nas amputações traumáticas, podem ocorrer segmentos distais dos cotos sem cobertura adequada de pele ou partes moles, o que exigiria uma amputação mais proximal. Todavia, as técnicas microcirúrgicas permitem a utilização de enxertos vascularizados musculo-cutâneos do segmento amputado, como a pele e musculatura plantares, para o recobrimento das porções distais do coto, tornando-os viáveis para aceitar carga. Nesses casos há a possibilidade de utilizar um encaixe protético de melhor qualidade e pés protéticos com melhor desempenho biomecânico, porém com a desvantagem de protelar o período pós-operatório, para a protetização, em cerca de 6 meses^{8,9}.

Níveis de Amputação nos Membros Inferiores

A indicação do nível de amputação dependerá da etiologia e da extensão da área lesada do membro do paciente. Por exemplo, uma amputação devido a um tumor maligno dependerá da localização ou da extensão da neoplasia. No caso de amputação por doença isquêmica, além de considerar que o nível da amputação deverá ser o mais distal que permita a exérese de todos tecidos isquêmicos e que permita manter um adequado fluxo sanguíneo para a pele, o planejamento cirúrgico deve levar em consideração a viabilidade funcional do coto e a agilização do processo de adaptação da prótese e reabilitação.

Quando o procedimento cirúrgico implica na transecção das articulações, e preservação de apenas uma superfície articular ele é denominado desarticulação. As desarticulações mais frequentes são no quadril, joelho, tornozelo e através do pé. Nas desarticulações sempre há descarga de peso diretamente na região distal do coto, na fase de apoio da marcha. Já quando o membro é seccionado entre duas articulações, a pressão exercida sobre o coto se faz em pontos definidos, proximais a extremidade do coto.

De proximal para distal, os níveis de amputação no membro inferior são:

- Hemipelvectomy
- Desarticulação do quadril
- Amputação transfemoral
- Desarticulação do joelho
- Amputação transtibial

- Amputação de Symes
- Desarticulação de Chopart
- Desarticulação de Lisfranc
- Amputação transmetatársica
- Desarticulação metatarsofalangeana
- Amputação transfalangeana

Hemipelvectomy

A principal indicação desta amputação é tumoral e trata-se de um procedimento de salvação com muitas complicações, como sangramentos, choque hemorrágico, íleo paralítico, necrose da pele, deiscência da incisão e complicações urinárias como infecções ou fístulas.

O procedimento final consiste na desarticulação do osso inominado, amputações interílio-abdominal, interpelve-abdominal ou transpélvica. A protetização pode ser feita após seis a oito semanas e a aceitação não é frequente pelo paciente. Se houver necessidade de usar uma cadeira de rodas é fundamental considerar adaptações do assento uma vez que a tuberosidade isquiática é removida no procedimento cirúrgico, o que implica em mudança dos pontos de apoio na posição sentada⁷.



Fig. 3. Hemipelvectomy

Desarticulação do Quadril

As principais causas dessa desarticulação são as tumorais, traumáticas e vasculares (Fig.3). Apresentam alta mortalidade, por causa das comorbidades associadas às cirurgias como tumores ou lesões vasculares ou por causa das lesões associadas, quando decorrentes de traumas. As variações técnicas devem-se às diferentes formas de preservar a cobertura cutânea da tuberosidade isquiática para evitar o surgimento de lesões cutâneas. Esse nível de amputação tem também alto comprometimento funcional da mobilidade em virtude da

necessidade de domínio de três articulações artificiais protéticas pelo indivíduo, exigindo uma preparação bastante complexa e um treinamento muito elaborado de marcha com prótese⁷.



Fig. 4a. Desarticulação de quadril



4b. RX de Desarticulação de quadril

Amputação transfemoral

As principais indicações deste nível de amputação são vasculopatias, mas também têm destaque as gangrenas gasosas, traumas e as regularizações de malformações.

