FMUC FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

JOÃO FRANCISCO BENTO VENTURA LUÍS

Reconstrução Cirúrgica de Lesões na Planta do Pé

ARTIGO DE REVISÃO

ÁREA CIENTÍFICA DE DERMATOLOGIA

Trabalho realizado sob a orientação de:

PROFESSOR DOUTOR RICARDO JOSÉ DAVID COSTA VIEIRA

NOVEMBRO/2018

RECONSTRUÇÃO CIRÚRGICA DE LESÕES NA PLANTA DO PÉ

Artigo de Revisão

João Francisco Bento ventura Luís[1]

[1]Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

[1](joao.francisco.luis@gmail.com)

Trabalho final do 6.º ano médico com vista à atribuição do grau de mestre no âmbito do ciclo de estudos do Mestrado Integrado em Medicina.

Área científica: Dermatologia

Orientador: Professor Doutor Ricardo José David Costa Vieira, professor auxiliar da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

NOVEMBRO 2018 | Coimbra

Índice:

Lista de Tabelas e figuras 4
Resumo 5
Abstract 6
1. Introdução 7
2. Materiais e Métodos 9
3. Desenvolvimento
3.1. Anatomia Cirúrgica da Planta do Pé 10
3.2. Objectivos Reconstructivos 12
3.3. Técnicas de Reconstrução Cirúrgica 13
3.3.1. Retalhos 13
3.3.2. Enxertos 20
3.3.3. Matrizes Dérmicas de origem biológica 22
4. Discussão 25
5. Conclusão 30
6. Agradecimentos 32
7. Referências Bibliográficas 33

Lista de tabelas e figuras

Tabela 1 - Vantagens e Desvantagens das Técnicas de Reconstrução Cirúrgica de Lesões na Planta do Pé.....30

Figura 1 - Reconstrução Cirúrgica pela técnica do retalho da artéria plantar medial.....16

Figura 2 - Reconstrução Cirúrgica pela técnica de enxerto de espessura parcial.....23

Resumo

Introdução

Os defeitos cutâneos da planta do pé são frequentemente resultado da excisão de tumores cutâneos ou de traumatismos. A sua reconstrução cirúrgica é um desafio para o cirurgião, dadas as particularidades anátomo-funcionais desta região.

De facto, tendo em conta a pressão e tensão a que esta área está sujeita durante a marcha, o desafio está em adaptar a técnica a cada caso particular e em escolher a técnica reconstrutiva mais adequada, condicionando ao doente o melhor resultado cosmético-funcional e o menor grau de morbilidade possíveis.

Algumas das técnicas reconstrutivas mais utilizadas são o retalho plantar medial e o retalho sural, ideais para defeitos de maior dimensão. Enxertos cutâneos são igualmente opções a considerar para a reconstrução deste tipo de defeitos. Mais recentemente, têm sido implementadas matrizes dérmicas acelulares de origem biológica com resultados promissores.

Materiais e Métodos

Para a realização do presente trabalho, a bibliografia consultada foi obtida através das plataformas PubMed, Clinical Key, Embase. Foram consultados artigos de revisão, estudos retrospetivos, estudos prospetivos e estudos de caso. Após análise cuidada e crítica das referências selecionadas, elaborou-se a presente revisão da literatura.

Resultados e Conclusão

Inúmeras técnicas têm sido propostas para a reconstrução de defeitos plantares, sem que haja uma estandardização consensual de técnicas. De facto, cada técnica apresenta vantagens e desvantagens, cabendo ao cirurgião fazer uma avaliação global de cada caso tendo em conta as características do defeito, as comorbilidades e as expectativas do doente. Com base nessa avaliação, é aplicada a técnica que, de um modo mais simples, ofereça ao doente as melhores possibilidades de uma recuperação total, com um aspeto estético satisfatório.

Palavras Chave

Defeitos plantares, reconstrução plantar, retalhos, retalho da artéria plantar medial, retalho sural, enxertos, matrizes dérmicas.

Abstract

Introduction

Cutaneous defects of the foot sole often result from tumoral excision or acute trauma. Surgical reconstruction of these defects is a challenge for the surgeon, given the anatomo-functional specificities of this region. When taking into account the pressure and tension that this area is subjected to during walking, the challenge is to adapt the technique to each particular case and to choose the most suitable reconstructive technique, offering the patient the best cosmetic-functional result at the lowest possible degree of morbidity. Some of the most popular reconstructive techniques are the medial plantar flap and the sural flap, ideal for larger defects. Skin grafts are also an option to consider for the reconstruction of this type of defects. More recently, acellular dermal matrices of biological origin have been implemented with promising results.

Materials and Methods

For the accomplishment of this present paper, the consulted bibliography was obtained through the platforms PubMed, Clinical Key and Embase. Review articles, retrospective studies, prospective studies and case studies were consulted. After careful and critical analysis of the selected references, the present literature review was elaborated.

Results and Conclusion

Numerous techniques have been proposed for the reconstruction of plantar defects, without being reached a consensual standardization of techniques. In fact, each technique has advantages and disadvantages and it is up to the surgeon to make an overall evaluation of each case taking into account the characteristics of the defect, comorbidities and expectations of the patient. Based on this evaluation, is applied the technique which, in a simpler way, offers the patient the best possibilities of a complete recovery, without comorbidities and with a satisfactory aesthetic aspect.

Key-words

Plantar defects, plantar reconstruction, flaps, medial plantar artery flap, sural flap, grafts, dermal matrices.

1. Introdução

A face plantar do pé e os seus tecidos moles desempenham uma função não só estética, mas também uma importante função de proteção e absorção do choque durante o ortostatismo ou durante a marcha.(1) A locomoção bípede do ser humano assenta quase exclusivamente no pé. Estudos mostram que durante a marcha cerca de 80% do peso corporal é transferido para o calcâneo e 20% para a planta distal, sobre as extremidades distais dos metatarsos.(1) Os tecidos moles desta região foram-se adaptando e reorganizando numa estrutura cuja arquitetura permitisse resistir às forças mecânicas de compressão e cisalhamento a que o pé está sujeito.(2) Sem estas características únicas de proteção dos tecidos moles, a planta do pé entraria rapidamente num processo de desgaste e destruição destes tecidos durante a marcha ou durante o simples ortostatismo. Assim, após uma lesão nesta superfície, reveste-se da maior importância a sua correção rápida e eficaz, com vista ao restabelecimento total da suas características, funcionalidades e desempenho normais.

Mais comummente, os defeitos da planta do pé, variáveis em tamanho, profundidade e estruturas afetadas, resultam de excisão cirúrgica de tumores benignos ou malignos, traumatismo agudo, queimaduras, feridas crónicas de variadas etiologias como o pé diabético, doenças vasculares ou úlceras de pressão por decúbito dorsal prolongado.(1) Defeitos nesta região do corpo têm, geralmente, enorme repercussão na qualidade de vida do doente.(3)

A reconstrução da planta do pé constitui um grande desafio para o cirurgião.(3) A conjugação da robustez, elasticidade e capacidade de absorção de choque são únicas desta região anatómica, tornando a sua substituição ou reconstrução num processo complexo. O cirurgião enfrenta, assim, não só a necessidade de reposição de um tecido altamente específico para a função, mas também a escassez de tecido similar natural, passível de ser recrutado.(3) Por outro lado, de um ponto de vista mais técnico, também as dimensões, profundidade e localização do defeito, bem como as comorbilidades e expectativas do doente têm influência na escolha da técnica cirúrgica a adotar.

Atualmente, existem inúmeras opções para uma reconstrução eficaz e com bons resultados estéticos e funcionais. Frequentemente são usados retalhos cutâneos livres ou pediculados e enxertos de pele de espessura total ou parcial. Mais recentemente, têm sido introduzidas novas técnicas baseadas na substituição cutânea por matrizes dérmicas, favorecedoras da cicatrização por segunda intenção.

Cada uma das técnicas reconstrutivas existentes apresenta vantagens e desvantagens que, consoante dimensão, profundidade, estruturas afetadas e comorbilidades e expectativas do doente favorecem uma ou outra técnica a ser eleita para cada caso. Deste

modo, o ideal seria um algoritmo de decisão fiável e eficaz no qual o cirurgião se pudesse basear para a escolha mais adequada da técnica a utilizar. Contudo, na literatura atual é apenas possível encontrar estudos cujo objetivo é comprovar a eficácia de determinada técnica sendo, porém, pouca a informação existente no que respeita à comparação direta entre as várias técnicas, aplicadas de forma sistematizada com vista a alcançar esse algoritmo de decisão.

