MARCELO VITORIANO OLIVAN

**Uso de retalho microcirúrgico do território da artéria
circunflexa femoral lateral com componente muscular do
vasto lateral e ilha cutânea inervada para a reconstrução de
defeitos de partes moles em região plantar**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências

Programa de Clínica Cirúrgica

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Marques de Faria

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 1 de novembro de 2011. A versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

São Paulo

2014

Aos meus pais, Ronaldo e Zuleika, incentivadores incansáveis.

À Gabriella e Daniela, minhas irmãs indispensáveis.

Agradecimentos

Agradeço pela cooperação decisiva de muitas pessoas na elaboração deste trabalho, em especial:

O Prof. Dr. Fábio de Freitas Busnardo, amigo e mestre, por toda orientação e auxílio não apenas neste estudo mas em toda minha formação como cirurgião plástico.

O Prof. Dr. José Carlos Marques de Faria, pela orientação na execução desta tese.

O Prof. Dr. Rolf Gemperli, professor responsável pela Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da USP, pelo incentivo à ciência e pesquisa.

O Prof. Dr. Marcus Castro Ferreira, pela estímulo ao meu ingresso na pós-graduação enquanto chefiava a Disciplina de Cirurgia Plástica da FMUSP.

O Prof. Dr. Eduardo Hiroshi Akaishi e sua equipe, por toda orientação e desenvolvimento das técnicas cirúrgicas.

O Prof. Dr. Benedito Honorio Machado, professor titular do Departamento de Fisiologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, meu orientador de iniciação científica em 1997 e 1998.

A Dra. Valéria de Lima Menezes, pelo grande apoio e sugestões ao estudo.

O Dr. Victor Augusto Thomé Grillo, pelo indispensável auxílio na aquisição de dados.

Normatização Adotada

Esta tese está de acordo com:

Adaptado de International Committee of Medical Journals Editors
(Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias da FMUSP. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de S. Aragão, Suely C. Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com List of Journals Indexed in Index Medicus

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

RESUMO

SUMMARY

1.	INTRODUÇÃO.....	1
	Objetivos.....	7
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	8
3.	CASUÍSTICA E MÉTODO.....	16
3.1	Casuística.....	17
3.2	Método.....	18
3.2.1	Técnica cirúrgica na área doadora.....	18
3.2.1.1	Dissecção da ilha cutânea.....	18
3.2.1.2	Dissecção do retalho de músculo vasto lateral.....	20
3.2.1.3	Adelgaçamento do retalho.....	20
3.2.2	Procedimentos na área receptora.....	22
3.2.2.1	Veia e artéria tibial posteriores.....	22
3.2.2.2	Veia e artéria tibial anteriores.....	23
3.2.2.3	Identificação dos nervos sensitivos.....	24
3.2.2.4	Anastomose vascular.....	24
3.2.2.5	Neurorrafia.....	26
3.2.3	Avaliação.....	26
3.2.3.1	Critérios avaliados.....	27
3.2.3.2	Avaliação da sensibilidade cutânea.....	28
3.3	Análise estatística.....	29

4.	RESULTADOS.....	31
4.1	Avaliação pós-operatória do retalho quimérico anterolateral da coxa.....	36
4.2	Técnica operatória e exemplos de reconstruções do calcâneo.....	38
4.3	Resultado dos testes de sensibilidade cutânea.....	46
5.	DISCUSSÃO.....	48
5.1	Contorno.....	50
5.2	Estabilidade.....	53
5.3	Deambulação.....	54
5.4	Sensibilidade.....	56
6.	CONCLUSÕES.....	64
7.	ANEXOS.....	66
8.	REFERÊNCIAS.....	70
9.	APÊNDICES	

Lista de Abreviaturas e Siglas

a.C.	antes de Cristo
ACFL	Artéria circunflexa femoral lateral
ALT	Anterolateral da coxa
C.A.P.Pesq.	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
d.C.	depois de Cristo
Dr.	Doutor
ed.	edição
et al.	e outros
m.	metro
n.	número
p.	página
Prof.	professor
PSSD	Pressure-Specified Sensory Device ^R
U.S.P.	Universidade de São Paulo
v.	volume

Lista de símbolos

%	porcentagem
cm	centímetro
cm ²	centímetro quadrado
cm ³	centímetro cúbico
g/cm ²	gramas por centímetro quadrado
g/mm ²	gramas por milímetro quadrado
ml	mililitro
mm	milímetro
mm ²	milímetro quadrado
™	Trade Mark
V	quinto

Resumo

Olivan, MV. *Uso de retalho microcirúrgico do território da artéria circunflexa femoral lateral com componente muscular do vasto lateral e ilha cutânea inervada para a reconstrução de defeitos de partes moles em região plantar* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2014.

INTRODUÇÃO: A reconstrução de defeitos de partes moles da região plantar representa grande desafio à Cirurgia Plástica. Há controvérsias com relação ao tipo de tecido ideal a ser empregado: se muscular ou cutâneo. **OBJETIVO:** O presente estudo pretende avaliar os resultados da reconstrução e reabilitação de pacientes portadores de defeitos complexos da região plantar por meio da utilização de retalho composto, muscular e cutâneo, proveniente da região anterolateral da coxa. **MÉTODOS:** No período de julho 2009 a julho 2011, 25 pacientes portadores de defeitos plantares e com idades variando de 19 a 76 (média: 57,1 anos), sendo 14 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, foram tratados no Hospital das Clínicas da FMUSP. Dos 25 pacientes, 22 apresentavam defeitos resultantes de ressecções de melanoma e 3, perdas decorrentes de traumatismo do membro inferior. A neurografia entre o nervo cutâneo femoral lateral, presente no retalho anterolateral, e o ramo calcâneo presente no defeito na região plantar foi realizado em 7 pacientes. O período médio de seguimento foi de 12 meses. **RESULTADOS:** O componente muscular de todos (100%) os retalhos manteve-se viável. Com relação ao componente cutâneo, houve 2 casos de perda parcial e 1 caso de perda total. Após 4 semanas de pós-operatório, o contorno foi considerado bom em 19 casos; a estabilidade adequada em 23 casos e a deambulação satisfatória em 22 casos. Os 7 retalhos submetidos à reinervação recuperaram grau de sensibilidade cutânea inferior ao do local de origem. **CONCLUSÕES:** O retalho proposto foi adequado para a reconstrução dos defeitos da região plantar. Observou-se baixa incidência de complicações locais. A qualidade do contorno, estabilidade ou deambulação foi considerada adequada na maioria dos casos. Não se verificou vantagem dos retalhos inervados sobre os não inervados.

Descritores: Retalhos de Tecido Biológico; Extremidade Inferior; Reconstrução; Marcha; Sensação

Olivan, MV. *The role of microsurgical flaps of the lateral femoral circumflex artery with the muscular component of the vastus lateralis and the skin-innervated island for the reconstruction of soft tissue defects of the plantar region* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2014.

INTRODUCTION: Reconstruction of soft tissue defects of the plantar region represents a major challenge in plastic surgery. There is controversy regarding the ideal type of tissue to be used: muscle or skin. **OBJECTIVE:** This study aims to evaluate the results of the reconstruction and rehabilitation of patients with complex defects of the plantar region by using a composite flap of muscle and skin from the anterolateral thigh. **METHODS:** From July 2009 to July 2011, 25 patients with plantar defects and aged 19-76 (mean: 57.1 years), 14 males and 11 females, were treated at Hospital das Clínicas. Twenty-two patients had defects resulting from resection of melanoma and 3 losses resulting from trauma of the lower limb. Neurotomy between the lateral femoral cutaneous nerve, present in the anterolateral flap, and the calcaneal branch defect, present in the plantar region, was performed in 7 patients. The mean follow-up was 24 months. **RESULTS:** The muscular component of all (100%) flaps remained viable. There were 2 cases of partial loss and 1 case of total loss of the cutaneous component. At 4 weeks postoperatively, the contour was considered good in 19 cases; stability adequate in 23 cases and ambulation satisfactory in 22 cases. The 7 flaps submitted to reinnervation recovered less skin sensitivity in comparison with the donor site. **CONCLUSIONS:** The proposed flap is suitable for reconstruction of defects in the plantar region. Few local complications were observed. The quality of the contour, stability and ambulation were considered adequate in most cases. No advantage was found for the innervated over the non-innervated flap.

Descriptors: Free Tissue Flaps; Lower Extremity; Reconstruction; Gait; Sensation

1. Introdução

Traumas e ressecções tumorais são patologias complexas da região plantar. A reparação dos tecidos de partes moles da planta dos pés é um desafio, pois é difícil e complexa a sua reconstrução com preservação total da sua funcionalidade.

Os tecidos de partes moles da região plantar possuem características únicas, não observadas em outras partes do corpo, tais como: a aderência entre o tegumento e suas estruturas profundas, o que proporciona estabilidade da marcha; e a capacidade de absorção de impacto, que permite o caminhar.

A região calcânea, por exemplo, está bem adaptada à tarefa de absorção de choque. Ela é ricamente vascularizada e possui septos fibrosos que ligam a derme reticular ao periósteo do osso calcâneo. Estes septos criam compartimentos isolados de gordura relativamente avasculares (Cichowitz et al., 2009).

A camada de pele contém fibras predominantemente elásticas extremamente aderidas aos tecidos profundos. Os parâmetros de rigidez observados para a pele do calcanhar são muito maiores do que aqueles observados para a pele em outro lugar no corpo (Gu et al., 2010). A pele plantar dos pés resiste fortemente às forças de cisalhamento e ajudam no revestimento da região (Santanelli et al., 2002).

Uma das primeiras soluções apresentadas para a reconstrução dos tecidos moles da planta dos pés foi o enxerto de pele, parcial ou total, que

ainda é amplamente utilizado quando o defeito está situado na parte medial do arco longitudinal do pé (Lukash, 1985; Hidalgo e Shaw, 1986; El-Shazly et al., 2008). No entanto o enxerto de pele nas áreas de apoio – região calcânea e projeção cutânea da tuberosidade do primeiro e do quinto metatarsal – pode causar morbidades como: ulceração; retração cicatricial; dores; deformidades ósseas; longos períodos de hospitalização, e até incompatibilidade com a deambulação (Hidalgo e Shaw, 1986; Ducic et al.; 2006; El-Shazly et al., 2008).

Outra solução possível é o uso de retalhos locais na reconstrução dos membros inferiores. Retalhos locais de transposição, como o retalho descrito por Limberg, e retalhos de avanço em v-y podem ser efetivos para pequenos defeitos da planta dos pés, devido à alta aderência dos tecidos profundos à pele. Já o retalho plantar medial pode ser útil para a reconstrução de defeitos apenas da região calcânea, pois apresenta a vantagem de ser provido de sensibilidade, além de pele e tela subcutânea semelhantes ao desta região. Porém, pode causar sequela da área doadora, com perda de sensibilidade e pele fina passível de complicações futuras, como retrações e ulcerações, sendo necessário a utilização de enxertos de pele. O tempo de recuperação para deambulação costuma ser maior, até a completa integração da pele enxertada na área doadora (Yang et al., 2011).

Por fim temos o retalho sural reverso como alternativa de simples execução. Entretanto, cerca de 26% dos casos de reconstrução com este retalho apresentam complicações: a) deiscência parcial e necrose, e b) sequela cicatricial ou estética da área doadora devido à necessidade de

resolução da deformidade através do uso de enxertos de pele de espessura parcial (Blacam et al., 2014).

O uso de retalhos locais para a reconstrução de tecidos de partes moles da planta dos pés, portanto, não se apresenta como a melhor solução para todos os casos. Sabe-se que o terço distal dos membros inferiores provê apenas retalhos de pequenos volumes; ademais, a incidência de vasos colaterais dessa região é escassa, reduzindo o número de vasos seguramente sacrificáveis para a dissecação de retalhos (McGregor e Morgan, 1973; Levin, 2006; El-Shazly et al., 2008).

Atualmente, existe relativo consenso na literatura de que o melhor método para a reconstrução de defeitos plantares extensos é o uso de retalhos microcirúrgicos. Este tipo de reconstrução possibilita a transferência de blocos de tecido vascularizados para a reparação. Entretanto, não há consenso quanto ao tipo de retalho que ofereça a melhor qualidade de reconstrução.

Alguns autores utilizam retalhos musculares com enxerto de pele (Goldberg et al., 1993; Karacalar et al., 2004), outros advogam o uso de retalhos fasciocutâneos (Ducic et al., 2006; Shazly et al., 2008; Levin, 2006; Kuran et al., 2000).

Outros autores sugerem que o retalho muscular com enxerto de pele parcial é a opção reparadora que melhor simula a anatomia original da região da planta dos pés, porquanto a fibrose e a aderência do músculo aos tecidos vizinhos proporcionam uma cobertura estável e resistente às múltiplas pressões a que a planta dos pés é submetida (Strässle et al., 2003; Yücel et

al., 2000). Além disso, os principais músculos utilizados para a reconstrução dos membros inferiores – grande dorsal e o músculo reto abdominal – apresentam robusto e consistente fluxo de sangue, o que seria um benefício para feridas infectadas ou com osteomielite (Gonter e Detlev, 1997).

