



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

2009/2010

Ricardo António Aranda Santos Pereira
Amputação e Reimplantação da Mão

Abril, 2010

FMUP



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Ricardo António Aranda Santos Pereira
Amputação e Reimplantação da Mão

Mestrado Integrado em Medicina

Área: Cirurgia Plástica

Trabalho efectuado sob a Orientação de:

Dr. Pedro Ferreira

Revista: Acta Médica Portuguesa

Abril, 2010

FMUP

Nome: Ricardo António Aranda Santos Pereira

Endereço electrónico: Ricardo.s.pereira@gmail.com

Título da Dissertação/Monografia/Relatório de Estágio:

Amputação e Reimplantação da Mão

Nome completo do Orientador:

Pedro Manuel Costa Ferreira

Nome completo do Co-Orientador:

Ano de conclusão: 2010

Designação da área do projecto de opção:

Cirurgia Plástica

É autorizada a reprodução integral desta Dissertação/Monografia/Relatório de Estágio (*cortar o que não interessar*) apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 19/04/2010

Assinatura: Ricardo António Aranda Santos Pereira

Eu, Ricardo António Aranda Santos Pereira, abaixo assinado, nº mecanográfico 040801097, aluno do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina, na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, declaro ter actuado com absoluta integridade na elaboração deste projecto de opção.

Neste sentido, confirmo que NÃO incorri em plágio (acto pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria de um determinado trabalho intelectual, ou partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores, foram referenciadas, ou redigidas com novas palavras, tendo colocado, neste caso, a citação da fonte bibliográfica.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 19/04/2010

Assinatura: Ricardo António Aranda Santos Pereira

Amputação e Reimplantação da Mão

Ricardo António Aranda Santos Pereira

Serviço de Cirurgia Plástica, Reconstructiva, Estética e Maxilo-Facial, Hospital S. João

Contacto:

Ricardo António Aranda Santos Pereira

Rua Padre Manuel da Nóbrega, nº 42, Hab. 4.4, 4350-226 Porto

961755150

ricardo.s.pereira@gmail.com

Resumo

A reimplantação do membro superior continua a representar um desafio reconstrutivo para o Cirurgião Plástico.

A cirurgia está especialmente indicada na mão para amputações do polegar, de múltiplos dedos e de dedos únicos distalmente à inserção do tendão do músculo flexor digital superficial, bem como para amputações do braço e antebraço. Está contra-indicada nos doentes com co-morbilidades graves, nas amputações complicadas (lesões graves por esmagamento ou avulsão, contaminação excessiva, tempo de isquemia muito prolongado ou amputações múltiplas em diferentes níveis anatómicos) ou nas amputações de um único dedo proximalmente à inserção do tendão do músculo flexor digital superficial. Nas crianças, os critérios de selecção são ainda mais abrangentes, devido à maior capacidade de regeneração dos tecidos nesta população.

Sendo um procedimento tecnicamente exigente, a reimplantação do membro superior e dos dedos da mão requer a acção concertada de profissionais de saúde de diversas áreas. Nesse sentido, a informação adequada da comunidade médica para a correcta sequência de cuidados pré-operatórios, procedimentos intra-operatórios e cuidados pós-operatórios é determinante para o sucesso global da intervenção.

Os avanços recentes na área da microcirurgia permitiram a obtenção de taxas de sucesso elevadas e, embora as complicações secundárias não sejam raras, a cirurgia de reimplantação, quando indicada, afirma-se actualmente como a melhor alternativa terapêutica para as amputações do membro superior.

Palavras-chave: Amputação, Reimplantação, Membro Superior, Mão.

Abstract

Upper extremity replantation continues to represent a reconstructive challenge for the Plastic Surgeon.

Surgery is especially indicated in the hand for amputations of the thumb, multiple digits and single digits distal to the insertion of the flexor digitorum superficialis muscle, as well as for amputations of the arm and forearm. It is contra-indicated in patients with severe co-morbidities, in complicated amputations (severe crushing or avulsion injuries, excessive contamination, prolonged ischemia time or multiple amputations on different anatomic levels) and in single digit amputations proximal to the insertion of the flexor digitorum superficialis muscle. In children, selection criteria are even broader due to the increased tissue regeneration capability in this population.

Being a technically demanding procedure, upper extremity and digital replantation surgery requires the concerted action of health professionals from different areas. Therefore, adequate information of the medical community as to the correct sequence of pre-operative care, intra-operative procedures and post-operative care is determinant for the overall success of the intervention.

Recent developments in microsurgery have yielded high success rates and, even though secondary complications are not infrequent, replantation surgery, when indicated, stands as the best therapeutic alternative for upper limb amputations.