Deste modo, é objeto do presente trabalho fazer uma revisão sistematizada da literatura atual no âmbito das diferentes técnicas de reconstrução cirúrgica de defeitos cutâneos da planta do pé, contextualizada na área da Dermatologia. O objetivo será fazê-lo através de uma compilação descritiva e comparativa dos diferentes métodos usados atualmente, tendo sempre como base a anatomia cirúrgica pertinente a cada técnica como complemento. Foram selecionados para o presente artigo aquelas que se consideram as técnicas com maior relevância na área da reconstrução cirúrgica da planta do pé.

2. Materiais e Métodos

Para a elaboração do presente trabalho de revisão foram consultados livros de texto, estudos de caso, estudos retrospetivos, estudos prospetivos e artigos de revisão obtidos com recurso às plataformas PubMed, Clinical Key e Embase. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes termos Mesh, conjugados em várias equações: plantar, reconstructive surgical procedures, reconstructive surgery, foot, surgical flaps, medial plantar artery flap, sural flap, grafts e acellular dermal matrix. A pesquisa foi feita com restrição de idioma às línguas inglesa, portuguesa e espanhola, sendo que foram apenas consultados materiais escritos em língua inglesa, não tendo sido encontrado qualquer trabalho em português. Limitou-se a pesquisa até à data de 1 de Janeiro de 2000, tendo havido posterior necessidade de consultar outras referências anteriores à data estipulada, dada a escassez e fraco nível de evidência da bibliografia relativa ao tema proposto.

De um total de 53 materiais consultados, foram utilizados 33 como referências, tendo sido feita a sua seleção de acordo com a sua relevância para o tema.

Tendo em conta que o tema do artigo é sobre reconstrução cirúrgica da planta do pé, revelou-se essencial um estudo e uma descrição mais aprofundados da anatomia regional do pé com vista a uma melhor compreensão e integração de conhecimentos, tendo sido consultada bibliografia de relevo para tal.

Após análise crítica e cuidada das referências selecionadas, elaborou-se a presente revisão da literatura disponível até à data.

3. Desenvolvimento

3.1. Anatomia Cirúrgica da Planta do Pé

Para qualquer cirurgião é de vital importância conhecer e dominar a matéria referente à anatomia da sua área de trabalho. Importa não só conhecer a variante mais comum, mas também ter conhecimento das restantes menos comuns para que nenhum caso com que se depare seja realmente novo. De seguida, apresenta-se uma descrição base da anatomia regional do pé, no que concerne à miologia, angiologia e neurologia da sua face plantar para que melhor se possam compreender as técnicas apresentadas. Mais à frente, em cada técnica, serão acrescentadas pequenas particularidades importantes à compreensão da mesma.

3.1.1. Pele Glabra

Começando pelo seu revestimento, no pé encontramos um tipo único de pele, a pele glabra. Esta pele, desprovida de folículos pilosos como o nome indica, é encontrada em várias regiões anatómicas: mamilos, lábios, glande, pequenos lábios, palma das mãos e planta dos pés(2); sendo, no entanto, outras as características que fazem dela a ideal para o revestimento das duas últimas superfícies anatómicas. Em especial no pé, atendendo às exigências naturais de locomoção do ser humano, não só esta necessita de ter as características base de sensibilidade fina e grosseira, nociceptiva e térmica, mas também de ser ao mesmo tempo espessa, resistente, elástica e, ainda, de ser capaz de absorver de forma eficiente os impactos de alta energia normais desta área de suporte do peso corporal.

Por um lado, a pele glabra, possui uma estrutura aponevrótica horizontal de tecido conjuntivo, denominada de fáscia plantar, constituída por fibras de colagénio densamente compactadas e que divide o tecido celular subcutâneo em superficial e profundo e que se estende desde o periósteo da tuberosidade do calcâneo até às extremidades distais dos metatarsos, dando suporte ao arco plantar.(4)

Em segundo lugar, é provida de uma epiderme de espessura muito superior à pele de outras regiões, à custa de um estrato lúcido bem definido e de um aumento de espessura dos estratos espinhoso e córneo(2), (espessura média da epiderme plantar é 0,64mm ao contrário dos 0,069mm na pele dorsal do pé(4)) e que, através de inúmeros pequenos septos perpendiculares, está firmemente ancorada à fáscia plantar contrariando as forças de deslizamento e cisalhamento a que a planta do pé está sujeita.(5)

Por último, as células do tecido celular subcutâneo interpostas entre os vários septos perpendiculares apresentam uma densidade semissólida com capacidade de absorver e dispersar com enorme eficácia a energia transferida para o pé durante o ortostatismo ou durante a marcha.(6,7)

Todas estas particularidades tornam a pele glabra extremamente adaptada às situações do dia-a-dia de um ser bípede como o ser humano, tendo, no entanto, o revés de a sua reconstituição, dadas todas as especificidades referidas, ser ainda um desafio para o mais experiente dos cirurgiões.

3.1.2. Vascularização

Relativamente à vascularização do pé, esta é feita à custa da artéria dorsal do pé, ramo terminal da artéria tibial anterior, da artéria tibial posterior e por um vaso formado pela anastomose das duas, o arco plantar.(4)

Das duas artérias principais que irrigam o pé, é a artéria tibial posterior a responsável pela vascularização da região plantar. Esta termina sensivelmente 3cm póstero-inferiormente ao maléolo interno da tíbia(5), originando dois ramos terminais, a artéria plantar medial e a artéria plantar lateral.(4)

A artéria plantar lateral é o maior dos dois ramos terminais da artéria tibial posterior. Ela dirige-se ântero-lateralmente até à base do quinto metatarso, descrevendo depois uma curva medial até ao primeiro espaço intermetatársico onde se irá anastomosar com a artéria dorsal do pé, formando o arco plantar(4). A artéria plantar lateral é responsável pela vascularização da superfície lateral e anterior da planta do pé.(4)

A artéria plantar medial é o menor dos ramos terminais da artéria tibial posterior e segue um trajeto sensivelmente retilíneo junto ao bordo medial do pé, sendo, por isso, responsável pela vascularização da região interna e anterior da planta do pé(4). O local onde se dá a transição entre os territórios vasculares das duas artérias é variável, sendo que, mais frequentemente se situa sobre a região do músculo abdutor do hálux.(8,9)

A vascularização sanguínea da pele glabra do calcanhar fica, medialmente, a cargo dos ramos calcâneos mediais, colaterais da artéria plantar medial e, lateralmente, a cargo dos ramos calcâneos laterais, colaterais das artérias fibular e tarsal lateral.(4)

3.1.3. Drenagem Venosa

A drenagem venosa do pé é feita através de dois arcos venosos, um dorsal e outro plantar, que drenam para as veias marginais medial e lateral, que se continuam pelas veia grande safena e veia pequena safena, respetivamente.(4)

Quanto à planta do pé, esta apresenta, ainda, duas redes venosas, uma superficial e uma profunda. A superficial constitui uma malha intra e subdérmica que drena igualmente para as veias marginais medial e lateral. Já a rede profunda irá formar as veias plantares medial e lateral.(4)

3.1.4. Drenagem linfática

A drenagem linfática pode ser divida em superficial e profunda. A superficial é feita à custa de vasos que acompanham as veias safenas e drenam em nódulos linfáticos inguinais. Os vasos linfáticos profundos acompanham as principais artérias que suprem o pé e drenam para nódulos linfáticos poplíteos.(4)

3.1.5. Inervação

A inervação da planta do pé é feita à custa do nervo tibial, que tem um trajeto e ramos terminais muito semelhantes à artéria tibial posterior e, por isso, as suas áreas de inervação correspondem sensivelmente às áreas vasculares arteriais(4).

O nervo tibial termina tal como a artéria tibial posterior com dois ramos plantares, um medial e outro lateral, e que inervam, respetivamente, a zona anterior e medial e a zona anterior e lateral da planta do pé. A inervação do calcanhar é feita à custa dos colaterais calcâneos medial e lateral do nervo tibial(4).

Normalmente, existe um outro ramo colateral de significativas dimensões, sendo que este pode surgir tanto do nervo plantar medial como do nervo tibial. Este ramo divide-se, por sua vez, noutros dois ramos, um dos quais, o mais lateral, irá também inervar a área ântero-medial da planta do pé(5), isto é, a mesma área vascularizada pela Artéria Plantar Medial. Este colateral poderá ser usado em algumas das técnicas descritas posteriormente com o intuito de poder preservar o nervo principal, o nervo plantar medial.(3)

3.2. Objetivos Reconstrutivos

A planta do pé representa um desafio reconstrutivo no sentido em que as suas características são de difícil reprodução com outros tecidos que não o próprio. Assim, o ideal

seria uma substituição com tecido semelhante o que nem sempre é possível(10), com um mínimo de invasão cirúrgica e sem sacrificar artérias ou nervos de grande calibre durante o processo.(8)

O objetivo de uma reconstrução passa, então, pelo encerramento da ferida, tentando ao máximo manter a sensibilidade, robustez típica desta área, com um desempenho funcional normal e com o mínimo de dano possível para o local dador de tecido, no caso dos retalhos ou enxertos.(1,5,7) O desempenho funcional e o grau de morbilidade final são avaliados por fatores como a capacidade de o doente poder usar calçado normal, por exemplo.(11) Por outro lado, tendo em conta a localização destas lesões, o fator estético durante a cirurgia reconstrutiva acaba por perder um pouco de espaço para o fator funcional sem nunca, no entanto, deixar de ser também uma prioridade.