O comprimento do coto do fêmur é fundamental, uma vez que o gasto energético para a marcha em velocidade normal é cerca de 65% maior com esta amputação. Cotos longos permitem braços de alavanca maiores e maior preservação muscular, portanto maior eficiência biomecânica, enquanto que os cotos mais curtos que 5 centímetros a partir do trocânter maior devem ser funcionalmente considerados iguais a uma desarticulação. Outro aspecto biomecânico relevante nestas amputações é que enquanto a inserção dos músculos abdutores do quadril no trocânter maior é preservada, o mesmo não ocorre com os seus antagonistas. Os músculos adutores curto, longo e magno inserem-se em sequência, de proximal para distal, respectivamente, na face medial do fêmur. Assim quanto mais proximal for a amputação, maior será a perda do momento adutor do quadril, implicando em tendência a deformidade em abdução, se não for efetuado o preparo fisioterapêutico e a solução de encaixe protético mais adequada. A miodese do músculo adutor magno deve ser realizada em primeiro lugar e sobreposta pela miodese do músculo quadríceps femoral⁷.



Fig. 5 Amputação transfemoral tendendo ao desvio em abdução



Fig. 6 Paciente amputado traumático transfemoral esquerdo e desarticulado no joelho direito

Desarticulação do joelho

Este nível de amputação geralmente é devido a traumatismos, tumores ou regularização de membros malformados. Em crianças ela apresenta a vantagem de preservar a placa de crescimento e garantir o crescimento distal do coto. Este nível pode ter descarga distal de peso e é um coto longo, observando assim, vantagem biomecânica e também facilidade na protetização, pois o encaixe não precisa ter apoio proximal. Neste nível a patela pode ou não ser preservada (fig. 6).

Amputação transtibial

Este nível de amputação é o mais frequentemente usado no membro inferior, seja devido à etiologia vascular ou traumática. Conceitualmente, a amputação transtibial é aquela distal à tuberosidade anterior da tíbia e pode ser classificada de acordo com o terço deste osso no qual ela é realizada. É importante que a pele não fique aderida ao osso e os tecidos distais devem ser viáveis para receber um encaixe protético. A ponte óssea, conforme descrita no início deste capítulo (Fig. 1) é uma estratégia para garantir um coto distal estável e com boa capacidade de suportar carga distal, apesar de este não ser o objetivo na confecção do encaixe protético⁷.

Ela possibilita desempenho funcional muito bom após a protetização e reabilitação, devido à integridade do joelho, e as soluções protéticas são variadas.



Fig. 7. Amputação transtibial

Desarticulações e amputações distais do membro inferior

Na extremidade distal do membro inferior, há cinco tipos de desarticulações ainda encontrados em nosso meio (Fig. 8). A desarticulação de Syme, que consiste da transecção do membro no nível transmoleolar e recobrimento distal do coto com a pele plantar do calcâneo. Este nível é muito funcional e permite a descarga distal de peso, havendo raros indivíduos que dispensam qualquer protetização ou adaptação de calçados. Eventualmente realiza-se a variação de Pirogoff, que consiste da fixação da apófise posterior do calcâneo aos cotos moleolares, o que produz um coto mais longo.

A desarticulação de Chopart é realizada na transição do retropé e mediopé principalmente em situações de sofrimento isquêmico, ela tem um resultado funcional muito bom e pode dispensar a protetização, mas a evolução para deformidades em flexão plantar devido ao desequilíbrio muscular são comuns se não forem observados os cuidados descritos no início deste capítulo. Além da deformidade, podem surgir úlceras junto a extremidades ósseas.

Outro nível de desarticulação através do pé bastante usado em casos de isquemia ou de trauma é o proposto por Lisfranc, que consiste na ablação dos metatarsianos e dos dedos. A superfície articular é coberta com pele plantar, assim como nos demais níveis de amputação e desarticulação do pé, para melhor suportar o contato com o chão.

Finalmente, os níveis mais distais de amputação funcional no pé são a amputação transmetatarsal a desarticulação dos artelhos, nas articulações metatarso-falangeanas. Esses níveis são aceitáveis para pacientes com extremidades isquêmicas, infecciosas, traumas e como regularização de malformações congênitas. Entretanto, nos membros com gangrena resultante de neuropatia, a melhor indicação são as amputações transtibiais⁷.