Keywords: Amputation, Replantation, Upper Extremity, Hand.

Introdução

A reimplantação define-se como a reposição de uma extremidade completamente amputada através do restabelecimento do fluxo arterial e fluxo venoso e representa uma etapa importante na evolução da Cirurgia Plástica e Reconstrutiva.

As primeiras cirurgias bem sucedidas datam de 1962, quando Malt e McKahn^[1] realizaram a primeira reimplantação – de um braço numa criança de 12 anos – e de 1965, quando Komatsu e Tamai^[2] realizaram a primeira reimplantação digital – de um polegar amputado ao nível da articulação

metacarpofalângica. Desde então, com o aumento da taxa de sucesso devido aos desenvolvimentos técnicos e práticos no âmbito da cirurgia microvascular, a reimplantação tornou-se um procedimento aceite universalmente e praticado na maioria dos hospitais de referência.

Ainda assim, os escassos dados epidemiológicos disponíveis apontam para a realização de reimplantações da mão numa frequência sub-ótima, possivelmente devido a limitações no conhecimento e experiência da comunidade médica^[3,4].

Nesse contexto, esta monografia tem como objectivo, descrever as indicações, técnica cirúrgica e resultados globais da cirurgia de reimplantação pós-amputação da mão, alargando a discussão a todo o membro superior.

Indicações

A decisão de proceder a cirurgia de reimplantação do membro superior depende não apenas da viabilidade potencial do reimplante mas, principalmente, do seu potencial funcional a longo prazo^[5].

Considera-se como indicação geral para a cirurgia qualquer amputação em que seja previsível uma melhoria funcional do membro após reimplantação, em comparação com a amputação de raio ou encerramento do coto de amputação com ou sem aplicação posterior de prótese^[6].

Assim, em qualquer faixa etária, a cirurgia de reimplantação é considerada a melhor opção para tratar amputações do polegar, transmetacárpicas, do carpo, do antebraço, de múltiplos dedos e de um dedo único se a amputação for distal à inserção do tendão do músculo flexor digital superficial^[7].

Na população pediátrica, devido à marcada capacidade de regeneração nervosa e tendinosa, a reimplantação da extremidade amputada está recomendada para todas as amputações em que a cirurgia seja tecnicamente possível, mesmo em situações que de outra forma constituiriam contra-indicações à cirurgia (discutidas posteriormente), como a amputação de um único dedo proximalmente à inserção do tendão do músculo flexor digital superficial^[8].

Contra-Indicações

As contra-indicações para a reimplantação podem dividir-se em factores relacionados com o doente e factores relacionados com a lesão propriamente dita.

Em relação ao doente, lesões associadas significativas (cranioencefálicas, torácicas ou abdominais) ou co-morbilidades médicas prévias (história de enfarte agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva, doença pulmonar obstrutiva crónica ou diabetes mellitus) que diminuem a tolerância a cirurgia e/ou anestesia prolongadas, constituem contra-indicações absolutas^[6].

Nos doentes com idade avançada, a prevalência de co-morbilidades (nomeadamente doença vascular aterosclerótica) e a menor taxa de recuperação tendinosa e nervosa estão associadas a piores resultados funcionais e maior risco de rigidez articular pós-operatória (secundária à imobilização) nas articulações não afectadas, pelo que a indicação para cirurgia deve ser cuidadosamente ponderada^[6]. A mesma atitude deve ser tomada para doentes com patologia psiquiátrica grave (em especial aqueles com lesões auto-infligidas), nos quais a fraca adesão à reabilitação pós-operatória poderá pôr em causa o sucesso da intervenção^[5].

Em relação à lesão, constituem contra-indicações absolutas os casos em que os tecidos se apresentem severamente esmagados e/ou esfacelados a ponto de tornarem a cirurgia tecnicamente inexequível; os casos em que existam amputações múltiplas em diferentes níveis anatómicos do membro e os casos em que a contaminação não seja passível de ser corrigida através de desbridamento agressivo, acarretando riscos inaceitáveis de infecção local ou sistémica^[6,9].

No caso de amputação de um único dedo (proximalmente à inserção do tendão do músculo flexor digital superficial), a reimplantação está, geralmente, contra-indicada na população adulta, uma vez que as aderências tendinosas associadas à cirurgia resultam numa diminuição da amplitude de flexão das articulações interfalângicas proximais e distais, com recuperação funcional globalmente inferior à das cirurgias de regularização do coto de amputação ou de amputação de raio. A excepção, referida anteriormente, é a amputação do polegar, em que a perda acentuada de função devida à incapacidade de realizar oponência justifica a tentativa de reimplantação em todos os casos^[10].