3.3. Técnicas de Reconstrução Cirúrgica

3.3.1. Retalhos

3.3.1.1. Retalho da Artéria Plantar Medial

O Retalho da artéria plantar medial descrito pela primeira vez em 1981 por Harrison e Morgan(12), livre ou pediculado, é considerado por muitos a referência para a reconstrução dos tecidos moles da planta do pé, tendo em conta a sua semelhança estrutural com o tecido defeituoso a ser substituído.(13) Este é um retalho fasciocutâneo de pele glabra baseado e centrado num pedículo composto por artéria, veia e nervo plantar medial, sendo, por isso, dotado de sensibilidade.(13,14) A sua colheita é feita na zona interna da planta do pé ("instep area"), zona essa que não suporta diretamente o peso corporal ("non-weight-bearing zone"), fator essencial que permite que esta zona possa ser transplantada para zonas com função direta de suporte do peso corporal.(5,7,10,13,15)

3.3.1.1.1. Anatomia cirúrgica específica da técnica

Dado que o interesse desta e outras técnicas expostas neste artigo está em preservar a vascularização e inervação do retalho a transplantar, sem que o local dador fique desprovido de vascularização, é de extrema relevância conhecer mais aprofundadamente a origem, trajeto, ramos colaterais e terminais dos vasos e nervos envolvidos no retalho a colher. Para a presente técnica importa, então, conhecer essas características da artéria e nervo plantar medial.

A artéria plantar medial nasce da terminação da artéria tibial posterior, sensivelmente 3cm póstero-inferiormente ao maléolo interno da tíbia, (5) dividindo-se num ramo superficial e noutro profundo. O ramo superficial prossegue um trajeto junto ao bordo medial da planta do pé, inicialmente superior ao músculo abdutor do hálux e depois entre esse mesmo músculo e o músculo curto flexor dos dedos, terminando numa anastomose com a primeira artéria metatársica.(13) Para a presente técnica é este ramo superficial da artéria plantar medial o ramo de interesse.

3.3.1.1.2. Técnica Cirúrgica

Algumas das técnicas aqui apresentadas, que pressuponham manipulação de artérias e veias que suprem um membro ou órgão implicam sempre uma avaliação anatómica e funcional prévia, com o objetivo de antever o estado funcional da vascularização pós-cirurgia. Sendo assim, um correto exame físico com palpação das artérias tibial posterior e dorsal do pé com teste de Allen ao nível do tornozelo(7,16) deve ser complementado com exames imagiológicos. Dentro destes exames destacam-se a Ecografia com tecnologia de Doppler e angiografia ou angiografia assistida por tomografia computorizada para mapeamento da vascularização arterial do pé.(13,16,17) A angiografia não está descrita em toda a literatura como essencial, ao contrário da Ecografia com tecnologia de Doppler. No entanto, está recomendado, por alguns autores, em doentes com histórico de doença vascular periférica, diabetes ou acidente vascular cerebral.(16)

Após garantidas todas as condições de assepsia, e o doente sob anestesia a nível epidural, tanto o membro inferior de onde irá ser colhido o retalho como o membro inferior do local recetor, caso não sejam o mesmo, são colocados em posição de supino com flexão e rotação externa da anca, joelho em flexão e pé em supinação máxima.(10,14,15,18)

O local recetor é desbridado e as artérias, veias e nervos são preparados para posterior anastomose aos vasos do retalho.(16)

Na região plantar interna do local dador, centrado sobre a área da artéria plantar medial e com a maior dimensão orientada longitudinalmente(5), é desenhado o contorno e formato do retalho a colher, conforme o seu tamanho numa relação de 1:1. De referir que o retalho terá sempre de ser colhido dentro da área que não suporta diretamente o peso corporal e que nunca poderá ser colhido fora da área de suprimento vascular da artéria. (7,18) Esta área está compreendida entre a linha média da planta do pé e a proeminência do osso navicular, e entre a zona medial do calcanhar e os 2cm posteriores à extremidade distal do primeiro metatarso(5), sendo o seu tamanho sensivelmente de 10-12cm x 4-6cm.(14,15)

A cirurgia inicia-se com a aplicação de um garrote pneumático na coxa proximal com a pressão de 45 kPa até um máximo de 90 minutos, cuja função é suprimir a circulação para o pé.(18) A técnica cirúrgica em si pode variar de autor para autor, sendo que, no presente trabalho, será feita uma descrição de uma das mais frequentes.

É, então, feita uma primeira incisão medial profunda o suficiente para atingir a fáscia plantar e a fáscia do músculo abdutor do hálux, começando 3 centímetros póstero-inferiormente atrás do maléolo interno estendendo-se até ao primeiro espaço intermetatársico, com o objetivo de expor a artéria tibial posterior até à sua bifurcação terminal.(5,10) A dissecção prossegue através do músculo abdutor do hálux até atingir o septo que o separa do músculo curto flexor dos dedos(5), identificando o rolo vásculo-nervoso plantar medial. Retrai-se medialmente e destaca-se a inserção proximal do músculo abdutor do hálux, seguindo o rolo, mais concretamente a artéria, até à sua origem, na terminação da artéria tibial posterior(5). Concomitantemente, isolam-se os colaterais do nervo plantar medial para garantir a sensibilidade do retalho, poupando o nervo principal para, por outro lado, assegurar sensibilidade digital plantar.(7) Por fim, é feita a incisão lateral até à profundidade da fáscia plantar, com dissecção através do músculo curto flexor dos dedos até ao septo que o divide do músculo abdutor do hálux, isolando, desta forma, o pedículo.(5)

O retalho e pedículo são dissecados e destacados no sentido distal-proximal incluindo fáscia plantar no retalho. Antes de o retalho ser destacado, retira-se o torniquete, avaliando a correta perfusão sanguínea do mesmo.(7,10,16) O pedículo pode ser destacado em extensão até um ponto máximo localizado na terminação da artéria tibial posterior.(7)

No caso de o retalho ser usado sob a forma de pedículo, é feita uma incisão e escavado um túnel com dissecção do tecido celular subcutâneo em torno do ponto de viragem do pedículo e ao longo do seu trajeto, inserindo nesse túnel o pedículo do retalho(10,14,18). No final, é feita uma sutura direta para encerramento do túnel.(10,14,18) Caso seja usado como retalho livre, os ramos vásculo-nervosos são dissecados, separados da sua origem e preparados para posterior anastomose.(18)

O Retalho é suturado ao local recetor com fios não-absorvíveis e com aplicação de drenos de pequeno calibre(18), estando em alguns trabalhos descrita a utilização de pensos de pressão subatmosférica.(5)

Por fim, há que reparar tanto o músculo abdutor do hálux como a área de onde foi retirado o retalho.(7) Para a reparação do local dador do retalho podem ser utilizadas várias técnicas. Alguns autores recorrem a enxertos de espessura parcial colhido da coxa(10,14,19), ao passo que outros preferem um enxerto de espessura total colhido da região inguinal.(18)

No pós-operatório, recomenda-se a imobilização do membro com o uso de tala ou de bandas compressivas aplicadas em todo o pé e tornozelo para diminuir a acumulação de edema, com elevação do membro durante 7 a 10 dias.(14) Os pontos são retirados ao 14º dia.(14) Até ao final das primeiras 4 semanas está aconselhado a descarga total do membro.(5,14)

Figura 1 – Reconstrução Cirúrgica pela técnica do retalho da artéria plantar medial. (A) Planeamento da excisão do melanoma e colheita do retalho da artéria plantar medial. (B) Defeito cirúrgico e levantamento do retalho plantar medial. (C) Retalho plantar medial levantado c movido para a ferida cirúrgica. (D) Retalho plantar medial suturado e área dadora encerrada por enxerto de espessura parcial. (E) Resultado final.
Fonte: Unidade de Cirurgia Dermatológica do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

3.3.1.2. Retalho das Artérias Colaterais Perfurantes da Artéria Plantar Medial

Com o desenvolver dos retalhos baseados em colaterais perfurantes cutâneos de artérias principais, também a técnica anteriormente descrita sofreu esse processo de evolução.(3) Este método reconstrutivo consiste igualmente num retalho com sensibilidade, livre ou pediculado, colhido também da zona interna da planta do pé suprida pela artéria plantar medial.(3) No entanto, a principal diferença encontra-se na origem do seu suprimento sanguíneo. Neste caso, a vascularização do retalho colhido não é feita diretamente da artéria plantar medial, mas sim de um dos ramos colaterais perfurantes cutâneos do ramo superficial da artéria plantar medial, como será explicado na secção seguinte.(3) Por outro lado, este retalho difere ainda do anterior no sentido em que: não requer dissecção profunda dos tecidos, poupa a artéria plantar medial, os músculos abdutor do hálux e flexor curto dos dedos e a

fáscia plantar, o que resulta em menor morbilidade do local de onde é colhido o retalho.(3,8,9,20,21)