Entretanto, alguns estudos demonstram que os retalhos musculares frequentemente permanecem volumosos na área receptora; causam sequelas nas áreas doadoras, ainda que discretas; demandam enxerto cutâneo que, finos e privados de sensibilidade, ulceram com frequência; e possibilitam ao indivíduo recobrar apenas a sensibilidade protetora de pressão (Lukash, 1985; Masurel et al., 1991; Tamura et al., 1994; Caffee, 1999; Karacalar et al., 2004).

Por outro lado, há autores sustentando que a reconstrução com o uso de retalhos cutâneos e fasciocutâneos apresenta melhores resultados a longo prazo (Kuran et al., 2000; Potparic et al., 1997; Santanelli et al., 2002). A pele apresenta melhor estabilidade, aceita cargas maiores sem fissuras e previne úlceras plantares. Além disso, os retalhos cutâneos e fasciocutâneos podem ser transplantados acompanhados de inervação sensitiva, como retalhos inervados. Estudos sugerem que a restauração da sensibilidade favorece os resultados da reconstrução. O paciente retorna às atividades de vida diária em espaço de tempo mais curto, sem a necessidade de usar sapatos especiais, e apresenta maior segurança ao caminhar, com distribuição do peso semelhante ao do pé não reconstruído (Kuran et al., 2000; Potparic et al., 1997; Santanelli et al., 2002).

Dentre as desvantagens dos retalhos fasciocutâneos, mencionamos mencionar a aderência menor aos tecidos vizinhos, o que gera movimentos

laterais que podem desequilibrar o indivíduo durante o caminhar, bem como ocasionar a perda da qualidade da marcha. E ainda, por vezes, esses retalhos ficam volumosos devido a uma espessa tela subcutânea, o que demanda cirurgias secundárias para redução do volume (Noever et al., 1986; Chang e Buncke, 1986; Yücel et al., 2000; Ducic et al., 2006).

Em 2008, a equipe de cirurgia plástica do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo introduziu técnica de reconstrução para agregar o melhor de cada um desses tipos de retalho, ou seja, um retalho que tivesse dois segmentos, um muscular e outro cutâneo. Esse retalho vascularizado pela artéria descendente femoral lateral, retalho este uma adaptação do retalho anterolateral da coxa tradicional, e é composto de dois blocos de tecidos vascularizados por subpedículos distintos: um segmento de músculo vasto lateral e um segmento de pele e tela subcutânea. O segmento muscular fornece o suporte característico da planta dos pés, enquanto o segmento de pele provê uma pele espessa e rígida (Busnardo et al., 2008).

Entretanto, como a tela subcutânea da ilha cutânea é espessa e pouco aderida à derme, deve ser adelgada a uma espessura de apenas alguns milímetros, suficiente para manter a vascularização da pele, evitar que o retalho fique volumoso na área reconstruída e que apresente movimentos laterais. Esse retalho pode ser transplantado junto com o nervo cutâneo femoral lateral, procedimento que mantém as propriedades de um retalho inervado (Busnardo et al., 2008). Trata-se de retalho definido como retalho quimérico anterolateral da coxa com segmento de músculo vasto lateral, objeto do presente estudo.

Objetivos

- A) Avaliar prospectivamente o retalho quimérico anterolateral da coxa com segmento de músculo vasto lateral na reconstrução de defeitos da região plantar, com análise dos seguintes aspectos:
- I. Contorno obtido após a reconstrução;
 - II. Estabilidade do retalho;
 - III. Qualidade da deambulação;
 - IV. Complicações pós-operatórias imediatas e tardias;
- B) Analisar comparativamente a sensibilidade da coxa contralateral e do retalho anterolateral da coxa utilizado para a reconstrução de defeitos da região plantar.

2. Revisão da literatura

No século XX com o advento do retalho livre, que possibilitou o transplante de tecidos a distância sem a necessidade de mantê-los presos ao pedículo vascular por períodos prolongados.

Sua eficácia foi comprovada em cirurgia realizada em 1973, na Austrália, por Daniel e Taylor, onde a vascularização do retalho inguinal foi obtida através da anastomose microcirúrgica dos seus vasos à artéria tibial posterior e veia comitante. Daniel e Taylor logo foram seguidos por O'Brien e Shanmugan em 1973, e por muitos outros cirurgiões.

Uma busca por melhores resultados fez surgir o estudo e a pesquisa de novos retalhos em inúmeros centros (Serafin et al., 1978; McCraw et al., 1979; Hartrampf et al., 1982; McCarthy, 1990; Smith, Pribaz 2000; Mathes, 2006).

Retalhos mais firmes e confiáveis, com a inclusão da fáscia profunda na reconstrução de extremidades, marcaram o começo dos retalhos fasciocutâneos (Ponten, 1981). A constatação de que, em muitas regiões do corpo, a pele obtém seu fornecimento de sangue através dos músculos subjacentes, conduziu à descrição de muitos retalhos miocutâneos (Ger, 1971; McCraw et al., 1977; Orticochea, 1983).

Como consequência do desenvolvimento de emprego de novos retalhos musculares, miocutâneos e fasciocutâneos, diversos estudos em anatomia ganharam importância com o objetivo de aprimorar o conhecimento sobre esses retalhos. Mathes e Nahai, em 1981, propuseram-se a classificar

e categorizar os novos retalhos musculares e miocutâneos que foram sendo descobertos; e Cormack e Lamberty, em 1986, classificaram e categorizaram os retalhos fasciocutâneos (Cormack et al., 1992; Cormack et al., 1994).

Observa-se, portanto, que a microcirurgia e a melhor compreensão da anatomia vascular cutânea foram essenciais para o desenvolvimento de técnicas mais eficazes (Jacobsen, Suarez, 1960; Buncke, Schulz, 1965; Harii et al., 1974; Ferreira et al., 1975), bem como a conceituação dos padrões vasculares dos retalhos, elaborados por McGregor e Morgan, em 1973.

A busca por uma anatomia mais detalhada do fornecimento vascular para a pele e o seu conteúdo aumentou a opção de áreas doadoras, e também permitiu uma melhor seleção de retalho e requinte na técnica (Pribaz e Chan, 2010).

Os estudiosos enfrentam algumas complicações em procedimentos de reconstrução de perdas teciduais através da transferência de tecido, como: trombose dos vasos anastomosados; distúrbios da circulação no tecido transplantado; lesão do tipo isquemia e reperfusão com perda parcial ou total do retalho; infecções e insuficiência vascular (Hirigoyen et al., 1995; Siemionow et al., 2004; Khalil et al., 2006; Jokuszies et al., 2006).

O uso de retalhos cutâneos baseados em ramos perfurantes musculares, com dissecção do trajeto intramuscular dos vasos que permite um arco maior de rotação do retalho cutâneo em sua forma pediculada, foi descrito por Kroll e Rosenfield (1988). Suas pesquisas logo foram seguidas pelo primeiro relato de retalho que teve por base vasos perfurantes transplantados com técnica microcirúrgica, apresentado por Koshima e Soeda

em 1989. O chamado retalho perfurante da artéria epigástrica inferior adveio da pele da região abdominal infraumbilical e foi transferido como retalho pediculado em ramos perfurantes do músculo reto do abdome, sendo dissecado com separação dos feixes musculares, tendo havido também dissecação do trajeto intramuscular do vaso.

Vasos maiores e seus ramos principais enviam ramos menores para fazer chegar o sistema sanguíneo aos músculos, ossos, ligamentos, tecidos, e eventualmente à pele e ao seu arredor. Descobriu-se que na maioria das regiões há um padrão no modo pelo qual a pele obtém o seu fluxo sanguíneo, que pode ser: (i) diretamente via os ramos principais que penetram na fáscia; (ii) por intermédio de artérias que passam através de septos entre o grupo muscular, ou (iii) ocasionalmente, através de artérias que primeiro nutrem os músculos, ossos, tendões, nervos e daí por diante, dando origem ao conceito de retalho perfurante (Pribaz e Chan, 2010).

Song descreveu o retalho anterolateral da coxa em 1984, como um retalho fasciocutâneo nutrido por vasos septocutâneos. A princípio, esse retalho pediculado em ramos septocutâneos localizados entre os músculos retofemoral e vasto lateral não foi muito aceito. A ausência de ramos septocutâneos impede a transferência do retalho como retalho cutâneo, sendo necessária a sua dissecação como retalho miocutâneo (Xu et al., 1988). Entretanto, o retalho inicialmente descrito como fasciocutâneo por Song apresentava uma área vascularizada por ramos perfurantes que, no caso, atravessavam os músculos do quadríceps femoral. Existe, portanto, a possibilidade de trabalhar com um retalho perfurante nesta área.

Casos de uso do retalho anterolateral da coxa também foram relatados em 1991 por Zhou et al.; em 1993 e 1995, por Koshima et al.; e em 2002, por Wei et al.

Zhou et al. (1991) publicaram a primeira grande série de casos clínicos de transplantes do retalho anterolateral da coxa, com relatos de reconstruções de mão, face, sequela de queimaduras e reparações do dorso do pé.

Koshima et al. (1993 e 1995), ao apresentarem o uso do retalho perfurante anterolateral da coxa para reconstruções em cabeça e pescoço e de extremidades, mostraram as seguintes vantagens: grande quantidade de tecido cutâneo passível de transferência; o longo pedículo vascular e a possibilidade de dissecação com o paciente em decúbito dorsal horizontal.

Com Wei et al. (2002) também houve a publicação de estudo relatando vantagens no uso do retalho cutâneo perfurante anterolateral da coxa, como a possibilidade de fechamento primário da área doadora, a pele delgada e a possibilidade de dissecação em decúbito dorsal horizontal. Houve a assertiva, ainda, de que este retalho se apresenta como a melhor opção para o reparo de defeitos cutâneos.

Xu et al., em estudo anatômico relatado em 1988, descreveram que 60% de 42 indivíduos estudados possuíam pedículo com trajeto intramuscular, e não septocutâneo (Xu et al., 1988). Trata-se, portanto, de retalho cutâneo vascularizado por meio de vasos perfurantes musculares. Este resultado é semelhante aos encontrados por Zhou et al. (1991) e Pribaz et al. (1995) em diversos casos clínicos, e por Busnardo (2006) em estudo anatômico.

Koshima et al., em 1993, citam pela primeira vez o termo retalho perfurante quimérico. Trata-se de dois ou mais blocos de tecidos, cada um com um pedículo isolado e uma única fonte vascular comum. Em relação ao sistema vascular da artéria circunflexa femoral lateral, fonte do retalho anterolateral da coxa, o próprio Koshima registra algumas vantagens do retalho quimérico: a) ele é relativamente fino ou pode ser adelgado; b) o pedículo vascular para a pele pode ser separado do pedículo muscular ou ósseo; c) o território da pele deste retalho é extremamente amplo. Por conseguinte, o retalho anterolateral pode ser dissecado com múltiplos componentes e extraído como um retalho quimérico. Cada retalho é vascularizado por seu próprio pedículo, mas todos os pedículos têm a mesma origem vascular. O pedículo de cada retalho ou tecido tem comprimento suficiente para a sua transferência.

O retalho quimérico em estudo é uma combinação do segmento do músculo vasto lateral e de uma ilha cutânea da região anterolateral da coxa, os quais são nutridos por diferentes ramos de uma mesma fonte vascular, que é o ramo descendente da artéria circunflexa femoral lateral (Hallock, 1991; Koshima et al., 1993).

O retalho anterolateral da coxa é um retalho versátil, mas muitas vezes é demasiado volumoso para produzir um resultado estético satisfatório. Por vezes, o adelgaçamento é necessário para permitir que o paciente use sapatos e para melhorar o aspecto estético da área reconstruída (Yang et al., 2006).

O princípio do adelgaçamento dos retalhos foi inicialmente descrito por

Colson em 1966, onde a tela subcutânea era ressecada, tornando os retalhos mais finos (Colson et al., 1966). Thomas, em 1980, aprimorou e descreveu uma série de retalhos adelgaçados usados para reconstrução em cirurgia plástica (Thomas, 1980). As técnicas de adelgaçamento de retalhos descritas puderam ser aplicadas nos retalhos em geral, incluindo os retalhos perfurantes. Nakajima, em 1988, descreveu o primeiro retalho grande dorsal com componente cutâneo estendido e adelgado (Nakajima et al., 1988), seguido pela descrição de retalhos perfurantes adelgaçados de retalho do músculo reto abdominal, retalho de *groin* e retalho anterolateral da coxa (Koshima et al., 1992; Akizuki et al., 1993; Koshima et al., 1993).

O adelgaçamento fornece um retalho de tecido fino e versátil para a cobertura de defeitos da pele nas mãos, pés e regiões maxilofaciais. A técnica de adelgaçamento aumenta a versatilidade do retalho anterolateral da coxa e evita operações secundárias, bem como proporciona melhores resultados funcionais e estéticos (Nojima et al., 2005).