O tempo de isquemia é outro dos factores que diminui a viabilidade e o resultado funcional da extremidade reimplantada. O tecido muscular é o mais precocemente afectado pela isquemia, mas se se

arrefecer a extremidade amputada, o metabolismo celular é diminuído e o tempo até ser atingido o grau de isquemia crítica pode ser prolongado. As recomendações actuais para reimplantação são tempo de isquemia quente inferior a 6 horas, se houver envolvimento de massas musculares significativas (amputações do braço e antebraço), e inferior a 12 horas, se não houver envolvimento muscular (amputações digitais). Com o arrefecimento adequado da extremidade amputada a 4°C, os tempos de isquemia podem prolongar-se para 12 horas e 24 horas, respectivamente^[6,7,11]. No entanto, reimplantações bem sucedidas foram descritas para tempos de isquemia mais prolongados, pelo que deverá ser feita uma avaliação multifactorial individualizada para cada caso^[6,7].

Embora não sendo contra-indicação absoluta, é necessário ter em conta que as amputações por avulsão graves apresentam geralmente lesão extensa das estruturas vasculares e nervosas proximal e distalmente ao nível de amputação que preconizam piores resultados funcionais a longo prazo^[6,9].

Avaliação Inicial

As medidas pré-operatórias nas cirurgias de reimplantação são amplamente aceites e utilizadas independentemente do tipo de lesão e da idade do doente.

A avaliação inicial no Serviço de Urgência deve contemplar o aquecimento e a estabilização hemodinâmica do doente – através do controlo da hemorragia no coto de amputação com pensos compressivos, elevação do membro e fluidoterapia intravenosa, se necessária. Deve também ser instituída imediatamente antibioterapia de largo espectro e profilaxia do tétano, quando apropriada^[6].

Seguidamente, a extremidade amputada deve ser limpa superficialmente, envolvida em gaze estéril humedecida com solução de lactato de Ringer e selada num saco de plástico estéril. O saco deve ser colocado num recipiente com água e gelo à temperatura de 4°C a fim de maximizar a tolerância isquémica dos tecidos. Não deve ser utilizado gelo seco para evitar criopatia^[12].

Após estes procedimentos, o doente deve ser encaminhado para um centro devidamente equipado e com uma equipa cirúrgica com competência técnica para a realização de cirurgia microvascular. Um membro da equipa deve obter a história clínica do doente (incluindo idade, mão dominante, ocupação profissional e doenças sistémica pré-existentes e descrição do mecanismo de

lesão) e realizar exame físico sumário para exclusão de outras lesões associadas. Devem ainda obter-se radiografias da extremidade amputada e do coto de amputação (para excluir fracturas proximais ao nível de amputação) e realizar-se um estudo pré-operatório de rotina (radiografia do tórax, electrocardiograma, hemograma completo, electrólitos e função renal) e tipagem sanguínea para requisição de sangue compatível^[6].

Técnica Cirúrgica

Se após a avaliação pré-operatória estiverem reunidas condições para a execução da reimplantação, a extremidade amputada pode ser transportada imediatamente para o bloco operatório enquanto o doente é preparado para a cirurgia.

O procedimento inicial é sempre o desbridamento agressivo de todos os tecidos contundidos, contaminados ou necróticos.

Nas amputações digitais, são realizadas duas incisões mediolaterais que permitem mobilizar dois retalhos cutâneos (anterior e posterior) e aceder aos feixes neurovasculares radial e cubital. Nas amputações do antebraço e braço é preferível não realizar as incisões directamente sobre as estruturas nervosas ou vasculares, uma vez que para efectuar o encerramento é frequentemente necessário recorrer à aplicação de enxertos cutâneos, que idealmente não devem ser colocados sobre estas estruturas. Nestas amputações devem ainda ser realizadas fasciotomias sobre os compartimentos anterior e posterior do antebraço e sobre o 2º e o 4º metacarpianos, para descomprimir o compartimento dos músculos intrínsecos da mão. Nas amputações ao nível do carpo devem ser realizadas fasciotomias dos compartimentos dos músculos tenares, hipotenares e interósseos e nas amputações transmetacárpicas, o túnel cárpico e o canal de Guyon devem ser libertados profilaticamente para evitar a compressão do nervo mediano e da artéria cubital^[6].