3.3.1.2.1. Anatomia cirúrgica específica da técnica

Tendo em conta que esta técnica se baseia em colaterais perfurantes da artéria plantar medial superficial, importa conhecer com rigor a origem e trajeto desses perfurantes até ao retalho a transplantar. Assim sendo, e continuando a descrição feita no ponto 6.4.1.1., a artéria plantar medial superficial, ao longo do seu percurso, nomeadamente entre os músculos abdutor do hálux e curto flexor dos dedos, dá origem a vários ramos perfurantes, sendo que, em 90% dos casos origina entre 1 e 2 perfurantes, podendo, por vezes, originar 3 ramos(9), o maior dos quais surgindo na maioria das vezes ao nível do osso cuneiforme.(7) Estes ramos perfurantes seguem o seu trajeto em direção à pele alojados na fáscia intermuscular dos dois músculos.(8)

3.3.1.2.2. Técnica Cirúrgica

Contrariamente ao retalho da artéria plantar medial, a presente técnica cirúrgica apresenta poucas variações.

No pré-operatório, preconiza-se igual exame físico com palpação das artérias, teste de Allen no tornozelo e exames imagiológicos, acrescendo o intuito de identificar o colateral de maiores dimensões.(3) Após asseguradas condições de assepsia, o doente é posto sob o efeito de uma anestesia epidural e colocado na posição ideal ao procedimento, como descrito anteriormente.(3,10,14,15,18)

Procede-se ao desbridamento do defeito, preparação de artérias, veias e nervos para posterior anastomose, desenho do contorno do defeito no local dador com a maior dimensão longitudinalmente e aplicação do torniquete.(5,7,16,18)

Cirurgicamente, são feitas as mesmas incisões, pela mesma ordem, variando a sua profundidade.(3) Desta feita, na presente técnica as incisões são suprafasciais, sem atingir a fáscia dos músculos abdutor do hálux e curto flexor dos dedos.(3,21) Assim a dissecção ocorre acima e entre esses músculos, na fáscia intermuscular, até se identificarem os ramos colaterais perfurantes da artéria plantar medial.(3) Após a sua identificação, estes são dissecados até à sua origem, de preferência deixando algum tecido celular subcutâneo e fáscia intermuscular junto aos vasos com o objetivo de fornecer suporte ao pedículo.(21) Por norma os colaterais apresentam pequeno diâmetro, cerca de 0,4-0,8mm, e no caso de se tratar de um retalho pediculado, este poderá chegar aos 4-6 cm de extensão.(3) Com base

nos diâmetros dos colaterais perfurantes, a colheita do retalho pode ser baseada em apenas um dos colaterais ou nos dois, caso se considere necessário(3). Por outro lado, outro fator de decisão, no que toca à escolha do colateral a utilizar é a localização do defeito, sendo que, um defeito mais distal beneficia da colheita do retalho baseado no colateral mais distal.(3)

À semelhança da técnica anterior, também este retalho é dotado de sensibilidade, usando para o efeito os mesmos ramos do nervo plantar medial.(3)

O retalho é, então, destacado e transposto para o local recetor e o local dador é reparado com as mesmas técnicas apresentadas anteriormente.(3,8,10,14,15,19)

No pós-operatório, os pacientes são mantidos em repouso absoluto e membro elevado durante uma semana, após a qual são inseridos num programa de deambulação progressiva.(3)

3.3.1.3. Retalho da Artéria Sural

O retalho da artéria sural tem sido, também, vastamente utilizado na reconstrução do membro inferior, mais propriamente nos defeitos do terço distal da perna e pé, incluindo a sua face plantar.(22) Ao contrário dos retalhos descritos anteriormente, o retalho da artéria sural consiste num retalho de pele não glabra, neste caso, colhido da região dorsal da perna, sobreponível aos músculos gastrocnémios.(11)

Consiste igualmente num retalho fasciocutâneo, livre ou pediculado, centrado sobre o maior dos três colaterais perfurantes da artéria poplítea, a artéria sural média.(4,11)

Assim, tal como os outros retalhos, proporciona uma reconstrução com espessura total de pele e aporte sanguíneo independente, ainda que de pele não glabra. (22)

3.3.1.3.1. Anatomia cirúrgica específica da técnica

Para a técnica em questão importa conhecer a vascularização, drenagens venosa e linfática e inervação da região posterior do joelho e face dorsal da perna.

Relativamente à vascularização do retalho, esta é feita à custa de um dos colaterais da artéria poplítea.(4) A artéria poplítea tem origem na continuação da artéria femoral, atravessa a fossa poplítea e termina, ao nível do bordo inferior do músculo poplíteo, dividindo-se nos seus ramos terminais, as artérias tibial anterior e posterior.(4) Durante o seu trajeto, esta

artéria dá origem a inúmeros colaterais, um dos quais tem a função de vascularizar o músculo gastrocnémio e a pele subjacente.(23)

O maior desses ramos é a artéria sural média. Deste ramo, nascem colaterais perfurantes que atravessam o músculo e vascularizam diretamente a pele do dorso da perna e de onde será colhido o retalho. (23) Estudos em cadáveres revelam que, em média, existem 2.2 ramos perfurantes em cada indivíduo, variando este número de 1 a 4, sendo que o maior se encontra na porção medial do músculo ao passo que em apenas 20% das pessoas o maior colateral se encontrava na porção lateral. (23)

A drenagem venosa e a inervação são feitas pela veia e nervo acompanhantes com o mesmo nome da artéria.(4,22)

A drenagem linfática é feita por vasos linfáticos que acompanham a rede arterial e drenam para os nódulos linfáticos poplíteos.(4)

3.3.1.3.2. Técnica Cirúrgica

As precauções e procedimentos pré-cirúrgicos assemelham-se aos já aqui descritos nas técnicas anteriores. Preconizam-se corretos exames físico e imagiológico para deteção da artéria poplítea e seus colaterais perfurantes, bem como boas condições de assepsia, aplicação de torniquete, desbridamento completo do tecido desvitalizado no local recetor e preparação dos vasos e nervos para posterior anastomose.(11,23)

Consoante o autor, o doente pode ser posicionado de diferentes maneiras: em posição de decúbito ventral;(22) ou em posição semelhante às técnicas anteriores, ou seja, em decúbito dorsal com abdução completa da anca, joelho fletido a 90º e em rotação externa. (11)

É desenhado no dorso da perna o contorno do retalho a colher, numa proporção de 1:1, sobre o maior colateral identificado(24) e ao longo de um eixo imaginário que liga o ponto médio da fossa poplítea e o maléolo medial. (11) O colateral perfurante poderá ser colocado no canto distal do retalho caso seja necessário um maior comprimento do pedículo. (23)

É feito um corte num dos bordos até à fáscia muscular do músculo, com identificação do maior colateral perfurante. (23) Prossegue a dissecção intramuscular, em sentido retrógrado,(11) isolando o pedículo até ao comprimento desejado. (23) Para terminar o procedimento, executa-se uma incisão cutânea no contorno desenhado isolando o retalho.