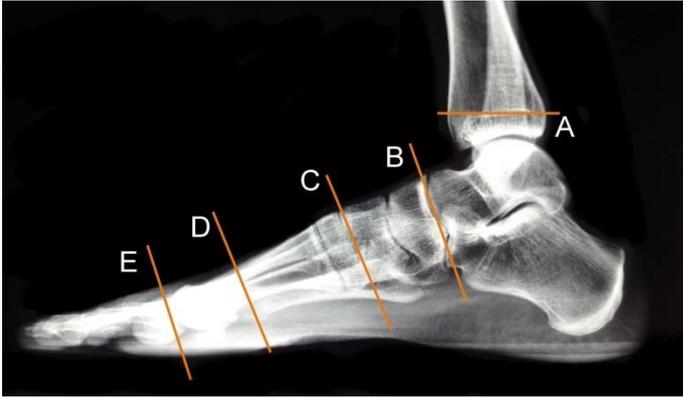


Figura 8 – Níveis de amputação e desarticulação do pé: A – Syme, B – Chopart, C – Lisfranc, D – Transmetatarsal, E – Artelhos



Fig. 9 Amputação transmaleolar de Syme, em perfil e em vista anterior

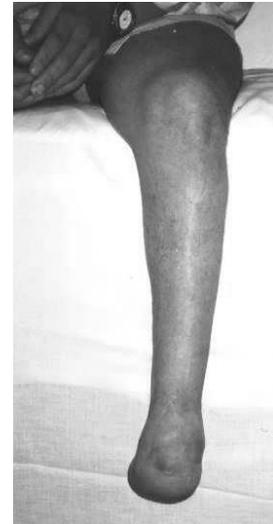


Fig. 10 Amputação de Chopart em vista anterior



Fig. 11 Amputação de Lisfranc, tarso-metatársica, em perfil



Fig. 12 Desarticulação dos dedos



Fig. 13 Desarticulação do 1º dedo à esquerda e dos 1º e 2º dedos do pé direito em pés diabéticos neuropáticos

Um aspecto particularmente importante no paciente amputado é a queixa de dor. Enquanto muitos médicos e profissionais de saúde atribuem a dor do paciente amputado apenas à dor fantasma, é necessário destacar que uma série de diagnósticos diferenciais devem ser cogitados e investigados, conforme descrito abaixo:

- Dor do membro fantasma – é a dor que ocorre na projeção do membro que o paciente tinha. Em geral a manifestação é na forma de choques, com padrão paroxístico, ou seja, a dor é iniciada sem nenhum fator desencadeante e, após alguns minutos, desaparece sozinha.
- Sensação fantasma – é a percepção de que o membro ainda pode ser sentido, mesmo estando ausente. Esta sensação pode, por vezes, ter características bizarras, como posicionamentos anômalos ou dimensões aberrantes do membro amputado. Essencialmente, o paciente não descreve essa sensação como dor, apenas como a sensação de que o mesmo ainda existe. Quase todos os pacientes mantêm a sensação do membro fantasma por algum tempo, em grande parte ela desaparece com o tempo.
- Neuroma – é uma complicação da técnica cirúrgica na qual o coto do nervo periférico desenvolve um neuroma que fica em uma região muito estimulada mecanicamente, seja na extremidade do coto do membro ou região de contato com a prótese. A estimulação do neuroma produz uma sensação de choque com a mesma distribuição do nervo original, assim um neuroma do nervo fibular produzirá uma sensação especificamente distribuída na face lateral da perna e borda lateral do pé do membro fantasma. O tratamento pode exigir nova intervenção cirúrgica.
- Lesões cutâneas – as cicatrizes podem ser origem de dor quando apresentam retrações que provocam fissuras na pele, micoses ou excessos de pele, de forma que o coto do membro não se ajusta ao encaixe das próteses adequadamente. Pode ser necessária uma nova cirurgia para correção do coto.

- Espículas ósseas – são projeções ossificadas da extremidade do coto ósseo em direção aos tecidos moles. Elas são causadas por diferenciação do periósteo ou extravasamentos de medular óssea e podem causar dor quando ficam em regiões de apoio. A investigação regular por meio de radiografias é suficiente para detecção precoce e o tratamento é cirúrgico, se forem causa de dor.
- Dores musculoesqueléticas –o procedimento cirúrgico pode causar desequilíbrios musculares quando a exérese de um grupo muscular é mais substancial que a retirada de antagonistas. O procedimento em si pode ser causa de comprometimento biomecânico, especialmente quando não se realizam a miodese e mioplastia de forma adequada. Por fim, a doença que causa a amputação pode originar o desequilíbrio, à medida que promove encurtamento, enfraquecimento ou atrofia muscular. Os diagnósticos variam desde a síndrome dolorosa miofascial, tendinites ou outras afecções inflamatórias das partes moles.
- Problemas com a prótese – a relação entre a prótese e o coto pode ser a origem da dor, especialmente quando as dimensões são discordantes, com o coto muito pequeno (atrofia, emagrecimento) ou muito grande (inflamação, aumento de peso), mas também podem ocorrer quando o resultado cirúrgico é de um coto com formato atípico ou a técnica de protetização não é adequada, seja por seleção de equipamentos inadequados ou descuidos na rotina de confecção.
- Novas isquemias – são freqüentes nos pacientes com vasculopatias. Podem ser causa de dor e não são raros os casos em que novas amputações são necessárias no mesmo membro.