Seguidamente, nas amputações digitais, utilizando uma lupa ou microscópio cirúrgicos, as duas artérias digitais e os nervos digitais radial e cubital são identificados, explorados e marcados diferencialmente com uma sutura de nylon 8-0. As artérias devem ser cuidadosamente examinadas uma vez que a sua aparência poderá fornecer informações importantes para o prognóstico – artérias digitais

tortuosas (“*ribbon sign*”) bem como equimose ao longo do trajecto do feixe neurovascular (“*red line sign*” ou “*chinese red streak sign*”) são indicativas de lesão vascular extensa por avulsão, associada a um pior prognóstico^[13]. O lúmen da artéria é então dilatado com um vasodilatador local e a artéria seccionada sequencialmente com tesoura de microdissecção até se visualizar lúmen de aspecto normal sob o microscópio cirúrgico. Similarmente, os nervos são seccionados sequencialmente até se visualizar um padrão fascicular de aparência normal. Se as veias na superfície dorsal dos dedos forem identificáveis, deverão também ser marcadas, embora geralmente estas sejam mais facilmente identificáveis após a realização das anastomoses arteriais (ver adiante).

Nas amputações do antebraço e braço, as artérias braquial, radial e cubital; os nervos mediano, cubital e radial e as veias subcutâneas de maior calibre são preparados de forma semelhante.

Posteriormente, o tendão do músculo extensor dos dedos é identificado e separado cuidadosamente do periósseo subjacente. A bainha dos tendões dos flexores deve ser seccionada para permitir a identificação dos tendões dos músculos flexor digital superficial e profundo e, as extremidades dos tendões seccionadas transversalmente com um bisturi para desbridar as porções maceradas ou contaminadas.

Após estes procedimentos pode avançar-se para o encurtamento e estabilização óssea. O encurtamento ósseo é de extrema importância na cirurgia de reimplantação do membro superior por possibilitar a reparação nervosa e anastomose vascular primárias sem o desenvolvimento de tensão exagerada sobre estas estruturas. O encurtamento pode efectuar-se na extremidade amputada, no coto de amputação ou em ambos, mas deve realizar-se preferencialmente na extremidade amputada para garantir o máximo comprimento possível do coto de amputação no caso de a cirurgia de reimplantação ser mal sucedida. No entanto, o objectivo primordial na escolha da estratégia para o encurtamento deve ser sempre a manutenção da integridade das articulações adjacentes e das inserções dos tendões extensores e flexores^[7].

Atingido este ponto, pode proceder-se à reunião propriamente dita das extremidades. A sequência cirúrgica ideal para a reimplantação ainda não é um tópico consensual mas geralmente é apontada como: estabilização óssea, reparação tendinosa, anastomose arterial, reparação nervosa, anastomose venosa e reparação cutânea. Contudo, quando possível, pode ser preferível realizar a reparação nervosa e a anastomose venosa antes da anastomose arterial.

A estabilização óssea é conseguida através de fixação rígida com fios-K longitudinais ou mini-placas de osteossíntese nas falanges e nos metacarpianos; e placas de osteossíntese no rádio, cúbito e úmero^[14]. Se o nível de amputação atravessar uma articulação, a artrodese primária poderá assegurar simultaneamente o encurtamento ósseo e a fixação (especialmente nas amputações do polegar ao nível da articulação metacarpofalângica e nas amputações da mão ao nível da articulação radiocárpica). Se possível, o periósseo deve ser reparado usando sutura absorvível 5-0 para favorecer a união óssea e prevenir adesões tendinosas ao local de fixação óssea.

Seguidamente são reparados o tendão extensor e, idealmente, ambos os tendões flexores usando fio não reabsorvível. As estruturas nervosas podem também ser imediatamente reparadas através de sutura epineural usando nylon 9-0 ou 10-0. Se a reparação nervosa não puder ser efectuada sem tensão, poderão ser colocados enxertos de tecido nervoso colhido de outros dedos que não possam ser reimplantados, do nervo sural ou do nervo cutâneo lateral do antebraço (alternativamente, o enxerto poderá ser colocado numa cirurgia posterior, após recuperação da cirurgia primária)^[7]. Se o tempo de torniquete não exceder os 120 minutos, as anastomoses vasculares poderão ser realizadas imediatamente, caso contrário deverão ser realizadas com o torniquete desinsuflado. As anastomoses venosas devem ser realizadas topo-a-topo, geralmente com suturas de Nylon 10-0 – idealmente duas a três veias por dedo nas amputações digitais e pelo menos três ou quatro veias dorsais nas amputações transmetacárpicas ou cárpicas (aproximadamente duas por artéria)^[15]. A realização das anastomoses venosas antes das anastomoses arteriais reduz as perdas hemáticas e é tecnicamente mais simples para as grandes veias. Contudo, as anastomoses arteriais devem ser realizadas primeiro se o tempo de isquemia for longo ou se a amputação digital for muito distal (caso em que a identificação das veias no dorso da extremidade amputada é facilitada pelo influxo sanguíneo arterial). Nas amputações do braço e antebraço, para evitar potenciais lesões de reperfusão ameaçadoras da vida devidas às grandes massas musculares desvascularizadas, é necessário permitir ao doente sangrar livremente das veias da extremidade amputada após restabelecimento da circulação arterial e antes de efectuar as anastomoses venosas. Nestas situações, é também necessário iniciar terapêutica com bicarbonato de sódio intravenoso, para neutralizar eventual acidose metabólica^[6].