(23) Antes de o retalho ser transferido, retira-se o torniquete para aferir a sua correta vascularização. (23)

Para a transferência do retalho, é realizado um procedimento idêntico ao das técnicas anteriores conforme seja pediculado ou livre. (22)

O defeito no local dador pode ser encerrado por sutura direta, caso o seu comprimento seja inferior a 5 centímetros, ou encerrado com enxerto se for maior. (23)

No pós-operatório, preconiza-se a aplicação de uma tala protetora posterior na perna(22) e a descarga total do membro(22) com elevação do mesmo durante duas semanas para evitar acumulação de edemas. (11) Posteriormente, inicia-se um protocolo de reabilitação da deambulação. (11)

3.3.2. Enxertos

À semelhança dos retalhos, também os enxertos são tidos como um dos principais procedimentos reconstrutivos de defeitos cutâneos, constituindo uma das técnicas mais simples disponível.(25)

Consistem numa secção de pele, destituída de aporte sanguíneo próprio e completamente destacada do local dador, que é transferida para um local recetor que necessite de reparação.(25) Sendo assim, ao contrário dos retalhos, que têm vascularização própria, o enxerto é nutrido, inicialmente, pela área recetora através de uma boa coesão entre enxerto e local recetor, com nutrição proveniente do tecido de granulação do leito regenerativo, e posteriormente por neoangiogénese. (25)

Por outro lado, também a compatibilidade antigénica é importante no que concerne à aceitação do enxerto no local recetor. Os enxertos dividem-se com base na sua origem e destino final. Assim sendo: são denominados autoenxertos quando o dador e o recetor são o mesmo indivíduo; homoenxertos quando o dador e o recetor são indivíduos diferentes, mas pertencem à mesma espécie; hétero- ou xenoenxertos se dador e recetor são de espécies diferentes. No presente trabalho, quando se fizer referência a um enxerto, referimo-nos a autoenxertos.(25)

Os enxertos são também divididos, consoante a sua espessura, em duas categorias: enxertos de espessura total e enxertos de espessura parcial.(25)

Os primeiros, também chamados de Enxertos de Wolfe-Krause, têm geralmente uma espessura superior a 0,6mm e são constituídos pela epiderme e por toda a derme, tanto a papilar como a reticular.(25)

Já os enxertos de espessura parcial são constituídos por toda a espessura da epiderme, mas apenas por uma porção da derme, parte da derme papilar, variando a sua espessura entre os 0,15mm e os 0,6mm.(25) Consoante a sua espessura e profundidade de derme a que chegam, os enxertos de espessura parcial são ainda divididos em finos (0.15mm a 0.3mm), intermédios (0.4mm a 0.45mm) e grossos (0.45mm a 0.6mm).(25)

Para o presente tema, importa conhecer uma variante técnica destes enxertos convencionais: O Enxerto dérmico de pele glabra. Este enxerto consiste numa fina camada de derme superficial abaixo da epiderme da pele glabra.

3.3.2.1. Técnica Cirúrgica

O procedimento inicia-se de forma semelhante aos restantes procedimentos já apresentados. Sob controlo hemorrágico com torniquete, o defeito é preparado com desbridamento radical de tecido necrótico até atingir tecido viável capaz de suportar o enxerto.

São medidas as dimensões do defeito e reproduzidas na mesma proporção (1:1) com o mesmo formato no local de onde será colhido o enxerto.(2) O local dador é selecionado tendo em conta as dimensões necessárias e outras comorbilidades e preferências do doente, sendo que os autores Wu et al(2) dão preferência a pele adjacente do mesmo membro se possível, seguido do membro contralateral(2).

O enxerto dérmico de pele glabra é então colhido do local dador, também sob controlo hemorrágico com torniquete. A sua colheita é feita usando um dermátomo do tipo Paget e o processo ocorre em dois passos distintos com colheita de duas camadas separadas. Para facilitar a colheita o tecido é infiltrado com uma solução tumescente de 0,05% de lidocaína e 1:1.000.000 de epinefrina.(2,26)

A primeira camada é colhida com o dermátomo preparado para uma determinada espessura baseada na espessura da epiderme e tem como objetivo retirar uma camada superficial de pele composta por toda a epiderme e por parte da derme papilar.(2) Esta camada é reservada numa esponja embebida em solução salina até ao final do procedimento, momento em que será usada para restaurar o local dador, como enxerto de espessura parcial.(2)

A segunda camada colhida do local dador consiste no enxerto dérmico de pele glabra e que será utilizado para a reconstrução do defeito plantar. É colhido com o dermátomo preparado para colher o resto da derme papilar e parte da derme reticular.(2) Importa deixar, no local dador, parte da derme reticular, fator essencial para a reparação do mesmo com o enxerto número um, colhido anteriormente.(2) A derme é um dos tecidos que facilmente produz tecido de granulação, ou seja, desprovido de derme, o primeiro enxerto colhido terá menos hipóteses de ser aceite de volta no local dador.(2,25)

O enxerto dérmico de pele glabra é então transferido para o defeito e fixado com pontos ou agrafos. É importante cobrir o enxerto com bandas compressoras de forma a garantir o contacto próximo entre enxerto e tecido de granulação do defeito.(25) Este passo mostra-se essencial na prevenção da acumulação de exsudato ou sangue, o que poderia pôr em risco o contacto próximo necessário entre enxerto e local recetor.(25) Ambos os locais, dador e recetor, são cobertos com gaze húmida e não aderente, associados a tala de imobilização durante uma semana e descarga total do membro durante pelo menos 2 semanas.(2)

Após a cirurgia, o enxerto passa pelo processo natural de aceitação pelo local recetor. Nos primeiros dias, a sua nutrição é feita através do embebimento do enxerto com exsudato do tecido de granulação e começa a fixar-se à custa de redes de fibrina que se vão formando. A partir do quarto dia ocorre já um processo de vigorosa angiogénese e formação endotelial que invade o enxerto. Por outro lado, começa a haver aumento da epitelização do enxerto e a aderência ao tecido recetor é fortalecida por conexões fibrosas.(25)

Com o tempo, o enxerto sofre algum grau de retração, corrigida apenas a partir dos dois meses pós-cirurgia, período em que volta a ganhar alguma elasticidade e dimensão.(25)

Relativamente à sensibilidade do enxerto, esta surge apenas vários meses depois(25).

Figura 2 - Reconstrução cirúrgica pela técnica de enxerto de espessura parcial. (A) Ferida cirúrgica após excisão de melanoma. (B) Ferida cirúrgica após 3 semanas de Terapia Assistida por Vácuo. (C) Mesma ferida cirúrgica após colocação de enxerto de espessura parcial. (D) Resultado final.
Fonte: Unidade de Cirurgia Dermatológica do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

3.3.3. Matrizes dérmicas de origem biológica

3.3.3.1. Derme

A derme, como falada anteriormente, constitui uma das principais camadas da pele no que respeita ao suporte estrutural e defesa contra traumatismos, bem como suporte nutricional da epiderme e termorregulação.(1)

Esta é uma camada rica em colagénio, elastina, fibrilina e glicosaminoglicanos, elementos essenciais na defesa contra traumatismos e reparação do mesmo caso tal ocorra.(27) No entanto, as células e elementos desta camada são ricas, também, em material antigénico tornando a alo- ou a xenotransplantação processos que culminam rapidamente em rejeição.(27)

Sendo assim, mais à frente, veremos como foi possível ultrapassar estes entraves e transformar dermes de várias origens biológicas num material passível de ser usado na reconstrução cirúrgica de inúmeras regiões, sem rejeição, mantendo os componentes essenciais à regeneração tecidual.(27)

3.3.3.2. Matrizes Dérmicas

As matrizes dérmicas são uma tecnologia desenvolvida recentemente e que vieram abrir novas portas no mundo da cirurgia plástica e da cirurgia reconstrutiva.(27) Estas estão incorporadas na secção dos substitutos dérmicos.

Dentro desta secção podemos encontrar dois tipos: os substitutos dérmicos baseados em células e os substitutos dérmicos não baseados em células.(28) A diferença do primeiro para o segundo grupo é que as matrizes dos substitutos dérmicos baseados em células possuem ainda fibroblastos e/ou queratinócitos na matriz, enquanto que as não baseadas em células são totalmente acelulares.(28)

Ao contrário de um material sintético, como as próteses permanentes que acarretam sempre risco de infeção ou rejeição, estes implantes com origem biológica na derme de cadáver humano, porcino, bovino, ou submucosa intestinal, têm a vantagem única de serem biocompatíveis e, por isso, conseguirem integrar-se no tecido nativo do recetor.(27)

No presente trabalho focar-nos-emos principalmente na matriz dérmica acelular que mais tem sido utilizada nas diversas áreas da reconstrução, a Integra® Dermal Regeneration Template. Esta matriz consiste num substituto acelular em bicamada com 5mm de espessura, esponjoso e poroso, à base de colagénio bovino, condroitina-6-sulfato de cartilagem de tubarão(29) e glicosaminoglicanos associados a uma camada externa protetora de polissiloxano ou silicone semipermeável, que funciona como um substituto de epiderme(29), prevenindo tanto a evaporação da humidade como a infiltração e proliferação bacteriana da ferida.(1,27,28)

Várias técnicas podem ser aplicadas para a obtenção final da matriz, mas, no geral, esta é obtida através de um retalho de pele de espessura total, retalho esse que é cuidadosamente testado para doenças infeciosas como HIV e hepatite.(27) Após serem testadas, cada fabricante tem o seu próprio método de obtenção e processamento da matriz o que confere, às diferentes matrizes, características distintas, permitindo, também, diferentes aplicações para as mesmas.