A reconstrução com restauração da sensibilidade cutânea também já foi objeto de estudos. Kaplan, em 1969, seguindo conceitos de retalho neurovascular em ilha – inicialmente descritos por Littler em 1960 –, relatou a utilização do retalho plantar medial com o objetivo de se obter uma reconstrução sensitiva da região calcânea (Kaplan, 1969). Lister, em 1978, relatou um caso de enxerto de pele inervado com o nervo sural em continuidade, na tentativa de restabelecer a sensibilidade para um defeito na região calcânea, inicialmente tratado com um retalho *cross-leg* (Lister, 1978). Outra técnica proposta foi a utilização de enxerto de nervo com uma

extremidade rafiada a um nervo sensitivo proximal, e a outra extremidade implantada sobre um enxerto de pele na região plantar (Chang e Buncke, 1986).

Com a evolução das técnicas de microcirurgia, as reconstruções passaram a apresentar melhores resultados estéticos e funcionais. Cirurgiões adotaram a utilização de técnicas para restabelecer a sensibilidade de retalhos microcirúrgicos. Alguns autores realizaram a neurorrafia do nervo motor do retalho muscular com o nervo sensitivo proximal na tentativa de recuperar a sensibilidade cutânea (Bayramicli et al., 2000; Chang et al., 1986a; Chang et al., 1986b; Dellon, 1991). Outros utilizaram retalhos fasciocutâneos neurosensitivos para a reconstrução de defeitos plantares com restabelecimento da sensibilidade (Santanelli et al., 2002; Musharafieh et al., 2001; Kuran et al., 2000; Busnardo et al., 2008). Ambas as técnicas apresentam certo grau de restabelecimento da sensibilidade cutânea, sendo este maior nos retalhos fasciocutâneos (Ducic et al., 2006). Entretanto, até o momento não foi demonstrada uma superioridade da reconstrução com retalhos neurosensitivos (Ducic et al., 2006).

Casuística e Método

3. Casuística e Método

3.1 Casuística

Analizou-se 30 casos de pacientes que, por trauma ou ressecção tumoral, tiveram perda da cobertura cutânea da região plantar, que não pôde ser adequadamente reparada por meio de curativos simples, enxertos de pele ou retalhos locais (Anexo A, tabela 1).

Crítérios de inclusão e exclusão foram utilizados para a seleção dos pacientes (Figura 1).

Figura 1 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Todos os 30 pacientes foram relacionados de casos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, no período de julho de 2009 a julho de 2011.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da

Universidade de São Paulo (C.A.P.Pesq.).

3.2 Método

3.2.1 Técnica cirúrgica na área doadora

3.2.1.1 Dissecção da ilha cutânea

O paciente foi posicionado em decúbito dorsal horizontal para dissecção da ilha cutânea.

A espinha ilíaca anterossuperior e a borda lateral da patela foram os pontos anatômicos de referência dentre os quais se tracejou uma linha, calculando-se seu ponto médio. Esta linha correspondeu à projeção cutânea do espaço intermuscular localizado entre o músculo reto da coxa e o músculo vasto lateral. O ponto médio da linha foi marcado para corresponder ao eixo central do retalho, e um fusão de pele foi demarcado ao redor deste ponto (Figura 2).

Figura 2 – Regiões anatômicas utilizadas para demarcação do retalho anterolateral da coxa

A incisão, feita conforme a demarcação prévia porção medial do retalho, deu acesso ao plano subfascial. A dissecção do plano subfascial prosseguiu lateralmente até a localização do principal ramo perfurante que

atingiu a ilha de pele demarcada.

O ramo perfurante foi liberado nos casos em que atravessava o músculo vasto lateral. Quando era septal, houve apenas a liberação do trajeto septal até o ponto de emergência do ramo descendente da artéria circunflexa femoral lateral.

O pedículo vascular foi liberado em todo o seu trajeto até o ponto de emergência da artéria circunflexa femoral lateral da artéria femoral profunda.

3.2.1.2 Dissecção do retalho de músculo vasto lateral

Durante a dissecção da ilha cutânea expõe-se o músculo vasto lateral. Um dos vasos responsáveis pela irrigação do músculo é o ramo descendente da artéria circunflexa lateral femoral (ACFL).

Foi identificado um ramo da ACFL como sendo o responsável pela vascularização arterial e venosa do músculo vasto lateral. Com base nesse ramo, foi obtido um retalho muscular com um segmento do músculo vasto lateral.

O segmento muscular consistia em dimensões entre 4 e 5 cm, conforme o defeito estimado na região plantar.

3.2.1.3 Adelgaçamento do retalho

Uma vez dissecados e isolados os segmentos cutâneo e muscular do retalho, realizou-se o adelgaçamento do retalho antes da ligadura do pedículo

vascular.

Para tanto, uma área de 1 cm de raio ao redor da perfurante na ilha cutânea foi demarcada. A partir desta área, com o uso de uma tesoura, foi realizado o adelgaçamento do retalho retirando-se toda a fáscia muscular e a tela subcutânea, mantendo-se uma espessura de 6 mm em todo o retalho. Adelgaçando da porção distal do retalho em direção ao pedículo vascular e terminando próximo a este, com a manutenção de coxim ao seu redor (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Desenho esquemático do retalho antes do adelgaçamento

Figura 4 - Desenho esquemático do retalho após o adelgaçamento

3.2.2 Procedimentos na área receptora

Todas as áreas receptoras foram avaliadas quanto ao:

- a) tamanho do defeito: comprimento x largura x profundidade e
- b) a escolha do pedículo vascular receptor.

A artéria e a veia tibiais anteriores, ou a artéria e veia tibiais posteriores foram utilizadas como vasos receptores.

3.2.2.1 Veia e artéria tibiais posteriores

Através da identificação da região entre o tendão do calcâneo e o maléolo medial, o pulso da artéria tibial posterior foi sentido para a realização de incisão longitudinal com aproximadamente 3 cm de extensão sobre o eixo do vaso.

A partir da divulsão dos tecidos foram localizadas e isoladas a artéria e a veia tibiais posteriores. Passou-se então ao seccionamento dos vasos e da ligadura do ramo distal com fios de algodão 3.0 (Figura 5).

Figura 5 - Artéria tibial posterior (vermelho), das veias comitantes (azul) e do ramo calcâneo (branco).

Clamps microcirúrgicos vasculares foram utilizados para interromper o fluxo sanguíneo dos vasos proximais.

3.2.2.2 Veia e artéria tibiais anteriores

A pulsação da artéria tibial anterior foi palpada na região entre os tendões do músculo extensor longo dos dedos e o tendão do músculo extensor longo do hálux.

No local foram realizadas: incisão longitudinal com aproximadamente 3 cm de extensão; dissecação por planos e por tecidos, e localização da artéria

e da veia tibiais anteriores.

Os vasos foram isolados e seccionados, e o ramo distal foi ligado com fios de algodão 3.0.

Clamps microcirúrgicos vasculares foram utilizados para interromper o fluxo sanguíneo dos vasos proximais.

3.2.2.3 Identificação dos nervos sensitivos

As estruturas ao lado dos vasos tibiais posteriores foram dissecadas para identificação do nervo tibial posterior e dos ramos calcâneos mediais.

3.2.2.4 Anastomose vascular

Utilizou-se um microscópio cirúrgico com ampliação de 8-20 vezes. Hemostáticos vasculares duplos, adequados ao calibre e à espessura da parede dos vasos, foram utilizados para interromper o fluxo sanguíneo.

Os cotos foram dilatados suavemente, com pinça delicada de ponta arredondada, e irrigados com solução de soro fisiológico e heparina (10 unidades de heparina/ml de soro), para remoção dos coágulos no local.

A sutura vascular foi iniciada após a ressecção da camada adventícia dos cotos vasculares. Os dois primeiros pontos com mononylon 10.0 foram passados próximos aos ângulos dos vasos. Cinco a seis pontos intermediários foram, nesse caso, suficientes para completar a sutura da parede anterior.

Esse número de pontos, porém, é variável e depende do diâmetro dos vasos.

Os clampes hemostáticos foram rodados em 180 graus, no sentido do eixo dos vasos, para exposição da parede posterior.

Os dois primeiros pontos na parede posterior foram dados próximos aos dos ângulos de rotação dos hemostáticos.

Após se completar a anastomose com pontos intermediários, os hemostáticos foram liberados (Figura 6).

Figura 6 - Anastomose vascular

Considerou-se a anastomose satisfatória, com observância do fluxo sanguíneo através dela, assim como da dilatação pulsátil no vaso distal.

3.2.2.5 Neurorrafia

A neurorrafia foi procedida após a identificação dos nervos receptores e doadores.

Os cotos foram posicionados próximos, facilitando a sutura. Os dois primeiros pontos de mononylon 10.0 foram passados próximos aos ângulos dos nervos. Pontos intermediários, em número variável de dois a quatro, foram, neste caso, suficientes para completar a sutura do epineuro.

Ao se rodar os cotos em 180 graus, no sentido do eixo do nervo, a parede posterior foi exposta. Os dois primeiros pontos na parede posterior foram dados próximos aos dos ângulos. Em seguida, completou-se a neurorrafia com pontos intermediários.

3.2.3 Avaliação

As avaliações efetuadas consideraram o acompanhamento de todos os pacientes pelo cirurgião plástico, desde a cirurgia até a última avaliação ou óbito.

A rotina de seguimento recomendada foi normatizada da seguinte forma:

1. Primeiro mês após a alta hospitalar:

- 1.1. Semanalmente: anamnese e exame físico geral da área doadora e da área receptora.

2. Segundo mês após a alta hospitalar:

- 2.1. Quinzenalmente: anamnese e exame físico geral da área doadora e da área receptora;
- 2.2. Avaliação da marcha.
- 3. Quarto ao 12º mês:
 - 3.1. Mensalmente: anamnese e exame físico geral da área doadora e da área receptora;
 - 3.2. Avaliação da marcha e testes de sensibilidade.

3.2.3.1 Critérios avaliados

Durante a rotina de seguimento, foram avaliadas: as complicações pós-operatórias imediatas e tardias; o contorno; a estabilidade; a deambulação e a sensibilidade.

Para avaliação das complicações no pós-operatório imediato e tardio, foi considerada a vascularização do retalho e a presença de feridas e/ou fissuras na área reconstruída.

O contorno foi considerado bom quando não foi necessário nenhum ajuste para utilização de sapato fechado; razoável, se algum ajuste fosse necessário, e ruim, se o paciente fosse incapaz de usar sapato fechado.

A estabilidade foi considerada boa quando o paciente não apresentou fissuras, feridas ou movimento lateral do retalho; razoável, caso apresentasse um destes aspectos ocasionalmente, e ruim, se apresentasse alguma destas características repetidamente.

A deambulação foi considerada normal quando o paciente foi capaz de

andar sem uso de nenhum tipo de assistência, quer provida através de cadeira de rodas, andadores ou qualquer outra.

3.2.3.2 Avaliação da sensibilidade cutânea

O Limiar de Sensibilidade Cutânea foi avaliado através do PSSD^{R1}, que é um transdutor de pressão. Esse dispositivo é acoplado a um computador com software capaz de codificar o sinal elétrico recebido. O exame com o PSSD consiste no toque de um ou dois prolongamentos metálicos na área da pele sobre o território nervoso pesquisado. O paciente avaliado é posicionado deitado em decúbito dorsal em uma maca e recebe uma campainha para apertar ao sentir o toque da(s) haste(s) metálica(s), momento em que o dispositivo registra o valor da pressão percebida em g/mm². O paciente deve estar alerta, cooperativo e ter compreendido o funcionamento do exame.

O programa permitiu a seleção de escolha: do segmento corpóreo a ser avaliado; da região do segmento corporal; do lado direito ou esquerdo, e do tipo de teste a ser realizado.

Nos pacientes submetidos ao transplante de retalho quimérico ALT inervado, os testes foram realizados na ilha cutânea do retalho e na coxa contralateral, região correspondente à inervação do nervo cutâneo femoral lateral. Acredita-se que o padrão de reinervação cutânea aconteça de forma semelhante à observada na área doadora, ou seja, ao quanto observado na

¹ Pressure-Specified Sensory Device^R – Dispositivo Específico de Sensibilidade de Pressão – Sensory Management Services LLC, Baltimore, Maryland.

topografia do nervo cutâneo femoral lateral. Por isto, os testes foram realizados nestas regiões e não na região calcânea contralateral.

Nas regiões descritas foram testados: um ponto estático e um ponto dinâmico. Movimentando-se o transdutor do PPSD nas áreas determinadas, foi possível a aquisição de dois tipos de medida: 1) teste de “um ponto estático”; função de fibras de adaptação lenta e 2) teste de “um ponto dinâmico” (movimentando-se o transdutor); função de fibras de adaptação rápida (Figura 7).

Figura 7 - Localização topográfica onde foi realizado o exame na coxa contralateral e do retalho ALT submetido ao teste de sensibilidade.

3.3 Análise estatística

A apresentação dos resultados advém dos fatos observados durante a execução do trabalho e do tratamento estatístico.

Os resultados são apresentados através de tabelas e gráficos, acompanhados de análise descritiva de modo a fornecer ligação lógica com

as questões de investigação e as hipóteses em estudo.

O tratamento dos dados foi efetuado através do programa GraphPad Prism 5.0 para Windows². As informações foram armazenadas em uma base de dados e submetidas *a posteriori* à análise com recursos da estatística paramétrica para comparação de dois grupos.

