

# RECONSTRUÇÃO MICRO CIRÚRGICA DO MEMBRO SUPERIOR

## Experiência de 24 retalhos livres

HORÁCIO COSTA, ARMINDO PINTO, CRISTINA CUNHA, ANTÓNIO CONDE,  
ISABEL GUIMARÃES, CARLOS PINHO, APOLINO MARTINS, JOSÉ AMARANTE  
Serviço de Cirurgia Plástica e Reconstructiva. Hospital de S. João. Faculdade de Medicina do Porto. Porto

### RESUMO

Os autores apresentam a sua experiência de 24 casos clínicos de reconstrução microcirúrgica do Membro Superior. Diversos Retalhos Livres foram seleccionados mediante o tipo, a dimensão e a localização dos defeitos a reconstruir, tendo sido utilizados retalhos fasciocutâneos, fascioadiposos, musculofasciocutâneos, tendo-fasciocutâneos, musculares, grande epiploon e transferências do 2º dedo do pé. A Etiologia das lesões foi traumática em 23 casos e tumoral em 1 caso. Uma análise cuidadosa dos resultados obtidos é efectuada relativamente a tempos operatórios e taxa de sobrevida dos retalhos livres e qualidade morfofuncional das reconstruções. Os retalhos livres podem ser considerados a técnica de 1ª escolha na reconstrução do Membro Superior em determinados defeitos, atendendo à melhor qualidade anatómofuncional das reconstruções obtidas.

### SUMMARY

#### **Microsurgical Reconstruction of the Upper Limb: Experience with 24 free flaps**

The authors present the experience of 24 clinical cases of microsurgical reconstruction of the upper limb. These reconstructions were accomplished by different microvascular free flaps which were selected according to the type, size and location of the defects, having applied fasciocutaneous, adipofascial, myo, myocutaneous, tendofasciocutaneous, omentum flaps and 2nd toe transfers. The etiology was traumatic in 23 cases and tumoral in 1 case. A careful analysis was made for surgical times, selection and survival rate of the free flaps and the morphofunctional quality of the reconstructions. Microvascular free flaps are considered the choice technique for upper limb reconstruction, particularly for the hand in certain defects, considering the better anatomic and functional quality of the reconstructions.

## INTRODUÇÃO

A microcirurgia reconstrutiva do membro superior teve início em 1965 com o trabalho experimental de reimplantações de dedos polegar e indicador no Macaco Rhesus. Sendo creditada a Komatsu e Tamari a 1ª reimplantação clínica dum dedo polegar amputado, efectuada em 1965 e publicada em 1968. Cobbett (1969) publicou, na literatura americana, o primeiro caso clínico de reconstrução do dedo polegar por transferência livre do hallux, embora Yang (1966) tivesse já publicado na literatura chinesa a transferência do 2º dedo do pé, facto que se tornou conhecido no mundo ocidental com a American Replantation Mission To China em 1973.

O'Brien et al (1973, 1974) aplicaram o retalho inguinal baseado nos vasos circumflexos ilíacos superficiais para cobertura do antebraço e mão, tendo Baudet et al (1976) apresentado dez casos clínicos de cobertura de perdas de substância pós-traumáticas ao nível da mão, perna e pé com três necroses, um total e dois marginais.

Ohmori e Harii (1976) aplicaram na clínica o retalho livre neurosensível fasciocutâneo do dorso do pé, irrigado pelo eixo artéria pediosa - 1ª artéria metatarsica dorsal e inervado pelo nervo peroneal superficial, num caso de reconstrução do dorso da mão, tendo Robinson (1976) e May et al (1977) efectuado idênticas aplicações. Taylor e Townsend (1979) descreveram a variante retalho tendofasciocutâneo com inclusão dos tendões longos extensores dos dedos do pé, num doente com perda de substância da pele dorsal e de tendões extensores dos dedos indicador e médio da mão esquerda dominante.

Harii et al (1976) definiram e aplicaram o conceito retalho livre muscular funcional com a aplicação do retalho de músculo *gracilis* neurovascular para o tratamento de paralisia facial estabelecida. Consequentemente, as reconstruções musculares funcionais alargaram os seus horizontes ao membro superior por Ikuta et al (1976) no tratamento de contractura de Volkmann com o retalho de músculo grande peitoral neurovascular, obtendo um bom resultado funcional. Shenk (1978) reconstruiu a musculatura flexora do antebraço, pós-avulsão traumática com o retalho miocutâneo de recto femoral, tendo Manktelow e McKee (1978) utilizado o retalho de músculo *gracilis* e Xing-Yau et al (1992) o retalho miocutâneo de gêmeo interno no tratamento da contractura de Volkmann em 20 doentes. O nervo motor receptor foi em todos estes trabalhos, o nervo interósseo anterior, sempre com resultados funcionais qualitativos. Os últimos autores verificaram potenciais electromiográficos normais, um bom volume muscular e uma força contractil suficiente para

uma recuperação funcional satisfatória após 6 a 20 meses das transferências musculares, comprovando assim dados anteriores.