3.3.3.3. Funcionamento

No fundo, o que a matriz oferece é um substrato onde os fibroblastos e as células endoteliais do próprio doente possam proliferar e produzir uma neoderme própria, substituindo progressivamente a matriz dérmica biológica e promovendo a revascularização da área.(1,30,31) No fundo, trata-se de um processo de cicatrização por segunda intenção modificado no sentido em que tem por base uma matriz que inicialmente fornece os substratos necessários à regeneração tecidular, ao invés de formar um novo substrato e cicatriz regenerativa.(31) Para além desta função, a matriz funciona, ainda, como uma barreira contra a contaminação e mantém o ambiente da ferida húmido, fator que favorece a regeneração.(30)

3.3.3.4. Técnica Cirúrgica

A presente técnica cirúrgica tem a vantagem de não requerer enxertos ou retalhos logo no início do tratamento. Não obstante, o protocolo inicial mantém-se inalterado, é feito um desbridamento radical da ferida de forma a remover todo o tecido necrótico, com a diferença de que nesta técnica não é necessária a preparação de artérias, veias ou nervos para anastomose. É necessário, sim, um conjunto de desbridamentos seriados no tempo para uma correta avaliação da vascularização do tecido e que áreas estão ou não em isquémia, aferindo, assim, a viabilidade autónoma de cada secção de tecido do defeito.(28,29)

Esta técnica tem sido aplicada em conjunto com terapia assistida por vácuo(V.A.C.) com recurso a pressões subatmosféricas de -125mmHg seguida de enxerto de espessura parcial de forma a potenciar ao máximo as vantagens das matrizes dérmicas(1,28,30). Estes pensos de pressão negativa são trocados de cinco em cinco dias até estar confirmada a vascularização e viabilidade do tecido remanescente pós-desbridamento.(1)

Antes da fase seguinte, é feita ainda uma cultura de tecido da ferida, sendo que este processo se repete até que a cultura seja negativa. Enquanto for positiva, os doentes são sujeitos a antibiótico endovenoso.(1) Assim que se reunirem as condições ideais, a matriz dérmica acelular Integra® é suturada ou agrafada ao longo dos bordos do defeito.(1,28) São feitos pequenos cortes ao longo do silicone superficial da matriz de forma a prevenir acumulação de fluidos.(1) A matriz é, então, coberta com espuma de poliuretano e lavada abundantemente com iodopovidona para prevenção de infeções, processo este repetido a cada três dias.(1)

O doente fica, depois, com o membro em questão em descarga, em repouso e protegido com tala sub-geniana que aplica pressão sobre a matriz dérmica promovendo o contacto próximo entre a mesma e o local recetor.(1)

Após um período variável de 3 a 4 semanas, conforme o estado de vascularização do tecido, procede-se ao segundo passo, um enxerto de espessura parcial para cobertura da neoderme após ser retirada a camada exterior de silicone.(1,28,29)

4. Discussão

A grande maioria dos estudos realizados até hoje no tema em questão fazem apenas uma análise individual da técnica, sem a comparação sistematizada entre as várias opções cirúrgicas necessária para se retirarem conclusões fidedignas. Consistem, essencialmente, em estudos de caso, estudos prospetivos ou estudos retrospetivos da aplicação de determinada técnica em amostras reduzidas e sob condições muito específicas favorecedoras de bons resultados. As amostras dos artigos analisados, excluindo estudos de caso, para a presente revisão bibliográfica variam entre 4 e 109, sendo a média de 23,21. As suas reduzidas dimensões advêm de critérios de inclusão e exclusão bastante estritos impostos pelos estudos, que, não só condicionam o tamanho da amostra, mas também selecionam os doentes com as melhores hipóteses de obter resultados mais favoráveis, enviesando, eventualmente, os resultados obtidos.

Deste modo, dado o fraco nível de evidência científica da literatura atual respeitante ao tema aqui apresentado, torna-se difícil chegar a um algoritmo que pudesse orientar a decisão terapêutica em cada caso.

Assim, na presente secção pretende-se fazer uma comparação entre as várias técnicas com base nas vantagens e desvantagens que apresentam.

4.1. Retalhos baseados na artéria plantar medial

4.1.1. Vantagens

Dada a semelhança das técnicas descritas, far-se-á, primeiro, uma análise em conjunto das mesmas, com posterior comparação e diferenciação entre elas.

A principal vantagem destas técnicas baseia-se na utilização de pele glabra com características de cor, textura e espessura em tudo idênticas às do tecido em falta no defeito,(3,8,21) conferindo ao local recetor capacidades o mais semelhantes possíveis à normalidade. Por outro lado, são colhidos de uma área que não suporta diretamente o peso

corporal,(32) não constituindo, portanto, este novo local de “defeito” um entrave significativo ao posterior desempenho do doente. Relativamente à vascularização, assentam ambas em sistemas bastante fiáveis,(3) a primeira na artéria plantar média e a segunda num dos seus ramos cutâneos colaterais perfurantes. São também, as duas, dotadas de sensibilidade,(3) a cargo do ramo superficial do nervo plantar medial.

Como procedimento resultante de uma evolução técnica do retalho da artéria plantar medial, o retalho baseado nos colaterais perfurantes proporciona, então, algumas vantagens adicionais. Por um lado, não implica que se sacrifique um sistema arterial major, como é o caso da artéria plantar medial ou da tibial posterior, preservando-as. Por outro lado, não necessitando de uma dissecção tão profunda durante o procedimento para a obtenção da artéria plantar medial, poupa os músculos abdutor do hálux e curto flexor dos dedos, diminuindo a morbilidade induzida no local dador.(3,21) Tem, ainda, a vantagem, relativamente à sua técnica precursora, de ter um grande arco de rotação, no caso de o retalho ser pediculado.(3) Apesar de ambas as técnicas serem morosas no que respeita ao tempo cirúrgico, sendo a técnica baseada nos colaterais perfurantes um procedimento mais simples, apresenta, então, um menor tempo de cirurgia.(8,21)

4.1.2. Desvantagens

No sentido inverso, ambas as técnicas são de elevado grau de exigência técnica, obrigando, por isso, a um tempo de cirurgia prolongado relativamente a outras técnicas e com necessidade da intervenção de uma equipa de cirurgia microvascular experiente.(1,32) Dada a complexidade da cirurgia, exigem também a tomada de maiores riscos e cuidados no pós-operatório.(1)

Uma das grandes desvantagens apontadas aos retalhos, especialmente os baseados em colaterais perfurantes, reside na sua limitada capacidade para cobrir e restaurar defeitos de maiores dimensões, estando limitados apenas à reconstrução de defeitos menores e sem complicações. (1,11)

Por outro lado, tratando-se de um retalho, torna-se inevitável a criação de um novo local de morbilidade no local dador, origem de possíveis complicações como deformidades ou alterações da sensibilidade.(21,33) Ainda relativamente ao local dador, por um lado, estando este muito frequentemente situado nas proximidades do defeito plantar, tornam-se inviáveis ambas as técnicas caso o defeito se estenda à área de onde o retalho será colhido ou em caso de suspeita de compromisso da vascularização dessa área;(7,11,32) por outro, está a ser usado tecido nativo saudável que, caso falhe a reconstrução, acabou por ser desperdiçado, acrescentado apenas mais um local de morbilidade ao doente.(33)

Para além de algumas vantagens adicionais, existem também algumas desvantagens por parte do retalho baseado em perfurantes. Uma das desvantagens consiste, não só na difícil deteção dos colaterais por métodos imagiológicos, como a sua colheita sem a lesão dos mesmos, estando este ponto muito dependente da experiência do cirurgião.(21) Outra das desvantagens apontada a este retalho, está na reduzida dimensão passível de ser colhida quando comparada com a técnica convencional.(3)

4.2. Retalho da artéria sural

4.2.1. Vantagens

Este retalho apresenta algumas vantagens relativamente aos outros aqui já apresentados.

Por um lado, apesar de a técnica e basear em colaterais perfurantes, a colheita do retalho é fácil e rápida, sem ser necessária a intervenção de uma equipa especializada em microcirurgia. (22)

Por outro lado, não implica que se sacrifiquem vasos major como a artéria poplítea.(22)

Por último, estudos têm mostrado que, apesar de não ser um retalho de pele glabra, a pele desta região confere boa durabilidade e boa textura com comorbilidades mínimas para o local dador.(22) Este local apresenta também um excelente arco de rotação, importante no caso de o retalho ser pediculado, (22) bem como permite fazer a reparação de defeitos de maiores dimensões, quando comparado com os retalhos baseados na artéria plantar medial. (11)

4.2.2. Desvantagens

No entanto, os retalhos baseados na artéria sural apresentam, também algumas desvantagens, sendo a principal o facto de serem baseados em pele fina, não glabra, e, portanto, diferente daquela que está a substituir. (11)

Outra das desvantagens apresentada por este retalho relaciona-se com ao facto de a circulação não ser tão fiável como noutras técnicas. (22)

Também a dissecção intramuscular e a maior comorbilidade para o doente que daí advém se apresenta com fator desfavorável. (11)

Por último, esteticamente, não tem apresentado os melhores resultados, quando a reparação do local dador é feita com enxerto, dadas a natureza da pele dessa região. (11)

4.3. Enxertos

4.3.1. Vantagens

As técnicas baseadas em enxertos apresentam três principais vantagens.