O teste T de Wilcoxon substituiu o T de Student para amostras pareadas quando os dados não satisfizeram as exigências deste último. O teste de Wilcoxon é um método não paramétrico para comparação de duas amostras pareadas. O objetivo do teste dos sinais de Wilcoxon é comparar as *performances* de cada sujeito (ou pares de sujeitos) no sentido de verificar se existem diferenças significativas entre os seus resultados nas duas situações: intervalo de confiança fixado em 95%, e valor de significância de $p < 0,05$.

² GraphPad Prism Software, Inc.

4. Resultados

Dos 30 casos estudados, cinco foram excluídos em razão da perda do seguimento pós-operatório.

Em relação à etiologia dos defeitos da região plantar, em três casos a causa teve sua origem em trauma na região calcânea. Esses defeitos ocorreram em um paciente do sexo masculino de 19 anos, outro com 39 anos e em uma paciente do sexo feminino com 31 anos de idade (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Etiologia do defeito na região plantar e distribuição por gênero

Nos 22 casos restantes, correspondentes a 88% da casuística, a etiologia foi o melanoma em doze pacientes do sexo masculino e dez do sexo feminino, com o defeito se apresentando na região calcânea ou na região metatarsal (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Distribuição dos 22 casos de melanoma conforme o gênero e a região do pé

A parte cutânea e a parte muscular do retalho anterolateral da coxa variaram de 4 a 10 cm² e de 2 a 10 cm³, respectivamente (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Variação da dimensão do segmento cutâneo e do segmento muscular do retalho anterolateral da coxa

Na maioria dos casos, a anastomose foi término-terminal nos vasos tibiais posteriores, artéria e veia comitante (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Variação dos vasos receptores

- Término-terminal nos vasos tibiais anteriores
- Término-terminal nos vasos tibiais posteriores

A neurorrafia ocorreu em sete casos, sendo em 2 casos término-lateral e em 5 casos término-terminal (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Tipo de neurorrafia entre o nervo cutâneo femoral lateral e o ramo calcâneo do nervo tibial posterior

Em 88% dos casos houve 100% de viabilidade da vascularização da ilha cutânea e do segmento muscular (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Viabilidade da ilha cutânea

4.1 Avaliação pós-operatória do retalho quimérico anterolateral da coxa

Optou-se por uma rotina de seguimento com avaliações após 4, 12, 24 e 48 semanas. Os seguintes resultados foram observados em relação ao contorno, à estabilidade, à deambulação e à sensibilidade:

O contorno foi considerado bom em 19 retalhos durante toda a rotina de seguimento: 4 semanas, 12 semanas, 24 semanas e 48 semanas. Em seis casos foram constatadas complicações e as seguintes soluções foram tomadas (gráfico 7):

Gráfico 7 – Evolução, discriminação e condutas tomadas nas complicações relacionadas ao contorno do retalho

Todos os casos que sofreram algum tipo de reintervenção apresentaram contorno do retalho considerado bom após solução do problema apresentado.

A estabilidade de marcha foi atingida após 4 semanas em 20 casos, os quais não apresentaram fissuras, feridas ou movimentos laterais. Os demais casos apresentaram os seguintes resultados (gráfico 8):

Gráfico 8 – Evolução, discriminação e condutas tomadas nas complicações relacionadas à estabilidade do retalho

Dos 25 pacientes, 22 não apresentaram nenhum problema pós-operatório e foram orientados a deambular a partir da 4ª semana. Nos demais

casos, os resultados foram os seguintes (gráfico 9):

Gráfico 9 – Evolução, discriminação e condutas tomadas nas complicações relacionadas à deambulação pós-operatória

A partir de 12 semanas, os 25 pacientes não tiveram nenhum problema pós-operatório e deambulavam satisfatoriamente sem apoio, o que se manteve após 24 e 48 semanas.

Todos os pacientes apresentaram sensibilidade ao toque nas regiões marginais do retalho após as 48 semanas, sendo que apenas sete foram submetidos à reconstrução nervosa.

4.2 Técnica operatória e exemplos de reconstruções do calcâneo

Caso 1

Paciente 48 anos com melanoma em região calcânea submetido a exérese da lesão e reconstrução imediata.

Figura 8 - Melanoma maligno em região plantar de paciente com 48 anos

Figura 9 - Defeito após ressecção tumoral

Figura 10 - Retalho quimérico anterolateral da coxa antes do adelgaçamento do tecido celular subcutâneo

Figura 11 - Retalho quimérico anterolateral da coxa pós-adelgaçamento do tecido celular subcutâneo.

Figura 12 - Fixação do retalho ao defeito plantar, após anastomose vascular e neurorrafia do segmento muscular

Figura 13 - Sutura do segmento cutâneo do retalho ao defeito

Figura 14 - Pós-operatório (12 semanas)

Caso 2

Sexo masculino, 32 anos melanoma plantar. Ressecção e reconstrução imediata.

Figura 15 - Melanoma plantar

Figura 16 - 12 semanas após a reconstrução

Caso 3

Paciente sexo feminino, 31 anos vítima de trauma em membro inferior.

Figura 17 - Defeito região calcânea com cicatrização por segunda intenção

Figura 18 - Visão posterior

Figura 19 - Após três meses da reconstrução

Figura 20 - Vista posterior

Figura 21 - Extensão do pé

4.3 Resultados dos testes de sensibilidade cutânea

Dos 7 pacientes submetidos à reconstrução com nervo integrado ao retalho, os seguintes dados foram observados e estão apresentados nos gráficos 10, 11 e 12. Na área da coxa contralateral, denominada de controle, o resultado encontrado no teste 1 ponto dinâmico foi de 7,36 g/mm² contra 9,18 g/mm² na ilha cutânea do retalho (Anexo B, Tabela 2). Quanto ao teste 1 ponto estático, os dados obtidos foram de 8,55 g/mm² contra 10,83 g/mm² na ilha cutânea do retalho (Anexo C, Tabela 3).

Gráfico 10 – Faixa de valores encontrados nos testes realizados com o aparelho PSSD

Gráfico 11 – Valores médio do limiar de pressão de um ponto dinâmico na coxa contra lateral $7,36 \pm 1,17$ g/mm² e no retalho anterolateral da coxa $9,18 \pm 1,05$ g/mm² ($p < 0,001$)

Gráfico 12 – Valores do limiar de pressão de um ponto estático na coxa contra lateral $8,55 \pm 0,58$ g/mm² e no retalho anterolateral da coxa $10,83 \pm 1,27$ g/mm² ($p < 0,001$)

5. Discussão

Song et al., em 1984, relataram pela primeira vez o uso do retalho anterolateral da coxa perfundido por vasos do sistema da artéria circunflexa femoral lateral. Seu uso em cirurgia reparadora difundiu-se na última década do século XX (Thou et al., 1991; Koshima et al., 1993b; Koshima et al., 1995; Kimata et al., 1997; Wei et al., 2002). Desde então, a possibilidade de dissecação dos ramos perfurantes musculares, com preservação da função do músculo quadríceps femoral, fez com que vários autores gradativamente voltassem sua atenção para este retalho.

O retalho ALT possui algumas características favoráveis para a reconstrução microcirúrgica: espessura fina da pele ou pode ser adelgaçado; pedículo longo; grande quantidade de tecido disponível; possibilidade de fechamento primário da área doadora; possibilidade da transferência de retalho quimérico com componentes cutâneos, musculares e ósseos; morbidade mínima da área doadora, e possibilidade de dissecação em decúbito dorsal (Wei et al., 2002; Demirkan , 2000).

O músculo vasto lateral corresponde a aproximadamente 50% dos músculos do quadríceps, que é composto, além do *vastus lateralis*, pelo *rectus femoris*, *vastus intermedius* e *vastus medialis*. Todos estes músculos juntos trabalham para estabilizar a patela durante as flexões e extensões do joelho. Ainda assim, no retalho anterolateral da coxa, uma eventual deficiência funcional da área doadora é mínima (Wei et al., 2002). Usado como um retalho cutâneo, o retalho anterolateral da coxa deixa o músculo da área doadora

essencialmente intacto, minimizando a morbidade da região. Se um músculo for necessário para a reconstrução, apenas uma porção dele poderá ser utilizada, em vez de todo o músculo da área.

Ademais, a cor e a textura do retalho anterolateral da coxa são ideais para a reconstrução das extremidades inferiores do corpo, em comparação com seu uso para a reconstrução de cabeça ou pescoço. Outro ponto positivo é que o paciente não precisa ser reposicionado durante a cirurgia, que pode ser restrita à perna que apresenta o defeito a ser sanado, facilitando, inclusive, a execução do procedimento por dois profissionais (Demirtas et al., 2010).

O curso dos vasos pode ser tanto septocutâneo quanto miocutâneo. Entretanto, nem a origem anatômica nem o curso dos vasos alteram o procedimento principal, que pode ser um pouco mais complicado se o vaso é miocutâneo, porque exige sua dissecação no trajeto intramuscular. Poucas regiões do corpo humano podem prover tamanha quantidade de pele, músculo e fáscia com tão pouca morbidade da área doadora (Wei et al., 2002).

5.1 Contorno

Conforme visto, retalhos musculares e retalhos fasciocutâneos se prestam à reparação de defeitos de membros inferiores. Tanto o retalho muscular, coberto com um enxerto de pele parcial, quanto o retalho fasciocutâneo podem fornecer contorno adequado. A questão é se cirurgias adicionais para adelgaçamento do retalho são necessárias ou não e quais as sequelas esperadas.

As partes moles da planta dos pés são constituídas por tecido extremamente aderente e fino. Os retalhos musculares mais comuns – m. grande dorsal e m. reto abdominal – são mais espessos do que a planta dos pés. Invariavelmente, reconstruções com estes retalhos demandam o adelgaçamento do músculo, seja na cirurgia primária, seja em procedimentos secundários (Masurel et al., 1991; Karacalar et al., 2004).

Os retalhos fasciocutâneos apresentam espessura variada. Podem ser extremamente finos, como o retalho antebraquial, ou muito espessos, como o retalho ALT em pacientes ocidentais obesos (Yang et al., 2006). O retalho antebraquial apresenta excelente resultado na reconstrução plantar, principalmente na região metatarsal. Entretanto, sua dissecação causa seqüela estética na área doadora. Já o retalho anterolateral, apesar de esteticamente favorável, pode ter uma tela subcutânea espessa que, todavia, pode ser reduzida para 3 ou 4 mm, proporcionando adequado contorno da área reconstruída (Nojima et al., 2005).

O procedimento de adelgaçamento da tela subcutânea não é isento de riscos. Pode haver ressecção de importantes feixes vasculares e traumas do plexo subcutâneo. Ambas as complicações interrompem o fluxo sanguíneo para a pele, ocasionando a perda do segmento cutâneo.

No presente estudo, para obtenção de contorno adequado com preservação estética tanto da área doadora como da área reparada, utilizou-se uma técnica mista. A porção muscular foi confeccionada usando-se um segmento do músculo vasto lateral com tamanho discretamente inferior ao defeito na área plantar. Desta forma, o músculo poderia preencher o espaço

sob o retalho cutâneo, o qual teve a tela subcutânea adelgada, reduzindo a sua espessura de 2 a 3,8 cm para 6 a 8 mm.

A associação de técnicas mostrou-se adequada e sem intercorrências para 19 dos 25 pacientes estudados. Dois pacientes, entretanto, apresentaram pequenas feridas locais, provavelmente por pequenas áreas de trauma do plexo vascular subdérmico. Tais complicações foram resolvidas apenas com cuidados locais. Um terceiro paciente apresentou perda total da porção cutânea do retalho. Essa perda foi atribuída à trombose da perfurante cutânea. Esta trombose pode estar relacionada à técnica de adelgamento empregada, tração excessiva durante a dissecação ou a compressão da ilha cutânea. Por fim, três outros pacientes foram submetidos à revisão cirúrgica: a) um, por excesso de volume da tela subcutânea, e b) dois, pelo excesso da ilha cutânea do retalho.

Não existem dados na literatura que definam qual a expectativa de cirurgias de revisão no caso de contorno para a reparação de defeitos da planta dos pés com retalhos microcirúrgicos. Sendo assim, o uso de retalho delgado é o mais recomendado nas reconstruções dos segmentos distais das extremidades, como as mãos e os pés, haja vista que o transplante de tecidos volumosos em reparações dessas áreas retarda e prejudica o melhor resultado estético e funcional.

O transplante de tecidos delgados para reparações do pé favorece o melhor resultado estético e facilita o ato de deambulação e o uso adequado de calçados (Heller, Levin, 2001).

5.2 Estabilidade

Para uma deambulação adequada é preciso haver não apenas um contorno adequado, mas também estabilidade à marcha.

O ser humano é submetido a uma variável quantidade de forças na região plantar. Essas forças podem ser aplicadas em diversas direções, dependendo da velocidade da passada; da direção, reta ou curva; da variação do centro de gravidade do corpo; da relação entre os ossos e a musculatura; entre outras (Kobayashi et al., 2006).