Pho (1979) utilizou o retalho osteomuscular de perónio para a reconstrução do rádio distal pós extirpação de um tumor de células gigantes, tendo o retalho sido aplicado na reconstrução de defeitos longitudinais pós-traumáticos e pós-excisionais das diáfises do rádio e cúbito por Weiland et al (1979) e no tratamento da pseudartrose congénita do rádio por Allien et al (1981) e da pseudartrose persistente infectada do antebraço por Dell e Sheppard (1984), provocando uma fusão radiocubital. Wood (1987) apresentou uma série de 21 reconstruções do úmero, rádio e cúbito com uma taxa de consolidação óssea primária de 71,4%, tendo Jones et al (1988) descrito o retalho osteomuscular de perónio duplo (double barrel), provocando uma osteotomia transversal, a qual permitiu dois segmentos ósseos paralelos que reconstruíram num só tempo operatório defeitos contíguos do rádio e cúbito.

Acland et al (1981), apresentaram num trabalho anatómico-clínico multicêntrico sobre um novo retalho cutâneo axial, o retalho neurosensível de safeno, uma casuística de 59 disseções anatómicas (44 em cadáveres frescos e 15 em preservados) e 23 casos clínicos, sendo 13 para a cobertura de perdas de substância ao nível da mão, com bons resultados; a artéria safena esteve ausente em quatro das 82 disseções anatomoclínicas, três das quais foram lamentavelmente casos clínicos.

Muhlbaner et al (1982) apresentaram um trabalho anatómico-clínico sobre o retalho livre antebraquial radial, previamente descrito por Yang Goufan et al (1978), com 20 disseções anatómicas, estudos de perfusão em cadáveres frescos e três casos clínicos, sendo um para cobertura de fractura exposta do rádio, fixada com placas e parafusos. Do mesmo serviço, Biemer e Stock (1983) apresentaram um trabalho de extensão da técnica o retalho osteofasciocutâneo antebraquial radial em ilha de fluxo inverso, incluindo um segmento de rádio vascularizado, o qual utilizaram para reconstrução do polegar.

Baek (1983) descreveu o retalho fasciocutâneo neurosensível interno da coxa, baseado no ramo cutâneo inominado de artéria femoral superficial e veias satélites e inervado pelo nervo femoral cutâneo interno com aplicação clínica na reconstrução de perda de substância do antebraço por tiro de çadeira.

Song (1982), Matloub et al (1983) e Schusterman et al (1983) descreveram as bases anatómicas do retalho livre fasciocutâneo lateral do braço, baseado na artéria colateral radial posterior, ramo da artéria braquial profunda,

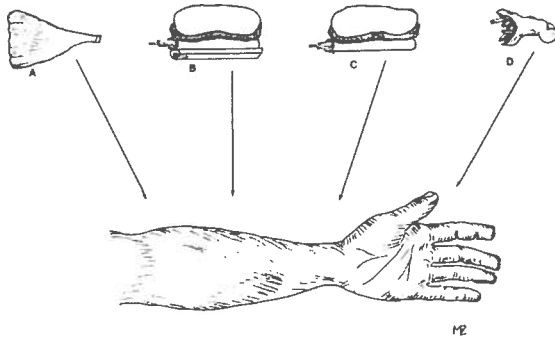


Fig. A - Revascularizações - Diagrama da aplicação clínica dos retalhos livres na Reconstrução do Membro Superior. A liberdade de planificação e apolivalência de localização são demonstradas  
A - Retalho muscular; B - Retalho osteofasciocutâneo; C - Retalho fasciocutâneo; D - Transfer 2º dedo do pé

tendo Katarasos et al (1984) aplicado este retalho na clínica de reconstrução da mão.