Por um lado, ao contrário de outras técnicas, por não necessitarem de vascularização própria, conseguem fazer a cobertura de áreas de maior dimensão.(32)

Em segundo lugar, enxertos dérmicos de pele glabra mostraram boa durabilidade, sem hiperqueratose ou hiperpigmentação e com boa recuperação da sensibilidade, quando comparados com os enxertos clássicos.(2)

Por último, torna desnecessária a criação de um segundo local dador de enxerto para a reparação do primeiro, minimizando a morbilidade induzida no doente.(2)

4.3.2. Desvantagens

No entanto, apresentam, também algumas desvantagens.

Estão frequentemente sujeitos a forças de retração, com eventual quebra do tecido e podem resultar em cicatrizes deformadas em depressão.(32)

Alguns autores referem, ainda, a limitação dos enxertos em cobrir apenas defeitos suprafasciais, ou seja, superficiais e com poucas complicações.(1)

4.4. Matrizes Dérmicas

4.4.1. Vantagens

As matrizes dérmicas constituem um dos mais simples e seguros procedimentos utilizados atualmente(1) no capítulo das reconstruções cirúrgicas, incluindo a planta do pé, apresentando inúmeras vantagens.

Por um lado, apresenta espessura adequada e é passível de ser usada em defeitos com áreas de grandes dimensões.(32) Possui, também, a mais valia de, em certos casos com defeitos mais profundos, poder ser aplicada em multicamada de modo a preencher o defeito em profundidade, ainda que a sua aplicação nesta modalidade não deva ser a norma.(33)

Por outro lado, proporciona ao local recetor condições de humidade ideais à regeneração tecidular,(30) para além de conferir um menor risco de infeção, tanto por haver

um encerramento imediato do defeito(32) como pela camada externa de silicone que funciona como barreira(30).

Por último, não utilizando material do próprio doente, caso a reconstrução não corra da forma esperada, não foi desperdiçado tecido nativo são,(33) como no caso dos retalhos ou enxertos, acabando este método por ser um processo natural de cicatrização por segunda intenção auxiliado externamente.(32)

4.4.2. Desvantagens

Contrariamente, esta técnica apresenta um custo muito elevado.(27,32) Este fator implica que se faça uma boa avaliação caso a caso no sentido de perceber se será, de facto, a técnica recomendada,(27) independentemente de ser uma das mais recentes.

Implica, também, sujeitar o doente a um procedimento cirúrgico a dois tempos,(32) com a aplicação do substituto dérmico no primeiro tempo e um enxerto de espessura parcial no segundo.

Tabela 1 - Vantagens e Desvantagens das Técnicas de Reconstrução Cirúrgica de Lesões na Planta do Pé

	Vantagens	Desvantagens
Retalho baseados na artéria plantar medial	○ Utiliza pele glabra ○ Zona de colheita que não suporta o peso corporal ○ Vascularização fiável ○ Possuem sensibilidade ○ Poupa sistemas arteriais major (retalho baseado em colaterais) ○ Menor morbilidade induzida no local dador (retalho baseado em colaterais) ○ Melhor arco de rotação relativamente ao retalho da artéria plantar medial (retalho baseado em colaterais) ○ Menor tempo de cirurgia relativamente ao retalho da artéria plantar medial (retalho baseado em colaterais)	○ Elevado tempo de cirurgia ○ Exige equipa de cirurgia microvascular ○ Necessário criar nova morbilidade no local dador ○ Eventual compromisso da vascularização do local dador ○ Especialmente limitados à reconstrução de defeitos de menores dimensões e sem complicações (retalho baseado em colaterais) ○ Difícil deteção e colheita dos colaterais perfurantes (retalho baseado em colaterais)
Retalho da Artéria Sural	○ Baseado em colaterais perfurantes ○ Colheita simples e rápida ○ Sem sacrifício de artérias major ○ Boa durabilidade textura apesar de pele não glabra ○ Bom arco de rotação ○ Permite retalhos de maiores dimensões relativamente aos retalhos baseados na artéria plantar medial	○ Baseia-se em pele não glabra, fina ○ Circulação menos fiável ○ Disseção intramuscular com maior morbilidade ○ Reparação estética complexa do local dador
Enxertos	○ Não necessitam de vascularização própria ○ Pode cobrir defeitos de grandes dimensões ○ Não é necessário criação de segundo local dador ○ Sem hiperqueratose ou hiperpigmentação ○ Boa recuperação da sensibilidade	○ Quebras no tecido por forças de retração ○ Cicatrizes deformadas ○ Limitados a defeitos suprafasciais sem complicações
Matrizes Dérmicas	○ Simples e seguro ○ Pode cobrir defeitos de grandes dimensões ○ Aplicação multicamada em defeitos profundos ○ Menor risco de infeções	○ Custo elevado ○ Procedimento cirúrgico a dois tempos

5. Conclusão

A planta do pé apresenta inúmeros desafios reconstrutivos dada a sua especial importância na locomoção. A sua função impôs que a arquitetura dos seus tecidos e características da pele tenham certas especificidades que permitem o melhor desempenho nessas funções, mas que, também, tornam a sua abordagem cirúrgica mais complexa.

Os defeitos cutâneos da planta do pé podem ter várias etiologias encontrando-se a excisão cirúrgica de tumores e o trauma agudo entre as causas mais comuns. Os defeitos podem variar na sua localização, extensão, profundidade e nas estruturas vasculares, musculares ou tendinosas afetadas. Tendo em conta a sua função, lesões no pé e na sua face plantar geram enorme grau de morbilidade e incapacidade no doente, merecendo, por isso, um atento planeamento cirúrgico. Assim, com o objetivo de fornecer ao doente os melhores cuidados e tratamento possíveis, importa ter um conhecimento abrangente da anatomia cirúrgica da planta do pé e das várias técnicas disponíveis para a sua reconstrução.

Numa reconstrução cirúrgica da planta do pé, independentemente da técnica aplicada, as especificidades cutâneas desta região conferem ao procedimento reconstrutivo um elevado grau de complexidade para o cirurgião, visto que estes procedimentos visam reproduzir o mais fielmente possível o tecido normal. No entanto, outro entrave existe à reconstrução desta região. A escassez de tecido de idêntica natureza passível de ser recrutado dificulta a execução de algumas técnicas em casos de defeitos múltiplos ou de maior extensão.

As técnicas abordadas neste trabalho constituem algumas das mais utilizadas atualmente na reconstrução de lesões da planta do pé, existindo, porém, outras não abordadas, mas com semelhante relevância neste âmbito. Dentro das técnicas reconstrutivas exploradas no presente artigo destacam-se três categorias principais: retalhos, enxertos e matrizes dérmicas.

Os retalhos constituem um dos procedimentos mais estudados e baseiam-se na colheita e transferência de uma secção de pele com aporte sanguíneo próprio de um local dador para um local recetor. Podem ir de simples avanços de pele a retalhos mais complexos, livres ou pediculados, como os aqui abordados. Para o tema em questão, as técnicas mais utilizadas são o retalho da artéria plantar média, uma variação baseada em colaterais perfurantes e o retalho da artéria sural.

Os enxertos, por sua vez, diferem dos retalhos no sentido em que não possuem um sistema vascular próprio, estando dependente do local recetor para a sua sobrevivência.

Consistem, de igual modo, numa secção de pele de espessura variável colhido, também, de um local dador e transferido para um local recetor. A técnica abordada consiste num enxerto dérmico de pele glabra, ou seja, utiliza uma fina camada de pele semelhante à que está em falta no defeito.

As matrizes dérmicas acelulares são a técnica mais recente e assentam em substitutos dérmicos obtidos a partir de retalhos de pele de espessura total com origem biológica na derme de cadáver humano, porcino, bovino ou submucosa intestinal. Esta técnica baseia-se, então, num processo de cicatrização por segunda intenção auxiliado por uma matriz que fornece o substrato para a regeneração tecidular.

Havendo várias técnicas disponíveis, e cada uma com diferentes vantagens e desvantagens, o ideal seria chegar a um algoritmo que, tendo em conta vários fatores como as características do defeito e as comorbilidades do doente, permitisse identificar a melhor técnica a aplicar em cada caso.

No entanto, a tarefa de relacionar todas as variáveis com as técnicas disponíveis numa ferramenta de decisão encontra-se dificultada pela literatura actual. De facto, a grande maioria dos estudos disponíveis baseia-se em pequenos estudos de caso, estudos retrospetivos ou estudos prospetivos com origem num único centro. São estudos que avaliam individualmente cada técnica aplicada numa amostra de reduzidas dimensões, sem grupos de controlo ou de comparação direta com outras técnicas. Deste modo, não é possível tirar conclusões fidedignas que possam ser utilizadas na elaboração do algoritmo de decisão.