A mais importante contribuição da equipe de reabilitação para um paciente que deverá sofrer uma amputação de membro inferior será instruí-lo e a seus familiares sobre o processo de reabilitação e as intercorrências possíveis.

Esses pacientes evoluem de acordo com suas personalidades, suas conquistas ou insucessos prévios à amputação, devendo por isso serem cuidados simultaneamente sob uma abordagem que integre os aspectos físicos e o psíquico. Mesmo aqueles que já utilizam próteses há muito tempo podem, diante de uma situação adversa, apresentar alterações emocionais e sensoriais que acabam por trazê-los de volta aos consultórios médicos, com síndromes dolorosas musculoesqueléticas, distúrbios do equilíbrio e outras deficiências de há muito superadas e que, naquele momento especial, causam-lhes agravo à funcionalidade. Assim, todo indivíduo amputado deseja uma prótese para devolver-lhe a sensação de integridade física e restaurar-lhe a autoconfiança abalada pela amputação. Quanto melhor seu desempenho com a prótese, depois de superada a etapa de treinamento e adaptação, mais segurança e autoconfiança ele terá para, novamente, reintegrar-se à Sociedade⁶.

7) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jorge Filho, D.; Pignatari, T.R.C.; Oléa, G.M.“Órteses, Próteses, Adaptações e Auxiliares à Marcha”, Cap. 8, Págs 65-88. IN: Sposito, M.M.M.“Medicina Física e Reabilitação, Coleção Manuais de Ortopedia

da UNIFESP-Escola Paulista de Medicina”, Ribeiro Artes Gráficas Ltda., São Paulo, 1993.

2. Luccia, N. “Amputações de membros inferiores causadas por doença vascular periférica”, Cap. 4, pgs. 25-29. IN: Pedrinelli, A. Tratamento do paciente com amputação. 1ª. Ed., Ed. Roca, São Paulo, 2004.
3. Jones, W.S.; Patel, M.R.; Dai, D.; Vemulapalli, S.; Subherval, S.; Stafford, J.; Peterson, E.D. High mortality risk after lower extremity amputation in Medicare patients with peripheral artery disease. *Am Heart J.* 2013;165(5):809-81.
4. Taylor, S.M.; Kalbaugh, C.A.; Blackhurst, D.W.; Hamontree, S.E.; Cull, D.L.; Messich, H.S.; Robertson, R.T.; Langan, E.M. 3rd; York, J.W.; Carsten, C.G. 3rd; Snyder, B.A.; Jackson, M.R.; Youkey, J.R. “Preoperative clinical factors predict postoperative functional outcomes after major lower limb amputation: an analysis of 533 consecutive patients”. *J VascSurg*, v.42, p. 227-35, 2005.
5. Dederich, R. “Plastic treatment of the muscles and bone in amputation surgery; a method designed to produce physiological conditions in the stump”. *J Bone Joint Surg*, v. 45, p. 1, 1963.
6. Lundberg, S.G.; Guggenheim, F.G. “Sequelae of limb amputation”. IN: Guggenheim, F.G. “Psychological aspects of surgery”, S. Karger A G, 1st. Ed., Basel, 1986.
7. Pedrinelli, A. “Tratamento do paciente com amputação”. 1ª. Ed., Ed. Roca, São Paulo, 2004.
8. Esquenazzi, A.; DiGiacomo, R. “Rehabilitation after amputation”. *J Am Podiatr Med Assoc*, v. 91, p. 13-22, 2001.
9. Pasquina, P.F.; Bryant, P.R.; Huang, M.E.; Roberts, T.L.; Nelson, V.S.; Flood, K.M. “Advances in amputee care”. *ArchPhysMedRehabil*, v. 87(Suppl1), p. S34-S43, 2006.