Walton e Bunkis (1984) descreveram o retalho livre fasciocutâneo neurosensível posterior da perna, baseado no ramo cutâneo descendente subfascial da artéria poplíteia e inervado pelos ramos dos nervos cutâneos posterior e interno da coxa e sural lateral; o retalho teve aplicação clínica em três casos de cobertura de perdas de

substâncias pós-traumáticas do 1º espaço interdigital da mão, da face dorsal do cotovelo e de coto de amputação do antebraço. Walton et al (1985), na tentativa de melhoria das sequelas da zona dadora ao nível da face lateral do braço, apresentaram a variante, retalho fascial ou fascio-adiposo que utilizaram em três casos cobertura de perdas de substâncias complexas ao nível da mão.

Yoshimura et al (1983) descreveram as bases anatómicas do retalho fasciocutâneo da artéria peronial, baseado nos vasos peroniais e suas perforantes septocutâneas, tendo-o aplicado na clínica em 1984 1 caso de reconstrução da palma da mão.

Martin et al (1989) descreveram o retalho fasciocutâneo o osteofasciocutâneo epifisário radial posterior, baseado no ramo posterior da artéria interóssea anterior; o trabalho englobou 15 disseções e 5 de cirurgia reconstrutiva da mão, com sobrevida dos retalhos livres.

Costa et al (1991) definiram o conceito de fluxo contínuo bidireccional nos retalhos livres: conceito anátomo-fisiológico de possibilidade de anastomoses microcirúrgicas arteriais e venosas, proximais e distais, ao nível do pedículo vascular dum determinado retalho livre, permitindo a irrigação arterial e a drenagem venosa da extremidade de um membro através do retalho, tendo-o

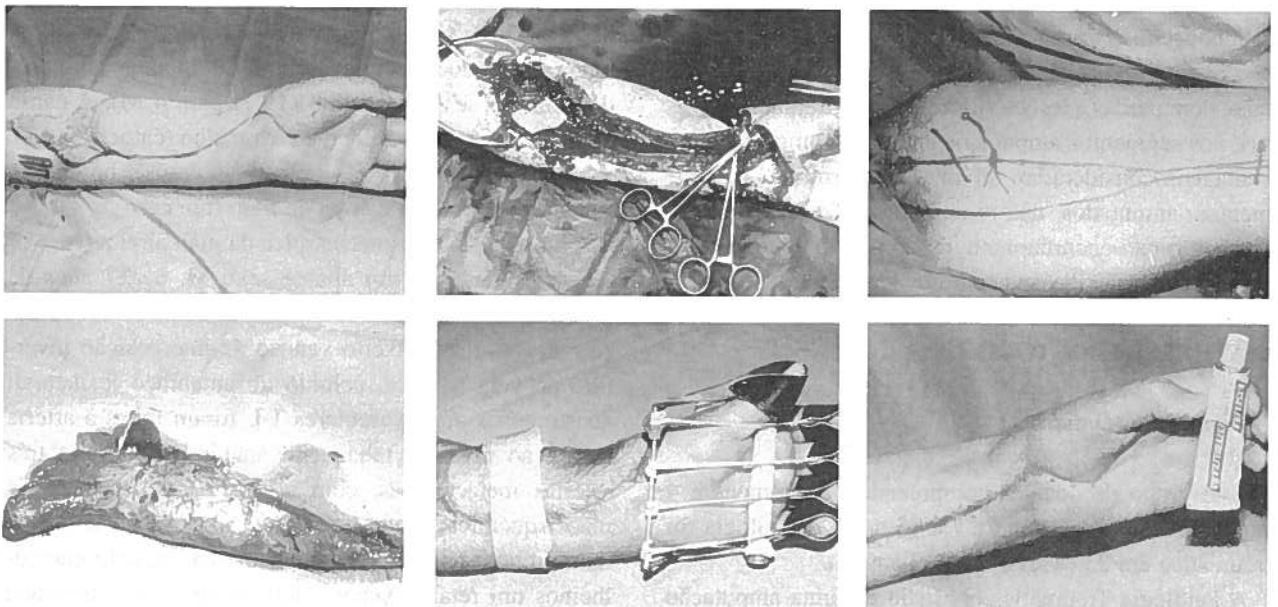


Fig. 1 A - Antebraço e mão esquerda revascularizados com perda dos músculos flexores e nervos mediano e cubital (16 cm). Incapacidade funcional de flexão dos dedos (caso 6 - Quadro 1); B - Aspecto per-operatório com dissociação e identificação do nervo interósseo anterior e tendões longos flexores dos dedos; C - Desenho na coxa esquerdo do retalho livre neurovascular de músculo gracilis; D - Retalho livre muscular de gracilis. Anastomoses microcirúrgicas T-T foram efectuadas entre as artérias circumflexa femoral medial e interóssea anterior, veias comitantes e nervos motor e interósseo anterior; E - Resultado pós-operatório após 4 meses. Tala dinâmica. Enxertos de nervo sural (20 cm - 2 cabos) foram efectuados para reconstrução do nervo mediano; F - Resultado pós-operatório após 7 meses. Aspecto funcional da flexão dos dedos e capacidade de preensão