Para tal, seria necessário um estudo multicêntrico, que permitisse amostras maiores, com um protocolo e um seguimento bem definidos. Neste estudo aplicar-se-iam as várias técnicas de forma sistemática, sob as mesmas condições, de modo que no final fosse possível fazer a sua comparação.

Não havendo um algoritmo de decisão, cabe ao cirurgião fazer o melhor uso dos seus conhecimentos e experiência, avaliando cada caso individualmente e aplicando a técnica que, após avaliação pré-cirúrgica com o auxílio dos meios complementares disponíveis, achar mais adequada, sempre com os melhores interesses do doente em mente.

6. Agradecimentos

É com imensa gratidão que deixo um especial agradecimento:

Ao Professor Doutor Ricardo Vieira, por toda a disponibilidade e contribuição na orientação e correção científica deste trabalho.

À minha mãe, pai, irmãs e avós, por todo o amor e apoio incondicional ao longo de toda a minha vida e com os quais sei que posso sempre contar.

Aos meus amigos, que comigo partilharam estes 6 anos de curso.

A todos, muito obrigado,

João Francisco Luís

7. Referências bibliográficas

1. Scalise A, Torresetti M, Grassetti L, Benedetto G Di. Acellular dermal matrix and skin grafts : A long-lasting alternative for weight-bearing zone reconstruction after degloving trauma of the foot. 2015;1–8.
2. Wu LC, Gottlieb LJ. Glabrous dermal grafting: A 12-year experience with the functional and aesthetic restoration of palmar and plantar skin defects. Plast Reconstr Surg. 2005;116(6):1679–85.
3. Scaglioni MF, Rittirsch D, Giovanoli P. Reconstruction of the Heel, Middle Foot Sole, and Plantar Forefoot with the Medial Plantar Artery Perforator Flap: Clinical Experience with 28 Cases. Plast Reconstr Surg. 2018;141(1):200–8.
4. Standring S. Anatomia - A base Anatómica da prática clínica. 40th ed. Elsevier Ltd; 2011.
5. Condé-Green A, Lee ES. Medial plantar artery flap. Oper Dictations Plast Reconstr Surg. 2016;529–31.
6. Jeng S-FMD, Wei F-CMD. Classification and reconstructive options in foot plantar skin avulsion injuries..pdf. Plast Reconstr Surg. 1997;99(6):1695–703.
7. Löfstrand JG, Lin CH. Reconstruction of Defects in the Weight-Bearing Plantar Area Using the Innervated Free Medial Plantar (Instep) Flap. Ann Plast Surg. 2018;80(3):245–51.
8. Yang D, Yang JF, Morris SF, Tang M, Nie C. Medial plantar artery perforator flap for soft-tissue reconstruction of the heel. Ann Plast Surg. 2011;67(3):294–8.
9. Lohasammakul S, Turbpaiboon C, Chaiyasate K, Tatsanavivat P, Chompoopong S, Roham A, et al. Anatomy of medial plantar superficial branch artery perforators: Facilitation of medial plantar superficial branch artery perforator (MPAP) flap harvesting and design for finger pulp reconstruction. Microsurgery [Internet]. 2018;38(5):536–43. Available from: http://doi.wiley.com/10.1002/micr.30321
10. Mahmoud WH. Foot and Ankle Reconstruction Using the Distally Based Sural Artery Flap Versus the Medial Plantar Flap: A Comparative Study. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2017;56(3):514–8. Available from: http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2017.01.019
11. Kim ES, Hwang JH, Kim KS, Lee SY. Plantar reconstruction using the medial sural artery perforator free flap. Ann Plast Surg. 2009;62(6):679–84.
12. Harrison DH, Morgan BDG. The instep island flap to resurface plantar defects. Br J Plast Surg. 1981;34(3):315–8.
13. Bonte A, Bertheuil N, Menez T, Grolleau J louis, Herlin C, Chaput B. Distally Based Medial Plantar Flap: A Classification of the Surgical Techniques. J Foot Ankle Surg

[Internet]. 2018; Available from: https://doi.org/10.1053/j.jfas.2018.03.027

14. Acikel C, Celikoz B, Yuksel F, Ergun O. Various applications of the medial plantar flap to cover the defects of the plantar foot, posterior heel, and ankle. Ann Plast Surg. 2003;50(5):498–503.
15. Macedo JLS de, Rosa SC, Neto AV de RF, Silva AA da, Amorim ACS de. Reconstruction of soft-tissue lesions of the foot with the use of the medial plantar flap. Rev Bras Ortop (English Ed [Internet]. 2017;52(6):699–704. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29234654%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5720857%0Ahttp://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2255497117301659
16. Zelken JA, Lin CH. An Algorithm for Forefoot Reconstruction with the Innervated Free Medial Plantar Flap. Ann Plast Surg. 2016;76(2):221–6.
17. Suh YC, Suh HP, Lee JS, Chang JS, Hong JPJ. Reconstruction using a perforator free flap after malignant melanoma resection of the ankle and foot. J Surg Oncol. 2017;116(7):862–9.
18. Gu J xiang, Huan A shi, Zhang N chen, Liu H jun, Xia S cong, Regmi S, et al. Reconstruction of Heel Soft Tissue Defects Using Medial Plantar Artery Island Pedicle Flap: Clinical Experience and Outcomes Analysis. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2017;56(2):226–9. Available from: http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2016.11.022
19. Schwarz RJ, Negrini JF. Medial plantar artery island flap for heel reconstruction. Ann Plast Surg. 2006;57(6):658–61.
20. Colen LB. Discussion. Plast Reconstr Surg [Internet]. 2018;141(1):209–10. Available from: http://insights.ovid.com/crossref?an=00006534-201801000-00042
21. Koshima I, Narushima M, Mihara M, Nakai I, Akazawa S, Fukuda N, et al. Island medial plantar artery perforator flap for reconstruction of plantar defects. Ann Plast Surg. 2007;59(5):558–62.
22. Donegan R, Blume PA. Thirteen-Year Follow-Up Reverse Sural Artery Flap for Plantar Calcaneal Wound: A Case Report. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2018;57(4):833–7. Available from: https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.11.018
23. Cavadas P, Sanz-Gimenéz-Rico J, Gutierres de la Camara A, Navarro-Monzonis A, Soler-Nomdedeu S, Martinez-Soriano F. cavadas2001.pdf. Plast Reconstr Surg. 2001;(March):1609–15.
24. Hallock GG, Sano K. The Medial Suralmedial gastrocnemius Perforator Free Flap: An “Ideal” Prone Position Skin Flap. Ann Plast Surg. 2004;52(2):184–7.
25. Andreassi A, Bilenchi R, Biagioli M, D’Aniello C. Classification and pathophysiology of skin grafts. Clin Dermatol. 2005;23(4):332–7.
26. Liu HH, Chang CK, Huang CH, Wu JR, Chen CY, Huang DW, et al. Use of split-

thickness plantar skin grafts in the management of leg and foot skin defects. Int Wound J. 2018;(March):1–6.

27. Fosnot J, Kovach SJ, Serletti JM. Acellular Dermal Matrix: General Principles for the Plastic Surgeon. Aesthetic Surg J [Internet]. 2011;31(7 Supplement):5S–12S. Available from: https://academic.oup.com/asj/article-lookup/doi/10.1177/1090820X11417576
28. Scalise A, Torresetti M, Verdini F, Capecci M, Andrenelli E, Mengarelli A, et al. Acellular dermal matrix and heel reconstruction: a new prospective. J Appl Biomater Funct Mater [Internet]. 2017;15(4):0–0. Available from: http://www.jab-fm.com/article/a1c374cd-e26b-4566-84c5-04b0f75b55b7
29. Kahn SA, Beers RJ, Lentz CW. Use of acellular dermal replacement in reconstruction of nonhealing lower extremity wounds. J Burn Care Res. 2011;32(1):124–8.
30. Guo X, Mu D, Gao F. Efficacy and safety of acellular dermal matrix in diabetic foot ulcer treatment: A systematic review and meta-analysis. Int J Surg [Internet]. 2017;40:1–7. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.02.008
31. Rupert P. Human acellular dermal wound matrix for complex diabetic wounds. J Wound Care [Internet]. 2016;25(Sup4):S17–21. Available from: http://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/jowc.2016.25.Sup4.S17
32. Iglesias-Puzas Á, González-Sixto B, Feal-Cortizas JC, Abalde-Pintos MT, Flórez Á. Plantar Reconstruction Using a Dermal Substitute: Description of 2 Cases. Int J Low Extrem Wounds. 2018;17(2):120–4.
33. Jeng JC, Fidler PE, Sokolich JC, Jaskille AD, Khan S, White PM, et al. Seven years' experience with integra as a reconstructive tool. J Burn Care Res. 2007;28(1):120–6.