Durante a marcha, a pele da planta dos pés sofre diferentes picos de pressão e forças de cisalhamento. A tensão de cisalhamento é um tipo de tensão gerada por forças aplicadas em sentidos iguais ou opostos, em direções semelhantes, mas com intensidades diferentes no material analisado. Um exemplo disso é a aplicação de forças paralelas, mas em sentidos opostos, ou a típica tensão que gera o corte em tesouras. No caso da planta dos pés, estas forças se concentram na região calcânea e região metatarsal e variam de direção, seja anteroposterior ou craniocaudal. A pele da região é especificadamente preparada para suportar essas forças. Ela é rígida e aderida aos planos profundos, suportando também as forças verticais de compressão (Santanelli et al., 2002; Stucke et al., 2012; Yavuz , 2014).

Retalhos musculares usualmente são cobertos com enxerto de pele parcial, que apresenta apenas uma fração da derme original. Quando submetida a forças de compressão e cisalhamento, a pele parcial por vezes sofre rupturas, causando feridas na planta dos pés (Lukash, 1985; Masurel et

al., 1991; Tamura et al., 1994; Caffee, 1999; Karacalar et al., 2004). Já os retalhos fasciocutâneos apresentam pele de espessura total, porém não fortemente aderida aos planos profundos, como a pele original da planta dos pés e palma das mãos. Entretanto, a pele de espessura total é resistente às forças de cisalhamento e compressão, principalmente na região dos membros inferiores e dorso, onde a derme é espessa. Todavia, a falta de aderência e amplitude de movimento da tela cutânea favorece o movimento indesejado do retalho, que causa instabilidade e, conseqüentemente, afeta a marcha do paciente (Noever et al., 1986; Chang e Buncke, 1986; Yücel et al., 2000; Ducic et al., 2006).

No retalho proposto no presente estudo, o objetivo é justamente procurar resolver esses problemas dos retalhos musculares e fasciocutâneos. Quando se transfere retalho de espessura total, este será mais resistente, aproximando-se das características da pele original da região. E ao adelgaçar o retalho, retira-se a desfavorável tela subcutânea que seria responsável pela movimentação indesejável do retalho.

Neste estudo, os 20 pacientes que não apresentaram complicações locais tinham cobertura estável de pele total, aderida aos planos profundos em quatro semanas. Os outros pacientes obtiveram estabilidade adequada somente após o tratamento definitivo das complicações locais.

5.3 Deambulação

A marcha é um movimento rítmico que mantém o corpo em locomoção

progressiva para a frente (Rose e Gamble, 1994). Este movimento é a combinação de equilíbrio entre forças externas que agem no corpo e a resposta das forças internas provenientes dos músculos, tendões, ossos, ligamentos e cápsulas articulares (Andriacchi e Mikosz, 1991). O estudo da marcha envolve a compreensão do equilíbrio dessas variáveis biomecânicas. Durante a locomoção, as pessoas têm de manter o controle do centro de massa do corpo.

A planta dos pés está continuamente em contato com o ambiente físico durante a locomoção e fornece informações sobre as alterações das características da superfície para o sistema nervoso central. As diferentes condições ambientais, tais como irregularidades, terrenos estáveis ou escorregadios, que são constantemente confrontados durante a vida diária, necessitam de ajustes de previsão e reação rápidos do controle motor para a locomoção segura (Maclellan e Patla, 2006; Marigold e Patla, 2002).

Adaptações locomotoras reativas ou de *feedback* dirigido ocorrem rapidamente em resposta ao sistema nervoso aferente em curso durante um movimento e são controladas principalmente por centros inferiores neurais (ou seja, a medula espinhal ou do tronco cerebral) (Morton e Bastian, 2006). Ajustes preditivos da marcha requerem prática e resultam em armazenamento (após o efeito) para um novo padrão de movimento, e estão, principalmente, sob o controle do córtex cerebral (Earhart et al., 2006).

Estudos anteriores com retalhos musculares ou cutâneos mostraram uma qualidade de marcha final semelhante a longo prazo (Demirtas et al., 2010; Strässle et al, 2003). Provavelmente esta qualidade semelhante na

marcha seja devida à complexa estrutura nervosa envolvendo a deambulação, não limitada apenas à sensibilidade plantar. Entretanto, os pacientes submetidos à reconstrução com retalho muscular enxertado tendem a ter um tempo maior de recuperação, visto que demandam a completa cicatrização da pele enxertada (Demirtas et al., 2010).

O resultado deste estudo está de acordo com o esperado e sugerido pela literatura. Pacientes submetidos à reconstrução com retalhos cutâneos estáveis, sem feridas locais, tendem a recuperar a deambulação precocemente. No caso, 22 de 25 pacientes estavam deambulando sem auxílio com 30 dias de pós-operatório. Apenas os pacientes com complicações locais tiveram a deambulação retardada. Estes, quando tiveram suas complicações locais resolvidas, também passaram a deambular normalmente, sem queixas.

5.4 Sensibilidade

A sensibilidade cutânea constitui uma das mais importantes interfaces do ser humano com o meio externo, tornando possível a interação com esse meio ambiente e com seus semelhantes.

A função nervosa relacionada aos sentidos somáticos está baseada no fenômeno reflexo. Contudo, para que isso ocorra, o sistema nervoso deve conhecer o estado do ambiente externo e do meio interno de forma a controlar essas funções, mantendo-as constantes ou adaptando-as às novas exigências. Esse processo se inicia nos receptores ou nas terminações

nervosas sensitivas, que detectam alterações extrínsecas e intrínsecas ao indivíduo (Douglas, 2002).

Em 1988, Dellon et al. desenvolveram o Pressure Specified Sensory Device^R, criando um equipamento capaz de quantificar o limiar de pressão aplicado sobre a pele, necessário para que o paciente sinta o estímulo de um ponto estático (semelhante ao monofilamento de Semmes-Weinstein®); ou de um ponto em movimento; de dois pontos estáticos (semelhante à discriminação de dois pontos), e de dois pontos em movimento (Fogaça, 2001; Dellon et al., 1993a).

O Pressure Specified Sensory Device^R (PSSD) tem sido utilizado com sucesso para estudos de neuropatias nas mãos e membros inferiores (Tassler e Dellon, 1996; Dellon, 1999). Ele é mais preciso do que o teste de Semmes-Weinstein® porque proporciona uma medida contínua e direta (Dellon et al., 1993b; Dellon et al., 1997). Portanto, o PSSD é um método moderno – um teste contínuo e quantitativo – e é mais adequado para avaliação da sensibilidade cutânea tátil, quando comparado aos testes que utilizam monofilamentos. Ele ainda permite a análise simultânea das fibras de adaptação lenta (teste estático) e adaptação rápida (teste dinâmico).

Múltiplos estudos foram desenvolvidos com o uso do PSSD na disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo nos últimos 15 anos, como a avaliação da sensibilidade pós-trauma; em abdominoplastias; otoplastias; mamoplastias; em pacientes diabéticos, dentre outros (Ferreira et al., 2003; Ferreira et al., 2004; Fels et al., 2005; Nakamoto et al., 2013; Coltro et al., 2012; Fogaça et al., 2014).

No caso da avaliação do território cutâneo do nervo cutâneo femoral lateral, assim como do retalho anterolateral da coxa transplantado, a densidade de fibras nervosas é baixa. Os testes de dois pontos estáticos e dois pontos dinâmicos não são aplicáveis porque o limiar de discriminação de dois pontos tem valor maior do que 20 mm, o que está acima do máximo permitido pelo PSSD. De toda forma o PSSD, avaliando apenas um ponto estático ou um ponto dinâmico, pode ajudar a determinar a presença de terminações nervosas de adaptação rápida ou lenta, tanto no nervo cutâneo femoral lateral quanto no retalho anterolateral da coxa.

Com relação aos retalhos musculares e fasciocutâneos, a revisão da literatura pode fornecer vários estudos, como estes apresentados a seguir:

Estudos de análise da marcha e postura, realizados em retalhos musculares não inervados, revelaram que estes apresentam a capacidade de suportar o peso, porém, com uma diminuição da pressão na área de apoio e por um intervalo de tempo menor (May et al., 1985; Yücel et al., 2000; Kuran et al., 2000). Além disso, apesar de retalhos musculares cuidadosamente adaptados não precisarem de calçados especiais, revisões para redução de volume ou tratamento de ulcerações superficiais são comuns (May et al., 1985).

De toda forma, a longo prazo, pacientes submetidos à reconstrução com retalhos musculares não têm dificuldades em retornar às suas atividades cotidianas (Kuran et al., 2000; Potparic et al., 1997).

Já os retalhos fasciocutâneos comumente usados – citam-se o retalho antebraquial, o retalho lateral do braço e o retalho anterolateral da coxa –

podem ser transplantados como um retalho sensitivo ou não. A presença de receptores cutâneos fornece a capacidade teórica de recuperação da sensibilidade cutânea através da migração de fibras nervosas dos tecidos vizinhos ao retalho (Ducic et al., 2006). Desta forma, isso seria passível de ocorrer em retalhos fasciocutâneos não inervados, como demonstrado por alguns estudos através da recuperação parcial da sensibilidade dolorosa, de temperatura e tátil (Santanelli et al., 2002; Musharafieh et al., 2001).

Sonmez et al. compararam os retalhos musculares aos retalhos fasciocutâneos, ambos sem nenhum tipo de reconstrução nervosa. Disseram que pacientes com retalhos fasciocutâneos não inervados tiveram uma redução significativa na dor e em ulcerações, melhores resultados de sensibilidade ao teste de Semmes-Weinstein®, e também estavam mais adaptados ao uso de calçados habituais. Entretanto, neste estudo em questão, os defeitos mais extensos foram reconstruídos com retalhos musculares (Sonmez et al., 2004).

Com relação aos retalhos fasciocutâneos inervados, alguns estudos sugerem que os pacientes apresentam melhor desempenho – quando comparados com reconstruções através de retalhos musculares não inervados – e são capazes de utilizar calçados fechados e de realizar as atividades diárias em um espaço de tempo mais curto (Kuran et al., 2000; Potparic et al., 1997).

Musharafieh et al. relataram 17 casos de reconstrução do pé e do tornozelo com retalhos antebraquiais, sendo que quatro deles foram transplantados como retalhos inervados. De modo geral, não foi observada

diferença significativa na sensação de proteção entre os retalhos inervados e não inervados (Musharafieh, 2001).

Já Santanelli et al. relataram a reconstrução em 20 pacientes utilizando o retalho antebraquial, sendo que 11 retalhos foram inervados através da neurráfia do nervo sural ao nervo sensitivo do retalho antebraquial. Os autores avaliaram 14 casos, sendo que sete retalhos neurosensitivos apresentaram resultados significativamente melhores de sensibilidade tátil e dolorosa aos três e seis meses, quando comparados aos retalhos não inervados. Já aos 12 meses, os retalhos não inervados tinham uma sensibilidade protetora, mas sem recuperar a discriminação de dois pontos ou outras discriminações de sensibilidade (Santanelli et al., 2002).

A partir da revisão da literatura, observamos que ambos os tipos de retalhos livres, inervado ou não inervado, podem ser usados com sucesso na reconstrução das partes moles da planta dos pés. Fatores relacionados com o tipo de retalho, como o volume ou a mobilidade, podem ser parcialmente controlados pela seleção do retalho (Ducic et al., 2006). A sensibilidade não parece ser essencial para a durabilidade, apesar da reconstrução do nervo sensorial promover retorno mais rápido e de melhor qualidade da sensibilidade, isso tanto para os nervos motores em retalhos musculares quanto para os nervos sensitivos em retalhos fasciocutâneos (Ducic et al., 2006).

Dellon em 1997 questiona: “Se a sensação é uma função crítica na superfície plantar, por que retalhos desprovidos de sensibilidade não apresentaram resultados claramente superiores?” O mesmo autor enfatiza a

importância da seleção adequada do nervo por bloqueios nervosos pré-operatórios, tanto o responsável pela inervação plantar quanto do retalho. Talvez a falta de uma metodologia relativa à seleção adequada do nervo enfraqueça o pressuposto de que a representação cortical e reorganização do pé não são tão importantes como o que ocorre na cavidade oral ou na mão, por exemplo (Dellon et al., 1997; Ducic et al., 2006).

Visto isso, não é possível concluir que a reconstrução da porção da planta dos pés com retalhos inervados seja fundamental para qualquer durabilidade ou deambulação. Sugere-se que ramos calcâneos mediais, ao invés do nervo sural, sejam usados para reinervar retalhos da planta dos pés, e que o nervo plantar medial seja utilizado para reinervar a região metatarsal. A reinervação de retalho muscular com nervo sensitivo permite algum grau de reinervação, mas não se sabe se isso proporciona resultado superior em termos de durabilidade e marcha (Ducic et al., 2006).

No presente estudo, optou-se pela utilização de retalhos inervados. Primeiro porque um dos princípios básicos da reconstrução em cirurgia plástica é o reparo com uso de tecido com características semelhantes às da área a ser reconstruída. Segundo porque o retalho objeto do estudo – o retalho anterolateral da coxa – pode ser transplantado facilmente como retalho neurovascular, e isto sem comprometer a área doadora. Terceiro porque o segmento do nervo tibial e seus ramos calcâneos estavam expostos nos casos de ressecção tumoral, principalmente, e as condições para a execução das técnicas de reparação nervosa eram favoráveis.