Para a anastomose arterial, inicialmente a adventícia é removida das extremidades arteriais, o lúmen dilatado com vasodilatadores e as artérias (de preferência as duas artérias digitais, embora

normalmente uma seja suficiente) reparadas primariamente com sutura de Nylon 9-0 ou 10-0 ou com recurso a enxertos venosos de interposição^[16]. Nas grandes artérias e veias da mão, antebraço e braço, também podem ser usados *coupling devices* para realizar as anastomoses vasculares com menor dispêndio de tempo.

Após a reparação vascular estar completa, os *clamps* microcirúrgicos são libertados e todas as anastomoses banhadas com solução de 2% lidocaína e papaverina. O restabelecimento adequado da perfusão deve ser avaliado pela alteração do turgor, cor e tempo de preenchimento capilar e pela realização de testes de patência vascular.

Se o influxo arterial for insuficiente (dedos pálidos e preenchimento capilar lento) devem ser administrados vasodilatadores para reverter um possível vasospasmo arterial e, se isso não resultar, deve ser realizada a revisão da anastomose com colocação de enxertos venosos de interposição, se necessário. Da mesma forma, se o dedo ficar edemaciado, cianótico e com preenchimento capilar rápido, as anastomoses venosas devem ser re-exploradas e corrigidas.

Assim que a perfusão for satisfatória, pode proceder-se ao encerramento cutâneo, com o cuidado de não aplicar muita tensão para evitar compressão da circulação venosa. Quando o encerramento primário sem tensão é impossível, podem realizar-se retalhos ou enxertos cutâneos. Também para evitar o desenvolvimento de tensão, os pensos devem ser aplicados de forma laxa e nunca circunferencialmente.

Por fim, a extremidade é imobilizada com uma tala e deve permanecer elevada^[6]. Nas *figuras 1 a 6* (em anexo) está representado um caso clínico de reimplantação da mão.

Cuidados Pós-Operatórios

No período pós-operatório, o doente deve ser acomodado num ambiente quente e evitar o consumo de tabaco e cafeína para diminuir o risco de vasospasmo. Também para esse efeito, alguns autores recomendam a colocação intra-operatória de um cateter axilar para obter analgesia e bloqueio simpático através da infusão contínua de bupivacaína durante os cinco primeiros dias após a cirurgia^[17].

Como o risco de trombose arterial e venosa é maior durante este período, é comum a instituição de terapêutica anti-trombótica, embora a sua utilidade ainda seja um tema controverso – permanece por determinar a relação entre o benefício da diminuição dos eventos trombóticos e o aumento do risco de hemorragia com compressão extrínseca das anastomoses vasculares na extremidade reimplantada^[18]. Geralmente, utiliza-se heparina intravenosa para reimplantações em que tenha ocorrido esmagamento grave dos tecidos ou tenham sido necessários enxertos venosos de interposição e utiliza-se aspirina e/ou heparina de baixo peso molecular para reimplantações menos complicadas^[19]. Contudo, os estudos realizados até há data não conseguiram estabelecer um agente ou regime terapêutico óptimo, pelo que os protocolos para terapêutica anti-trombótica variam significativamente de instituição para instituição^[20]. A terapêutica antibiótica iniciada no pré-operatório deve também ser mantida durante 5 a 7 dias.

A perfusão do membro reimplantado deve ser monitorizada de hora a hora durante as primeiras 48 horas através da inspecção clínica da cor e do tempo de preenchimento capilar (com o cuidado de evitar a manipulação excessiva) – se a extremidade se apresentar pálida e com preenchimento capilar lento, deverá suspeitar-se de vasospasmo ou trombose arterial; se a extremidade se apresentar edemaciada e/ou cianótica com preenchimento capilar rápido deverá suspeitar-se de congestão venosa por compressão extrínseca ou trombose. Associadamente, também é útil a monitorização da temperatura do membro reimplantado – uma diminuição da temperatura de 2°C ou mais no espaço de uma hora ou uma temperatura absoluta inferior a 30°C determinam a re-exploração imediata das anastomoses vasculares^[21].