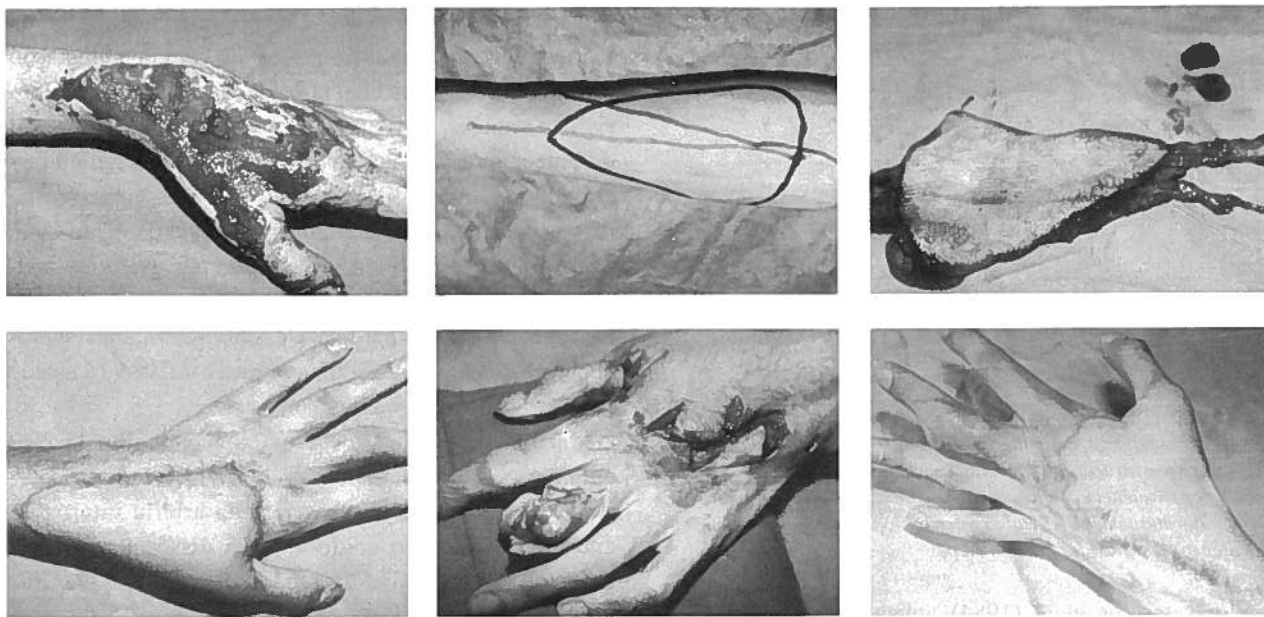


Fig. 2 A - Esfacelo extenso do punho, dorso e 1ª comissura da mão esquerda. Lesão da artéria radial ao nível do 1º espaço metacárpico dorsal (caso 13 - Quadro 1); B - Desenho do retalho fasciocutâneo antebraquial radial em ilha de pedículo distal no antebraço direito contralateral; C - Retalho livre em tempo de isquemia, observando-se à direita os vasos radiais e veia cefálica; D - Resultado pós-operatório após 1 mês; E - Reintervenção cirúrgica após 3 meses. Correção de deformidade em botoneira do dedo médio, desengorduramento do retalho e plastias em Z múltiplas; F - Resultado pós-operatório após 6 meses. Aspecto morfofuncional da reconstrução

aplicado na revascularização de antebraço-mão (um caso) e perna-pé (dois casos). Posteriormente, aplicaram este conceito à reimplantação de membros, a propósito de dois casos de amputações transcarpometacárpicas da mão, com perdas e lesões vasculares longitudinais extensas, nos segmentos amputados e cotos de amputação; as vantagens consideradas foram a transformação de segmentos amputados não-reimplantáveis em reimplantáveis e o não-encurtamento, ósseo proximal e/ou distal para a realização das anastomoses vasculares.