Em alguns casos do estudo, as condições da reparação através da

utilização de outro pedículo receptor, que não os vasos tibiais posteriores, eram desfavoráveis como, por exemplo, nos casos onde eram utilizados os vasos tibiais anteriores para a reparação da região calcânea. Nestes casos, o nervo ideal – ramo calcâneo do nervo tibial – estava em posição desfavorável, limitando a possibilidade de reconstrução. Por fim, nos demais casos, não foram identificados remanescentes nervosos favoráveis à reparação nervosa.

Mas nos casos onde houve a reparação nervosa, conforme dados coletados com a utilização do PSSD, foi possível identificar algum grau de retorno da sensibilidade da ilha cutânea, e esta, apesar de presente, foi estaticamente inferior à da área nativa do retalho – coxa contralateral e território do nervo cutâneo femoral lateral. O resultado com sensibilidade reduzida está dentro do esperado, já que a neurorrafia interfere na recuperação nervosa. É possível que algumas fibras nervosas não tenham se regenerado e, no processo de adelgaçamento do retalho, algumas fibras nervosas tenham sido seccionadas, interrompendo segmentos de inervação cutânea.

Comparando as médias dos limiares de sensibilidade cutânea à pressão estática (g/mm^2) e à pressão dinâmica (g/mm^2) no território do ramo calcâneo do nervo tibial em pacientes sem patologias (Carvalho, 2008), com os dados coletados da coxa contralateral, foi possível observar valores mais altos neste último grupo. Carvalho, em 2008, obteve valores médios de limiares $6,6 \text{ g/mm}^2$ para um ponto estático e $4,3 \text{ g/mm}^2$ para um ponto dinâmico. No presente estudo, foram detectados $8,55 \text{ g/mm}^2$ e $7,36 \text{ g/mm}^2$ em média, respectivamente. Tais valores estão de acordo com o esperado, uma

vez que a densidade de órgãos sensoriais é maior no pé do que na coxa.

Importante observar que vários autores não consideram a sensação tátil como sendo exigência importante na qualidade da reconstrução a longo prazo (Ferreira, 1994; Rainer et al., 1999; Rautio, 1991). Mas no presente estudo não foi possível demonstrar associação direta entre a reparação nervosa e a qualidade da reconstrução.

Todos os pacientes que não apresentaram complicações locais da ilha cutânea tiveram os mesmos índices de qualidade de reconstrução quando avaliados: o contorno, a estabilidade e a marcha com 30 dias, tempo este insuficiente para a completa reparação nervosa do segmento cutâneo. Com três meses, lapso temporal mais adequado para a análise da sensibilidade, todos os pacientes tinham igual qualidade de reconstrução quanto ao contorno, à estabilidade e à deambulação, tornando, portanto, impossível sua separação em dois ou mais grupos.

Ainda que a literatura considere que a reparação nervosa talvez não seja essencial para a qualidade da reconstrução, ela pode ser considerada um refinamento que, todavia, ainda carece de estudos complementares. Mais grupos, patologias e pacientes teriam que ser estudados para obtenção de novos dados.

Acredita-se que os bons resultados encontrados no presente estudo se devem à técnica empregada e à associação do coxim muscular ao retalho cutâneo fino e estável. Essa associação seria a responsável pela qualidade do contorno, estabilidade e deambulação dos pacientes.

Conclusões

6. Conclusões

1. O retalho quimérico anterolateral da coxa – com segmento m. vasto lateral e ilha cutânea adelgada – se mostra adequado para a reconstrução dos defeitos da região plantar. Apresentou 13% de complicações pós-operatórias imediatas e 8% de complicações tardias.
2. O contorno pretendido foi alcançado e todos os pacientes puderam fazer uso de calçados convencionais, sem perda de função e sem limitações.
3. A combinação dos segmentos muscular e cutâneo propiciou estabilidade; ausência de movimentos laterais; fortemente aderida aos planos profundos e com pele de espessura total.
4. Todos os pacientes puderam deambular com qualidade e apresentaram movimento de marcha semelhante entre o pé reconstruído e o pé normal.
5. A sensibilidade reestabelecida no retalho ALT foi inferior à aferida na coxa contralateral.

ANEXO A

Tabela 1

Tabela 1 – Casuística

Paciente	Sexo	Idade	Etiologia do defeito	Dimensão ilha cutânea (cm ²)	Dimensão segmento muscular (cm ³)	Neurorrafia
1	Masculino	19	Trauma	8	5	não
2	Masculino	39	Trauma	7	6	não
3	Feminino	31	Trauma	6	6	não
4	Masculino	45	Melanoma	5	8	não
5	Masculino	48	Melanoma	5	6	não
6	Masculino	46	Melanoma	8	4	sim
7	Masculino	52	Melanoma	4	2	sim
8	Masculino	58	Melanoma	6	5	não
9	Masculino	60	Melanoma	9	6	não
10	Masculino	62	Melanoma	4	7	sim
11	Masculino	63	Melanoma	8	6	não
12	Masculino	68	Melanoma	7	5	não
13	Masculino	68	Melanoma	6	8	sim
14	Masculino	72	Melanoma	6	5	não
15	Masculino	78	Melanoma	10	10	não
16	Feminino	48	Melanoma	8	8	não
17	Feminino	53	Melanoma	10	7	sim
18	Feminino	56	Melanoma	7	7	sim
19	Feminino	57	Melanoma	5	5	não
20	Feminino	59	Melanoma	8	6	não
21	Feminino	61	Melanoma	6	7	não
22	Feminino	64	Melanoma	7	5	sim
23	Feminino	66	Melanoma	9	8	não
24	Feminino	69	Melanoma	10	8	não
25	Feminino	72	Melanoma	6	5	não

ANEXO B

Tabela 2

Tabela 2 - Limiares de sensibilidade cutânea à pressão estática (g/mm²). Avaliação de um ponto

Paciente	Coxa Contralateral	Retalho ALT
1	7,20	8,90
2	6,92	9,10
3	5,10	8,40
4	8,70	11,20
5	7,50	8,10
6	8,30	9,90
7	7,80	8,70

ANEXO C

Tabela 3

Tabela 3 - Limiares de sensibilidade cutânea à pressão dinâmica (g/mm²). Avaliação de um ponto

Paciente	Coxa Contralateral	Retalho ALT
1	8,50	10,50
2	8,11	10,90
3	7,60	11,00
4	9,00	13,40
5	8,50	9,40
6	9,40	10,70
7	8,80	9,90

Referências

8. Referências

Aldea PA, Shaw WW. The evolution of the surgical management of severe lower extremity trauma. *Clin. Plast. Surg.* 1986; 13: 549–69.

Andriacchi, T. P. e Mikosz, R. P. Musculoskeletal dynamics, locomotion and clinical applications. *Basic Orthopaedic Biomechanics*. 1. ed., New York, Raven Press, p. 51-92 R.1991.

Ao, M., Nagase, Y., Mae, O., and Namba, Y. Reconstruction of posttraumatic defects of the foot by flowthrough anterolateral or anteromedial thigh flaps with preservation of posterior tibial vessels. *Ann. Plast. Surg.* 38: 598, 1997.

Akizuki, T., Harii, K., and Yamada, A. Extremely thinned inferior rectus abdominis free flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 91: 936, 1993

Baux GS, Fischer E, McCarthy JG. Frank Hastings Hamilton: a pioneer American plastic surgeon. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004; 114: 1240–7.

Bayramicli M, Jackson IT, Herschman B. Innervation of skin grafts over free muscle flaps. *Br J Plast Surg* 2000; 53: 130–136.

Blacam C1, Colakoglu S2, Ogunleye AA3, Nguyen JT4, Ibrahim AM4, Lin SJ4, Kim PS4, Lee BT5. Risk factors associated with complications in lower-

extremity reconstruction with the distally based sural flap: A systematic review and pooled analysis. *Journal Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2014 Feb 7. pii: S1748-6815(14)00065-5. doi: 10.1016/j.bjps.2014.01.044.

Blondeel PN, Van Landuyt KH, Monstrey SJ, et al. The “Gent” consensus on perforator flap terminology: preliminary definitions. *Plast Reconstr Surg* 2003; 112(5):1378–83 [quiz: 1383, 1516; discussion: 1384–7].

Blondeel PN, Van Landuyt K, Monstrey SJ. Surgical-technical aspects of the free DIEP flap for breast reconstruction. *Op Tech Plast Reconstr Surg*. 1999; 6:27-37.

Buncke HJ Jr., Schulz WP. Experimental digital amputation and reimplantation. *Plast Reconstr Surg*. 1965;36:62-70.

Busnardo, Fabio de Freitas. Comparação anatômica entre o retalho perforante anterolateral da coxa e os retalhos cutâneos paraescapular e lateral do braço. São Paulo, Faculdade de Medicina; 2006 Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5132/tde-17102006-114523/>

Busnardo, Fábio de Freitas; Oliven, Marcelo; Faria, Jose Carlos Faria; Ferreira, Marcus Castro Ferreira. A New Method for Heel Reconstruction: Chimeric Vastus Lateralis Muscle Flap with Thinned Innervated Skin Island. Vol. 122, No. 4 Supplement to Plastic and Reconstructive Surgery, November

2008.

Caffee HH. Treatment of late ulceration in free muscle flaps to the foot. *Plast Reconstr Surg*. 1999 Apr;103(4):1247-9.

Carvalho, 2008 Carvalho, Viviane Fernandes de. Avaliação da sensibilidade cutânea em pés de pacientes diabéticos através do Pressure Specified Sensory Device TM [tese]. São Paulo: , Faculdade de Medicina; 2008 [acesso 2014-04-23]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5158/tde-29052008-112413/>.

Chang KN, DeArmond SJ, Buncke HJ Jr. Sensory reinnervation in microsurgical reconstruction of the heel. *Plast Reconstr Surg* 1986a; 78:652–664.

Chang KN, Buncke HJ Sensory reinnervation in reconstruction of the foot. *Foot Ankle*. 1986b Oct;7(2):124-32.

Cichowitz A, Pan WR, Ashton M. The heel: anatomy, blood supply, and the pathophysiology of pressure ulcers. *Ann Plast Surg*. 2009 Apr; 62(4):423-9.

Colson P, Janvier H. Le ddgraissage primaire et total des lambeaux d'autoplastie h distance. *Ann Chir Plast* 1966; 11: 11-20

Coltro PS, Alves HR, Gallafrio ST, Busnardo FF, Ferreira MC Sensibility of the

ear after otoplasty. *Ann Plast Surg*. 2012 Feb;68(2):120-4.

Cormack G, Lamberty B. The arterial anatomy of skin flaps. Edinburgh (UK): Churchill Livingstone; 1986.

Cormack G, Lamberty B. The anatomical basic for fasciocutaneous flaps. Cambridge (MA): Blackwell Scientific Publications; 1992.

Cormack G, Lamberty B. The fasciocutaneous system of vessels. Arterial anatomy of skin flaps. Edinburgh (UK): Churchill Livingstone; 1994. p. 105–29.

Dellon, A. L. Sensory corpuscles after nerve repair. In *Evaluation of Sensibility and Reeducation of the Sensation in the Hand*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1981. P. 65.

Dellon AL. Muscle sense or non-sense. *Ann Plast Surg* 1991; 26:444–448.

Dellon AL. Somatosensory testing and rehabilitation. New York: American Occupational Therapy Association; 1997.

Dellon AL. Management of peripheral nerve problems in the upper and lower extremity using quantitative sensory testing. *Hand Clin*. 1999;15(4):697-715.

Dellon AL. Somatosensory testing and rehabilitation. 1^a ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 2000. p. 2-15.

Dellon ES, Crone S, Mourey R, Dellon AL. Comparison of pressurespecifying sensory device and Semmes-Weinstein nylon monofilaments. *Restor Neurol Neurosci*. 1993a; 5:323-6.

Dellon ES, Crone S, Mourey R, Dellon AL. Comparison of the Semmes-Weinstein monofilaments with the pressure specified sensory device. *Res Neurol Neurosci*. 1993b; 5:323-6.

Dellon ES, Keller KM., Moratz V, Dellon AL. Validation of cutaneous pressure threshold measurements for the evaluation of hand function. *Ann Plast Surg*. 1997; 38(5):485-92.

Demirkan F, Chen HC, Wei FC, Chen HH, Jung SG, Liao CT. The versatile anterolateral thigh flap: a musculocutaneous flap in disguise in head and neck reconstruction. *Br J Plast Surg*. 2000;53:30-6.

Demirtas Y, Kelahmetoglu O, Cifci M, Tayfur V, Demir A, Guneren E. Comparison of free anterolateral thigh flaps and free muscle-musculocutaneous flaps in soft tissue reconstruction of lower extremity. *Microsurgery*. 2010; 30(1):24-31.

Dos Santos LF. The vascular anatomy and dissection of the free scapular flap. *Plast Reconstr Surg*. 1984 Apr;73(4):599-604.

Douglas CR. Tratado de fisiologia aplicado à saúde. 5ª ed. São Paulo; Robe editora; 2002; p.211-20.