Embora, em conjunto, estes dois métodos apresentem sensibilidade e especificidade próximas dos 100% na identificação de compromisso vascular, alguns autores preferem recorrer à fluxometria por Doppler-Laser – por, isoladamente, demonstrar resultados superiores à termometria – ou à oximetria de pulso com medição da frequência cardíaca e saturação de O₂ – pela sua simplicidade técnica (a perda de detecção da frequência cardíaca indica oclusão arterial, enquanto que a queda da saturação de O₂ para níveis inferiores a 90% normalmente indica oclusão venosa)^[22].

A reabilitação do membro afectado com mobilização progressiva contínua passiva e activa deve iniciar-se apenas após a cicatrização das estruturas vasculares, geralmente 5 a 7 após a cirurgia ou 24 horas após o término da terapêutica antitrombótica^[22].

Complicações

As principais complicações precoces após reimplantação são as infecções e a diminuição da perfusão^[7].

As infecções podem ser minimizadas pelo desbridamento cirúrgico agressivo e geralmente são controladas adequadamente com a antibioterapia instituída^[5]. A diminuição da perfusão pode decorrer de perdas hemáticas durante ou após a cirurgia, de congestão venosa ou de vasospasmo/trombose arterial. Nos casos de congestão venosa, o membro superior deve ser elevado e os pensos removidos^[5]. Se o fluxo não melhorar deverão ser removidas as suturas e utilizada uma forma de hemorragia externa na extremidade reimplantada – através da aplicação de sanguessugas (*Hirudo medicinalis*)^[24] ou de compressas embebidas em heparina após remoção da placa ungueal^[25]. Para restaurar o fluxo arterial, deve baixar-se o membro e assegurar o aquecimento do doente, terapêutica analgésica e ansiolítica e bloqueio simpático (se ainda não efectuado) para tratar um potencial vasospasmo. Se estas medidas não reverterem o quadro clínico, as anastomoses deverão ser re-exploradas e corrigidas cirurgicamente.

As complicações tardias também são comuns – 35% dos doentes requerem cirurgia reconstrutiva secundária^[10].

A má união e má consolidação ósseas podem ocorrer após reimplantação mas a sua incidência é baixa, sendo necessária cirurgia para a correcção posicional e estabilização óssea^[7]. A rigidez articular, particularmente das articulações metacarpofalângicas e interfalângicas, é outra das complicações a ter em conta. O cirurgião deve ter o cuidado de não transfixar articulações com fios-K longitudinais durante a fixação óssea e o tempo de imobilização pós-operatória não deve ser prolongado – a terapia de mobilização passiva deve ser iniciada quando os pensos são trocados 5 a 7 dias após a cirurgia e deve ser encorajada a mobilização passiva e activa das articulações dos dedos adjacentes não lesados^[6].

Outra complicação comum é a perda da capacidade de mobilização devido a aderências (predominantemente nos flexores) ou rupturas tendinosas (predominantemente nos extensores). O tratamento passa pela tenólise ou reconstrução tendinosa, respectivamente. Esta cirurgia deve ser adiada até pelo menos 3 a 6 meses após a cirurgia primária para diminuir o risco de comprometimento

vascular. A perda da capacidade de mobilização também se pode dever a contracturas musculares, especialmente nas amputações do antebraço e braço^[6,26].

A função global da extremidade depende directamente da recuperação sensitiva. Por sua vez, a recuperação sensitiva está intimamente relacionada com o sucesso na reparação nervosa primária e é melhor nos doentes mais jovens, nas amputações com lesão local pouco extensa (lacerações) e nas amputações mais distais. Alguns estudos apontam ainda para os benefícios dos programas pós-cirúrgicos de reeducação sensitiva na velocidade e qualidade da recuperação^[7].

Por fim, a intolerância ao frio é um dos problemas mais prevalentes após reimplantação. Os sintomas estão relacionados com vasospasmo arterial induzido pelo frio que não cede aos bloqueadores α -adrenérgicos e, geralmente, revertem parcialmente em 1 a 2 anos com a progressão da recuperação sensitiva^[27].

Resultados

As taxas de sucesso após reimplantação digital foram alvo de uma meta-análise recente^[28] que identificou o mecanismo de lesão, a zona da lesão, o dedo afectado e o tempo de isquemia como factores determinantes do prognóstico. Outros factores que influenciaram os resultados foram o sexo, a idade e os hábitos tabágicos do doente.