## MATERIAL E MÉTODOS

### População (Quadro 1)

Este grupo de doentes compreendeu 20 homens e 4 mulheres, com idades entre 7 e 75 anos. A etiologia foi traumática em 23 casos e tumoral em um.

A Patologia Traumática consistiu em uma amputação transmetacárpica da mão direita (caso nº 1), uma amputação transradiocarpometacárpica da mão esquerda (caso nº 17), seis esfacelos com deslucamento e perdas de substâncias complexas, sendo dois do antebraço (casos nº 5 e 12), um do antebraço e punho (caso nº 14), um do punho e dorso da mão (caso nº 13) e dois do dorso da

mão (casos nº 15 e 21) e 15 sequelas pós traumáticas, sendo doze da mão (casos nº 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 20, 22, 23 e 24) e três do antebraço (casos nº 6, 16 e 19). A idade destes doentes variou entre 7 e 59 anos, com predomínio do sexo masculino (19 H para 4 M). A causa mais frequente foi o acidente de trabalho (catorze casos), seguida do acidente de viação (seis casos), bomba de foguete (dois casos) e arma de fogo (um caso).

A amputação transmetacárpica da mão direita (caso nº 1) correspondeu a um doente sexo M, de 27 anos de idade, tendo a mão sido reimplantada com revascularização através dum enxerto venoso de interposição invertido de veia basílica, colhido do antebraço ipsilateral; anastomoses microvasculares T-L foram feitas à artéria radial, ao nível da tabaqueira anatômica e L-T a três artérias metacárpicas, com arterialização imediata da mão isquêmica; havia uma perda extensa do dorso da mão, impossibilitando a drenagem venosa, pelo que colhemos um retalho venoso dermo adiposo do antebraço contralateral, baseado na veia cefálica; foi, assim possível fazermos anastomoses venosas T-T a nível distal, entre Y de veias do dorso da mão-cefálica e, a nível proximal, entre veias cefálica-cefálica; colocámos um enxerto dermo-epidérmico sobre o retalho; após um período de reabilitação, obteve-se um excelente resultado