Ducic I, Hung V, Dellon AL. Innervated free flaps for foot reconstruction: a review. J Reconstr Microsurg. 2006 Aug; 22(6):433-42.

Earhart, G.M., Fletcher, W.A., Horak, F.B., Block, E.W., Weber, K.D., Suchowersky, O., Melvill Jones, G., 2002. Does the cerebellum play a role in podokinetic adaptation? Exp. Brain Res. 146,538–542; Morton, 2006.

El-Shazly M, Yassin O, Kamal A, Makboul M, Gherardini G. Soft tissue defects of the heel: a surgical reconstruction algorithm based on a retrospective cohort study. J Foot Ankle Surg. 2008 Mar-Apr;47(2):145-52.

Fels KW, Cunha MS, Sturtz GP, Gemperli R, Ferreira MC. Evaluation of cutaneous abdominal wall sensibility after abdominoplasty. Aesthetic Plast Surg. 2005 Mar-Apr;29(2):78-82. Epub 2005 Mar 11.

Ferreira MC, Marques EF, Azze RJ, Marchese AJ. Hand replantation. Experiences of 8 cases. Rev Assoc Med Bras. 1975; 21:149-152, 1975.

Ferreira MC, Besteiro JM, Monteiro AA Jr, Zumiotti A. Reconstruction of the foot with microvascular free flaps. Microsurgery 1994; 15:33–36 13.

Ferreira MC Costa MP, Cunha MS, Sakae E, Fels KW Sensibility of the breast after reduction mammoplasty. *Ann Plast Surg.* 2003 Jul; 51(1):1-5.

Ferreira MC, Rodrigues L, Fels K. New method for evaluation of cutaneous sensibility in diabetic feet: preliminary report. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo.* 2004 Oct; 59(5):286-90. Epub 2004 Oct 29.

Fogaça WC. Avaliação tardia da sensibilidade cutânea no território do nervo infra-orbital pós-fratura do complexo órbito-zigomático [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2001.

Fogaça WC, Ferreira MC, Dellon AL. Infraorbital nerve injury associated with zygoma fractures: documentation with neurosensory testing *Plast Reconstr Surg.* 2004 Mar; 113(3):834-8.

Geddes CR, Morris SF, Neligan PC. Perforator flaps: evolution, classification and applications. *Ann Plast Surg.* 2003; 50:90-9.

Ger R. The technique of muscle transposition in the operative treatment of traumatic and ulcerative lesions of the leg. *J Trauma* 1971; 11(6):502–10.

Gilbert A, Teot L. The free scapular flap. *Plast Reconstr Surg.* 1982; 69: 601-4.

Gillies HD. Plastic surgery of facial burns. *Surg Gynaecol Obstet* 1920; 30:121–34.

Gnudi MT, Webster JP. The life and times of Gasparo Tagliacozzi. New York: Herbert Reichner; 1950.

Goldberg JA, Adkins P, Tsai TM: Microvascular reconstruction of the foot: Weight-bearing patterns, gait analysis, and long-term follow-up. *Plast Reconstr Surg* 92:904-911, 1993.

Goldberg JA, Trabulsy P, Lineaweaver WC, Buncke HJ. Sensory reinnervation of muscle free flaps for foot reconstruction. *J Reconstr Microsurg* 1994; 10:7–9.

Gonter Germann, MD, PhD, and Detlev Erdmann, MD. Foot Reconstruction with Microvascular Flaps. *Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surgery*, Vol 4, No 4 (November), 1997: pp 172-182

Gu Y1, Li J, Ren X, Lake MJ, Zeng Y. Heel skin stiffness effect on the hind foot biomechanics during heel strike. *Skin Res Technol*. 2010 Aug; 16(3):291-6. doi: 10.1111/j.1600-0846.2010.00425.x.

Gusenoff JA, Vega SJ, Jiang S, Behnam AB, Sbitany H, Herrera HR, Smith A, Serletti JM. Free tissue transfer: comparison of outcomes between university

hospitals and community hospitals. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Sep; 118(3):671-5.

Hallock GG: Simultaneous transposition of anterior thigh muscle and fascia flaps: An introduction to the chimera flap principle. *Ann Plast Surg* (1991) 27. 126-131.

Hamdi M, Mithoff E, Webster M. Deep inferior epigastric perforator flap in breast reconstruction: Experience with the first 50 flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1999; 103:86-90.

Harii K, Ohmori K, Ohmori S. Hair transplantation with free scalp flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1974; 53:410-4.

Hartrampf CR, Schefflan M, Black PW. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap. *Plast Reconstr Surg.* 1982; 69:216-20.

Hayashi A, Maruyama Y. The reduced latissimus dorsi musculocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 1989;84:290-5.

Heller L, Levin SL. Lower extremity microsurgical reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2001; 108:1029-41.

Hidalgo DA, Shaw WW. Reconstruction of foot injuries. *Clin Plast Surg.* 1986 Oct; 13(4):663-80.

Hirigoyen MB, Urken ML, Weinberg H. Free flap monitoring: a review of current practice. *Microsurgery*. 1995; 16(11):723-6; discussion 727.

Jacobson JH, Suarez EL. Microsurgery in anastomosis of small vessels. *Surg Forum*. 1960; 9:243-7.

Jokuszies A, Niederbichler A, Meyer-Marcotty M, Lahoda LU, Reimers K, Vogt PM. Influence of transendothelial mechanisms on microcirculation: consequences for reperfusion injury after free flap transfer. Previous, current, and future aspects. *J Reconstr Microsurg*. 2006 Oct; 22(7):513-8.

Kaplan I. Neurovascular island flap in the treatment of trophic ulceration of the heel *Br J Plast Surg*. 1969 Apr; 22(2):143-8.

Karacalar A, öZbek S, öZcan M. Free rectus abdominis muscle flap with plantar skin graft--a combined method of aesthetic and functional reconstruction of the heel. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2004; 38(4):248-9.

Kasabian AK, Karp NS. Lower extremity reconstruction. In: Thorne CH(Ed.). *Grabb and Smith's Plastic Surgery*. New York: Lippincott Williams and Wilkins, 2007; 676–88.

Katsaros J, Schusterman M, Beppu M, Banis JC, Acland RD. The lateral upper

arm flap: anatomy and clinical applications. *Ann Plast Surg.* 1984; 12:489-500.

Khalil AA, Aziz FA, Hall JC. Reperfusion injury. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Mar;117(3):1024-33.

Kimata Y, Uchiyama K, Ebihara S. Versatility of the free anterolateral thigh flap for reconstruction of head and neck defects. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997; 123:1325-31.

Kimura N, Satoh K, Hasumi T, Ostuka T. Clinical application of the free thin anterolateral thigh flap in 31 consecutive patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001; 108:1197-208.

Kobayashi N1, Warabi T, Kato M, Kiriyaama K, Yoshida T, Chiba S. Posterior-anterior body weight shift during stance period studied by measuring sole-floor reaction forces during healthy and hemiplegic human walking. *Neurosci Lett.* 2006 May 15; 399(1-2):141-6.

Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg.* 1989; 42:645-8.

Koshima I, Fukuda H, Utunomiya R, Soeda S. The anterolateral thigh flap: Variations in its vascular anatomy. *Br J Plast Surg.* 1989;42:260-2.

Koshima, I., Moriguchi, T., Soeda, S., et al. Free thin paraumbilical perforator-

based flaps. *Ann. Plast. Surg.* 29: 12, 1992.

Koshima, I., Fukuda, H., Yamamoto, H., et al. Free thin anterolateral thigh flaps for reconstruction of head and neck defects. *Plast. Reconstr. Surg.* 92: 421, 1993.

Koshima I, Moriguchi T, Soeda S, Kawata S, Ohta S, Ikeda A. The gluteal perforator based flap for repair of sacral pressure sores. *Plast Reconstr Surg.* 1993;91:678-83.

Koshima I, Yamamoto H, Hosoda M, Moriguchi T, Orita Y, Nagayama H. Free combined composite flaps using the lateral circumflex femoral system for repair of massive defects of the head and neck regions: an introduction to the chimeric flap principle. *Plast Reconstr Surg.* 1993 Sep;92(3):411-20.

Koshima I, Kawada S, Etoh H, Kawamura S, Moriguchi T, Sonoh H. Flow through anterior thigh flaps for one-stage reconstruction of soft tissue defects and revascularization of ischemic extremities. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 95:252-60.

Koshima I, Saisho H, Kawada S, Hamanaka T, Umeda N, Moriguchi T. Flow through thin latissimus dorsi perforator flap for repair of soft tissue defects in the legs. *Plast Reconstr Surg.* 1999; 103:1483-90.

Kroll SS, Rosenfield L. Perforator-based flaps for low posterior midline defects. *Plast Reconstr Surg*. 1988; 81:561-6.

Kuran I, Turgut G, Lutfu L, Ozkan T, Bayri O, Gulgonen A. Comparison between sensitive and nonsensitive free flaps in reconstruction of the heel and plantar area. *Plast Reconstr Surg* 2000; 105:574–580.

Levin LS. Foot and ankle soft-tissue deficiencies: who needs a flap? *Am J Orthop*. 2006 Jan; 35(1):11-9.

Lister GD. Use of an innervated skin graft to provide sensation to the reconstructed heel *Plast Reconstr Surg*. 1978 Aug; 62(2):157-61.

Lukash FN. Microvascular free muscle reconstruction of a large plantar defect. *Ann Plast Surg*. 1985 Sep; 15(3):252-6.

Lutz BS, Wei FC. Microsurgical workhorse flaps in head and neck reconstruction. *Clin Plast Surg*. 2005; 32:421-30.

Maclellan, M.J., Patla, A.E., 2006. Adaptations of walking pattern on a compliant surface to regulate dynamic stability. *Exp.Brain.Res.*173, 521–530.

Marigold D.S., Patla, A.E., 2002. Strategies for dynamic stability during locomotion on a slippery surface.

Masurel T, Mazaleyrat P, Amsallem G, Simons G, Ballon G, Gréco JM. Treatment of loss of substance of the ankle or heel in adults. Apropos of a series of 88 cases. *Ann Chir Plast Esthet.* 1991; 36(6):532-43

Mathes SJ, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg* 1981; 67(2):177–87.

Mathes SJ, Nahai F. General Principles. In: Mathes SJ, Nahai F. ed. *Reconstructive surgery: Principles, anatomy and technique.* New York: Churchill Livingstone; 1997. P.3-161.

Mathes SJ. Plastic surgery: the problem-solving specialty. In: Mathes SJ. ed. *Plastic Surgery.* Philadelphia: Saunders Elsevier; 2006. P.1-25.p.57-69.

Malgrange D, Richard JL, Leymarie F. Screening diabetic patients at risk for foot ulceration. A multi-centre hospital-based study in France. *Diabetes & Metabol.* 2003; 29:261-8.

May JW, Halls MJ, Simon SR. Free microvascular muscle flaps with skin graft reconstruction of extensive defects of the foot: a clinical and gait analysis study. *Plast Reconstr Surg* 1985; 75:627–641.

McCarthy JG. Introduction to plastic surgery. In: McCarthy JG. ed. *Plastic Surgery.* Philadelphia: W.B.Saunders Company; 1990. p.1-22.

McCraw JB, Dibbell DG. Experimental definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Reconstr Surg* 1977; 60(2):212–20.

McCraw JB, Dibbell DG, Carraway JH. Clinical definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Reconstr Surg* 1977; 60(3):341–52.

McCraw JB, Bostwick J, Horton CE. Methods of soft tissue coverage for the mastectomy defect. In: Rubin LR. ed. *Clinics in Plastic Surgery an International Quarterly*. Philadelphia: W.B.Saunders Company; 1979. v.6.

McGregor IA, Morgan G. Axial and random pattern flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 1973; 26:202-13.

Morton, S.M., Bastian,A.J., 2006.Cerebellar contributions to locomotor adaptations during split belt treadmill walking. *J. Neurosci.* 26,9107–9116.

Munhoz AM, Ishida LH, Montag E, Sturtz G, Rodrigues L, Ferreira MC. Perforator vessels anatomy and clinical application in deep inferior epigastric perforator (DIEP) flap. *Kongr Verein Deutsc Plast Chir, Frankfurt*, 2001; 32:1-2.

Musharafieh R, Atiyeh B,MacariG, Haidar R. Radial forearm fasciocutaneous free-tissue transfer in ankle and foot reconstruction: review of 17 cases. *J Reconstr Microsurg* 2001; 12: 147–150.

Nakajima, H., Kaneko, T., and Fujino, T. Thin Extended Latissimus Dorsi Musculocutaneous Flap. Presented at the 9th Meeting of the International Society of Reconstructive Microsurgery, Tokyo, Japan, April 17-22, 1988

Nakamoto HA, Ferreira MC, Tustumi F, Milcheski DA, Tuma P Jr. Sensory Testing in Patients With Hemodialysis-Associated Carpal Tunnel Syndrome Submitted to Surgical Decompression. *Ann Plast Surg*. 2013 Jul 11. [Epub ahead of print]; doi: 10.1097/SAP.0b013e31820bcc11.

Nassif TM, Vidal L, Bovet JL, Baudet J. The parascapular flap: a new cutaneous microsurgical free flap. *Plast Reconstr Surg*. 1982;.69:591-600.