Quanto ao mecanismo de lesão, a taxa de sucesso é maior para lesões tipo corte limpo (91,4%) em relação a lesões por esmagamento ou avulsão, que não diferem significativamente entre si (taxas de sucesso de 68,4% e 66,3%, respectivamente). Os dados apontam ainda para as amputações ao nível da falange distal como as com menor taxa de sucesso (77,7 % contra 88,1% das restantes partes do dedo), provavelmente devido à maior dificuldade técnica na realização das anastomoses, consequência do menor diâmetro das estruturas vasculares na falange distal. Concluiu-se que a reimplantação do polegar está associada a um pior prognóstico (taxa de sucesso de 68,1% contra 80,6% dos restantes dedos). Esta diferença poderá ser reflexo dos critérios de selecção mais alargados nas reimplantações do polegar em relação aos outros dedos, particularmente nos casos de amputações de um único dedo proximalmente à inserção do tendão do músculo flexor digital superficial. Embora os dados não discriminem entre

isquemia quente e isquemia fria, concluiu-se ainda que tempos de isquemia prolongados (superiores a 12 horas) se associam a taxas de sucesso inferiores (86,7%) às das reimplantações com tempos de isquemia mais curtos (93,1%).

Os doentes do sexo feminino apresentaram taxas de sucesso superiores (93,2%) às do sexo masculino (85,7%), possivelmente devido à maior incidência de amputações complicadas por esmagamento ou avulsão neste último grupo. Contrariamente ao que poderia ser esperado, as crianças não evidenciaram melhores resultados que os adultos, apresentando inclusivamente uma taxa de sucesso inferior (69,3% vs. 76,3%, diferença não estatisticamente significativa). A existir, essa diferença deverá dever-se a um ou mais dos seguintes factores: critério de selecção mais alargado, menores vasos, maior incidência de amputações por esmagamento ou avulsão e maior grau de vasospasmo nas crianças. Por fim, a taxa de sucesso das reimplantações em fumadores (61,1%) é significativamente inferior à das reimplantações em não-fumadores (96,7%).

A informação acerca dos resultados a médio e longo prazo das reimplantações mais proximais do membro superior (transmetacárpicas, cárpicas, do antebraço e do braço) é mais escassa mas as taxas de sucesso parecem ser igualmente elevadas.^[5]

Importa salientar que todas as informações apresentadas anteriormente definem as taxas de sucesso com base na viabilidade da extremidade reimplantada. Actualmente, com os avanços técnicos na área da microcirurgia e conseqüente aumento das taxas de sucesso, tem sido dado ênfase crescente à recuperação funcional em detrimento da análise exclusiva da viabilidade. Assim, e embora seja generalizadamente considerado que as reimplantações digitais distais à inserção do tendão do músculo flexor digital superficial, reimplantações do polegar e reimplantações transmetacárpicas estão associadas aos melhores resultados funcionais^[29], serão necessários mais estudos que avaliem a recuperação funcional pós-operatória com base em critérios como a amplitude de movimentos, recuperação sensitiva, capacidade para retomar as actividades diárias, gravidade da intolerância ao frio e satisfação do doente, entre outros.

Conclusão

As amputações do membro superior são urgências cirúrgicas que acarretam consequências graves para a qualidade de vida dos indivíduos afectados. A cirurgia de reimplantação, ainda que dependente de uma selecção adequada dos candidatos cirúrgicos e de procedimentos pré-, intra- e pós-operatórios meticulosos, pode contribuir para minorar em grande parte essas consequências.

Actualmente, embora as complicações associadas à cirurgia ainda sejam frequentes, as elevadas taxas de sucesso e de satisfação dos doentes^[10] permitem definir a cirurgia de reimplantação como a melhor alternativa terapêutica para uma grande percentagem das amputações no membro superior.

Bibliografia

1. MALT RA, MCKANN CF. Replantation of severed arms. JAMA 186:716-722, 1964.
2. KOMATSU S, TAMAI S. Successful replantation of a completely cut-off thumb. Plast Reconstr Surg 42:374, 1968.
3. NYLANDER G, VILKKI S, OSTRUP L. The need for replantation surgery after traumatic amputations of the upper extremity: an estimate based upon the epidemiology of Sweden. J Hand Surg 9B:257-260, 1984.
4. CHUNG KC, KOWALSKI CO, WALTERS MR. Finger replantation in the United States: rates and resource use from the 1996 healthcare cost and utilization project. J Hand Surg 25A(6):1038-1042, 2000.
5. PEDERSON WC. Replantation. Plast Reconstr Surg 107(3):843-4, 2001.
6. JONES NF. Chapter 91 - Replantation in the upper extremity. In: Thorne CH, eds. Grabb and Smith's Plastic Surgery, Sixth Edition. Lippincott Williams & Wilkins 2007; 868-883.
7. KAPLAN FT, RASKIN KB. Indications and surgical techniques for digit replantation. Bull Hosp Jt Dis 60(3-4):179-88, 2001-2002.
8. SAIES AD, URBANIAK JR, NUNLEY JA, TARAS JS, GOLDNER RD, FITCH RD. Results after replantation and revascularization in the upper extremity in children. J Bone Joint Surg (Am) 76:1766, 1994.

9. MANKTELOW RT. What are the indications for digital replantation? *Ann Plast Surg* 1:336, 1978.
10. WAIKAKUL S, SAKKARNKOSOL S, VANADURONGWAN V, UN-NANUNTANA A. Results of 1018 digital replantations in 552 patients. *Injury* 31:33-40, 2000.
11. AL-QATTAN MM. Ischaemia-reperfusion injury: implications for the hand surgeon. *J Hand Surg* 23B(5):570-573, 1998.
12. BAJEC J, GROSSMAN JA, GILBERT D, WILLIAMS MM. Upper extremity preservation before replantation. *J Hand Surg (Am)* 12:321, 1987.
13. VAN BEEK AL, KUTZ JE, ZOOK EG. Importance of the ribbon sign, indicating unsuitability of the vessel, in replanting a finger. *Plast Reconstr Surg* 61:32, 1978.
14. SUD V, FREELAND AE. Skeletal fixation in digital replantation. *Microsurgery* 22(4):165-71, 2002.
15. LEE BI, CHUNG HY, KIM WK, KIM SW, DHONG ES. The effects of the number and ratio of repaired arteries and veins on the survival rate in digital replantation. *Ann Plast Surg* 44:288-294, 2000.
16. COONEY WP III. Revascularization and replantation after upper extremity trauma: experience with interposition artery and vein grafts. *Clin Orthop* 137:227, 1978.
17. MATSUDA M, KATO N, HOSOI M. Continuous brachial plexus block for replantation in the upper extremity. *Hand* 14:129, 1985.
18. CHEN CM, ASHJIAN P, DISA JJ, COREIRO PG, PUSIC AL, MEHRARA BJ. Is the use of intraoperative heparin safe? *Plast Reconstr Surg* 121:49e-53e, 2008.
19. ASKARI M, FISHER C, WENIGER FG, BIDIC S, LEE WPA. Anticoagulation therapy in microsurgery: a review. *J Hand Surg* 31A:836-846, 2006.
20. LEVIN LS, COOPER EO. Clinical use of anticoagulants following replantation surgery. *J Hand Surg (Am)* 33(8):1437-9, 2008.
21. VIKKI SK. Postoperative skin temperature dynamics and the nature of vascular complications after replantation. *Scand J Plast Reconstr Surg* 16:151, 1982.
22. BAKRI K, MORAN SL. Monitoring of upper-extremity free flaps and replantations. *J Hand Surg (Am)* 33(10): 1905-8, 2008.
23. PAPANASTASIOU S. Rehabilitation of the replanted upper extremity. *Plast Reconstr Surg* 109(3):978-81, 2002.

24. LINEAWEAVER WC, O'HARA M, STRIDDE B, VALAURI FA, BUNCKE HJ. Clinical leech use in a microsurgical unit: the San Francisco experience. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2:189, 1991.
25. TSAI TM, MCCABE SJ, MAKI Y. A technique for replantation of the finger tip. *Microsurgery* 10:1, 1989.
26. JUPITER JB, PESS GM, BOUR CJ. Results of flexor tendon tenolysis after replantation in the hand. *J Hand Surg (Am)* 14:35, 1989.
27. BACKMAN C, NYSTROM A, BJERLE P. Arterial spasticity and cold intolerance in relation to time after digital replantation. *J Hand Surg (Am)* 18:551, 1993.
28. WOJCIECH D. A meta-analysis of success rates for digit replantation. *Tech Hand Up Extrem Surg* 10(3):124-9, 2006.
29. ZHONG-WEI C, MEYER VE, KLEINERT HE, BEASLEY RW. Present indications and contraindications for replantation as reflected by long-term functional results. *Orthop Clin North Am* 12(4):849-70, 1981.

Anexo – Figuras 1 a 6

Caso Clínico

Identificação:	J.C.V.C, sexo masculino, 51 anos
Diagnóstico:	Amputação traumática transcárpica
Tratamento:	Reimplantação – anastomose T-T da artéria radial e cubital e de 3 veias do dorso da mão; neurorrafias epiperineurais do nervo cubital, mediano e ramo superficial do radial; tenorrafia de flexores e extensores
Resultado:	Bom resultado funcional e estético – pós operatório aos 36 meses