Noever G, Brüser P, Köhler L. Reconstruction of heel and sole defects by free flaps. *Plast Reconstr Surg*. 1986 Sep;78(3):345-52.

Nojima K1, Brown SA, Acikel C, Arbique G, Ozturk S, Chao J, Kurihara K, Rohrich RJ. Defining vascular supply and territory of thinned perforator flaps: part I. Anterolateral thigh perforator flap. *Plast Reconstr Surg*. 2005 Jul; 116(1):182-93.

O'Brien BM, Shanmugan N. Experimental transfer of composite free flaps with microvascular anastomoses. *Aust N Z J Surg* 1973; 43(3):285–8.

Omer GE Jr. Methods of assessment of injury and recovery of peripheral

nerves. *Surg Clin North Am.* 1981; 61:303-19.

Orticochea M. The musculocutaneous flap method as a substitute for the method of delayed transfer. Report on a discovery. *Acta Chir Plast* 1983; 25(1):6–13.

Pensler JM, Parry SW. The split latissimus dorsi flap with functional preservation. *Tex. Med.* 1986; 82:39-41.

Potparic, Z., and Rajacic, N. Long-term results of weight bearing foot reconstruction with non-innervated and reinnervated free flaps. *Br J. Plast. Surg.* 50: 176, 1997

Press, B. H., Colen, S. R., Boyd, A., and Golomb, F. Reconstruction of a large chest wall defect with a musculocutaneous free flap using anterolateral thigh musculature. *Ann. Plast. Surg.* 20: 238, 1988.

Pribaz JJ, Orgill DP, Epstein MD, Sampson CE, Hergrueter CA. Anterolateral thigh free flap. *Ann Plast Surg.* 1995 Jun; 34(6):585-92.

Pribaz JJ, Chan RK. Where do perforator flaps fit in our armamentarium? *Clin Plast Surg.* 2010 Oct; 37(4):571-9, xi. Epub 2010 Jul 29.

Ponten B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br J Plast Surg* 1981; 34(2):215–20.

Rainer C, Schwabegger AH, Bauer T, et al. Free flap reconstruction of the foot. *Ann Plast Surg* 1999; 42:595–606.

Rautio J. Resurfacing and sensory recovery of the sole. *Clin Plast Surg* 1991; 18:615–626.

Rogers BO. Nasal reconstruction 150 years ago: aesthetic and other problems. *Aesth Plast Surg*. 1981; 5:283-5.

Rose, J., Gamble, J. G. *Human Walking*. 2. ed., London, Williams & Wilkins. 1994.

Santanelli, F., Tenna, S., Pace, A., and Scuderi, N. Free flap reconstruction of the sole of the foot with or without sensory nerve coaptation. *Plast. Reconstr. Surg*. 109: 2314, 2002.

Serafin D, Georgiade NG, Given KS. Transfer of free flaps to provide wellvascularized, thick cover for breast reconstructions after radical mastectomy. *Plast Reconstr Surg*. 1978; 62:527-35.

Shieh SJ, Chiu HY, Yu JC, Pan SC, Tsai ST, Shen CL. Free anterolateral thigh flap for reconstruction of head and neck defects following cancer ablation. *Plast Reconstr Surg*. 2000; 105:2349-57.

Siemionow M, Arslan E. Ischemia/reperfusion injury: a review in relation to free

tissue transfers. *Microsurgery*. 2004; 24(6):468-75.

Smith JD, Pribaz JJ. Flaps. In: Achauer BM, Eriksson E. ed. *Plastic surgery indications, operations and outcomes*. St. Louis: Mosby; 2000. P.261-290.

Song R, Gao Y, Song YG, Yu Y, Song Y. The forearm flap. *Clin. Plast. Surg.* 1982a; 9:21-6.

Song R, Song YG, Yu Y, Song Y. The upper arm flap. *Clin Plast Surg.* 1982b; 9:27-35.

Song YG, Chen GZ, Song YL. The free thigh flap. A new free flap: Concept based on the septocutaneous artery. *Br J Plast Surg*. 1984; 37:149-59.

Sonmez A, Bayramicli M, Sonmez B, Numanoglu A. Reconstruction of the weight-bearing surface of the foot with non-neurosensory free flaps. *Plast Reconstr Surg* 2004;111: 2230–2236.

Spinelli HM, Fink JA, Muzaffar AR. The latissimus dorsi perforator based fasciocutaneous flap. *Ann Plast Surg*. 1996; 37:500-6.

Strässle M., Beer G. M. , Schütz K., Meyer, V. E. Long-term evaluation of patients with free tissue transfer to the lower leg in terms of functional, socioeconomic, and esthetic aspects *European Journal of Plastic Surgery*

June 2003, Volume 26, Issue 3, pp 125-129.

Stucke S, McFarland D, Goss L, Fonov S, McMillan GR, Tucker A, Berme N, Cenk Guler H, Bigelow C, Davis BL. Spatial relationships between shearing stresses and pressure on the plantar skin surface during gait. *J Biomech*. 2012 Feb 2; 45(3):619-22.

Tamura A, Takeuchi Y, Yamakage A. Reconstruction of plantar heel defects with free gracilis musculocutaneous flap. *J Foot Ankle Surg*. 1994 May-Jun; 33(3):274-7.

Tassler PL, Dellon AL. Pressure perception in the normal lower extremity and in the tarsal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 1996; 19(3):285-9.

Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg*. 1987; 40:113-41.

Taylor G. The “Gent” consensus on perforator flap terminology: preliminary definitions. *Plast Reconstr Surg* 2003; 112(5):1384–7 [discussion].

Thomas CV. Thin flaps. *Plast Reconstr Surg*. 1980 Jun; 65(6):747-52.

Terzis, J. Functional aspects of reinnervation of free skin grafts. *Plast. Reconstr. Surg*. 8: 142, 1976.

Vandevoort M, Vranckx JJ, Fabre G. Perforator topography of the deep inferior epigastric perforator flap in 100 cases of breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109:1912-8.

Xu DC, Zhong SZ, Kong JM, et al. Applied anatomy of the anterolateral thigh flap. *Plast Reconstr Surg.* 1988; 82:305–310. doi: 10.1097/00006534-198808000-00016.

Yang D1, Yang JF, Morris SF, Tang M, Nie C. Medial plantar artery perforator flap for soft-tissue reconstruction of the heel. *Ann Plast Surg.* 2011 Sep; 67(3):294-8. doi: 10.1097/SAP.0b013e3181f9b278.

Yang WG, Chiang YC, Wei FC, Feng GM, Chen KT Thin anterolateral thigh perforator flap using a modified perforator microdissection technique and its clinical application for foot resurfacing *Plast Reconstr Surg.* 2006 Mar;117(3):1004-8.

Yavuz M American Society of Biomechanics Clinical Biomechanics Award 2012: plantar shear stress distributions in diabetic patients with and without neuropathy. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2014 Feb;29(2):223-9.

Yücel A, Senyuva C, Aydın Y, Cinar C, Güzel Z. Soft-tissue reconstruction of sole and heel defects with free tissue transfers. *Ann Plast Surg.* 2000 Mar; 44(3):259-68.

Wagels M1, Rowe D, Senewiratne S, Theile DR. History of lower limb reconstruction after trauma. *ANZ J Surg.* 2013 May; 83(5):348-53. doi: 10.1111/j.1445-2197.2012.06271.x. Epub 2012 Sep 19.

Wallace AF. History of plastic surgery. *J. R. Soc. Med.* 1978; 71: 834–8.

Wei FC, Jain V, Suomineu S, Chen HC. Confusion among perforators flaps. What is a true perforator flap? *Plast Reconst Surg.* 2001; 107:874-76.

Wei FC Jain V, Celik N. Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109:2219–26.

Zhou G, Qiao Q, Chen GY, Ling YC, Swift R. Clinical experience in surgical anatomy of 32 free anterolateral thigh flap transplantations. *Br J Plast Surg.* 1991;44:91-6.

Apêndice A

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
.....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐
F ☐
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº
..... APTO:
BAIRRO: CIDADE:
.....
CEP: TELEFONE: DDD
(.....).....
2. RESPONSÁVEL LEGAL
.....
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
.....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M ☐ F ☐
DATA NASCIMENTO.:/...../.....
ENDEREÇO: Nº
..... APTO:
BAIRRO: CIDADE:
.....
CEP: TELEFONE: DDD
(.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA Uso de retalho microcirúrgico do território da artéria circunflexa femoral lateral com componente muscular do

vasto lateral e ilha cutânea inervada para a reconstrução de defeitos de partes moles em região plantar.

PESQUISADOR : Dr. Marcelo Vitoriano Olivan

CARGO/FUNÇÃO: médico INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 104724

UNIDADE DO HCFMUSP: **Cirurgia Plástica – Instituto Central / Prédio dos Ambulatórios**

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO	X	RISCO MÉDIO	☐
RISCO BAIXO	☐	RISCO MAIOR	☐

4.DURAÇÃO DA PESQUISA : 36 meses

1 – Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa tratar os ferimentos da planta (“sola”) dos pés. Esses ferimentos podem ser devidos acidentes como atropelamentos, acidentes de carro, queimaduras etc; tratamento de câncer; ou qualquer outro tipo que leve a perda da pele da planta dos pés”

2 – Para tratar as feridas graves da sola dos pés temos que utilizar tecidos (pele, gordura, músculo) de outras partes do corpo. Isso é necessário porque uma ferida na sola dos pés nos impossibilita de andar. Realizaremos uma cirurgia que pretende tratar essa ferida através do transplante de parte da pele e parte da musculatura da coxa para os pés. Essa cirurgia causa poucas alterações na coxa. Não vai atrapalhar o caminhar ou outros movimentos da coxa. Em relação a parte estética você terá uma cicatriz na região da coxa. Essa cirurgia é realizada para tratamento de outros feridas no corpo e é conhecida pelos médicos a cerca de 20 anos.

3 – As cirurgias são realizadas no centro cirúrgico com anestesia geral. Depois da cirurgia você deverá permanecer em repouso. Os exames e avaliações da cirurgia serão realizados no ambulatório após a alta hospitalar. Avaliaremos as coxas, os pés e o andar. Realizaremos um teste que não provoca dor para ver a sensibilidade da sola dos pés.

4 – Após a cirurgia você deverá permanecer em repouso. Não poderá apoiar o pé no chão até a autorização da equipe médica. Não deverá fumar. Esses

cuidados seriam os mesmo caso estivéssemos realizando qualquer outro tipo de cirurgia. O risco dessa cirurgia não dar certo é 5%. Nesse caso uma nova cirurgia terá que ser feita. Esse risco é igual nos tratamentos que existem hoje em dia. Não estamos aumento o risco de você ter um problema no pós operatório com essa cirurgia.

5 – Benefícios para o participante: as cirurgias tradicionais também precisam que tecidos (pele, gordura, músculos) sejam transplantados para a sola dos pés. Entretanto as áreas do corpo de onde normalmente estes são retirados (músculo das costas, músculo da barriga) causam mais seqüelas (perda de força por exemplo) doque a cirurgia que estamos propondo. Esperamos que a volta a andar seja mais rápido do que os tratamentos que existem hoje em dia. Esperamos que a qualidade do andar, calçar sapatos seja muito parecido entre os dois pés;

6 – O paciente pode optar pelo tratamento normal que seria o transplante de um músculo, normalmente das costas ou da barriga associado ao transplante de pele das coxas para tratar as feridas nos pés; pode optar por ter o pé amputado e utilizar uma prótese;

7 – Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Prof Dr. Marcus Castro Ferreira e o pesquisador executante o Dr. Marcelo Vitoriano Olivan que podem ser encontrados no endereço Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 255. Oitavo andar – Secretaria Cirurgia Plástica e Queimaduras. Telefone 3069-6000. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br

8 – É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição;

09 – Direito de confidencialidade – As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de

nenhum paciente;

10 – Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores;

11 – Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

12 - Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo ” Uso de retalho microcirúrgico do território da artéria circunflexa femoral lateral com componente muscular do vasto lateral e ilha cutânea inervada para a reconstrução de defeitos de partes moles em região plantar. ” Eu discuti com o Dr. **Marcelo Vitoriano Olivan**. sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante

legal

Data / /

Assinatura da testemunha

Data / /

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo
estudo

Data / /

Apêndice B

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 20/05/2009, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0104/09**, intitulado: "**USO DE RETALHO MÍCROCIRÚRGICO DO TERRITÓRIO DA ARTÉRIA CIRCUNFLEXA FEMORAL LATERAL COM COMPONENTE MUSCULAR DO VASTO LATERAL E ILHA CUTÂNEA INERVADA PARA A RECONSTRUÇÃO DE DEFEITOS DE PARTES MOLES EM REGIÃO PLANTAR**" apresentado pelo Departamento de **CIRURGIA**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisadores Responsáveis: **Dr. José Carlos Marques de Faria, Prof. Dr. Marcus Castro Ferreira**

Pesquisador (a) Executante: **Marcelo Vitoriano Olivan**

CAPPesq, 21 de Maio de 2009

Prof. Dr. Eduardo Massad
Presidente da Comissão de
Ética para Análise de Projetos
de Pesquisa