Quadro nº 1

Nº	Idade	Sexo	Lesão			Retalhos				Resul	Compl
			Etiologia	Localização	Caracter.	Tipo	Dimen.	Ped.			
1	27 (ac. viação)	M	Amp.traumática	Mão direita cut. dorso adiposo	Reimplantação Perda dermoadiposo	Venoso	5x6cm	8cm	Exc.	-	
2	37	M	Seq. traumática (queimadura)	1ª comissura ID mão dir.	Ex. cicatr. retr. c/ exp. muscular tendinosa	Fasciocutâneo lateral braço	6x4cm	4cm	Bom	-	
3	75	M	C. espinocelular T4 No Mo	Dorso, 1ª comissura Id. mão dir.	Ex. alarg. c/ exposição muscular tendinosa	Fascioadiposo antebr. radial	8x6cm	5cm	Bom	-	
4	23	M	Seq. qmp. traum. (ac. viação)	Polegar esq.	Amputação traumática At MtcF. Grau II Reid	Cutâneo neurosensível polpa Hallux	3,5x2cm	4cm	Bom	-	
5	32	M	Traumática (ac. viação)	Antebraço esq.	Esf. desluc. p. musc. flex. Isquem. mão direita	Fasciocut. antebraq. radial fluxo contín.	22x10cm	26cm	Exc.	-	
6	32	M	Seq. traumática (ac. trabalho)	Perda musculatura flexora antebr. esq.	Perda musculatura flexora antebraço esq.	Muscular gracilis funcional	-	4cm	Bom	-	
7	7	M	Seq. Traumática (bomba foguete)	Amputação mão esq.	Amputação transmetacárpica	2º dedo pé esq.	-	4cm	Bom	-	
8	7	M	Seq. Traumática (bomba foguete)	Amputação mão esq.	Amputação transmetacárpica	2º dedo pé dir.	-	4cm	Bom	-	
9	29	F	Seq. Traumática (ac. trabalho)	Amp. dedos poleg. ind, médio mão dir.	Amputação transmetacárpica	2º dedo pé dir.	-	5cm	Exc.	-	
10	59	M	Seq. Traumática (ac. trabalho)	Amputação polegar mão dir.	Amp. transmetac. (grupo II Reid)	2º dedo pé dir.	-	5cm	Exc.	-	
11	20	M	Seq. Taumática (ac. trabalho)	Amputação 2º, 3º, 4º, 5º dedos mão dir.	Amputação transmetacárpica	2º dedo pé dir.	-	5cm	Exc.	-	
12	30	M	Traumática (ac. trabalho)	Antebraço esq. (face dorsal)	Esf. c/ exposição óssea long. rádio e cúbito	Grande epíploon	24x14cm	7cm	Bom	Nec parc.	
13	20	M	Traumática (ac. viação)	Dorso, mão, punho esq.	Deslucamento c/ expos. osteotendinosa	Fasciocutâneo antebr. radial	14x11cm	7cm p. dist	Bom	-	
14	47	M	Traumática (arma de fogo)	Antebraço, punho dir. face dorsal	Perda cutânea, tendin c/ expos. 2/3 distais	Musculofascio- cutâneo TFL	21x10cm	6cm	Exc.	-	
15	28	M	Traumática (ac. viação)	Dorso mão esq.	Perda cut, tendões ext. 3º, 4º, 5º dedos	Tendofascio- cutâneo dorsal pé	12x9cm	5cm	Exc.	-	
16	9	F	Seq. Traumática (ac. viação)	Antebraço esq.	Volkman pós fract. supracondil. humero	Muscular gracilis funcional	-	5cm	Bom	-	
17	30	M	Amp. traumática (ac. trabalho)	Mão dir.	Reimpl. carpo metac. P. long v. rad. 10cm	Fasciocut. antebra. radial fluxo contin.	6x6cm	14cm	Exc.	-	
18	16	M	Amp. traumática (ac. trabalho)	Amputação 1º e 2º, dedos mão esq.	Amputação transmetacárpica	2º dedo pé esq.	-	6cm	Exc.	-	
19	37	F	Seq. traumática (ac. trabalho)	Antebraço direito	Perda de musculatura flexora antebraço dir.	Muscular gracilis funcional	-	5cm	Exc.	-	
20	22	F	Amp. traumática (ac. trabalho)	Amp. dedos poleg. indicador mão esq.	Amputação transmetacárpica	2º dedo pé esq.	-	6cm	Exc.	-	
21	26	M	Traumática (ac. viação)	Dorso mão esq.	Perda cut, tendões ext. do 2º, 3º, 4º, 5º dedos	Tendofasciocutâneo dorsal pé	11x8cm	8cm	Exc.	-	
22	31	M	Trauma (ac. trabalho)	Amputação poleg. dir.	Amp. transmetac. Grupo II Reid	2º dedo pé	-	7cm	Exc.	-	
23	28	M	Trauma (ac. trabalho)	Amputação 2º, 3º, 4º, 5º dedos mão dir.	Amputação transmetacárpica	2º dedo pé c/ retalho dorsal	-	6cm	Exc.	-	
24	23	M	Trauma (ac. trabalho)	Amputação polegar dir.	Amp. transmetac. Grupo II Reid	2º dedo pé	-	7cm	Exc.	-	

morfofuncional - mão direita sensível e com boa capacidade de preensão e pinça.

Os esfacelos do antebraço ocorreram em dois casos, com extensas perdas cutâneas e exposição musculotendi-

nosa e óssea do rádio e do cúbito; a reconstrução consistiu respectivamente em retalho de grande epíploon (caso nº 12) (colhido por Costa Cabral e Rui Costa) e retalho miofasciocutâneo tensor fascia lata (caso nº 14).

Também menciono um caso de deslucamento extenso, por acidente com máquina de indústria têxtil, associado a torção e esmagamento, com perda longitudinal da musculatura flexora, nervos cubital e mediano e artérias radial e cubital, com mão esquerda isquêmica (caso nº 5), resolveu-se com o recurso a retalho fasciocutâneo antebraquial radial de fluxo contínuo com cobertura e revascularização do segmento distal (mão) num só tempo operatório. As áreas destes retalhos foram respectivamente de 210 cm<sup>2</sup> (caso nº 14), 220cm<sup>2</sup> (caso nº 5) e 336 cm<sup>2</sup> (caso nº 12).

Os esfacelos da mão incluíram um deslucamento com perda de substância e exposição óssea metárpica e dos tendões extensores ao nível da região dorsal do punho e da mão esquerdos (caso nº 13), resolvido com um retalho fasciocutâneo antebraquial radial; foi levantado um retalho de forma trapezoidal e de fluxo invertido no antebraço contralateral, para uma melhor adaptação ao defeito a reconstruir; assim, a sua largura máxima ficou localizada ao antebraço proximal e o comprimento do seu pedículo vascular tornou-se de maiores dimensões (7 cm) por dissecação distal da artéria radial até à sua curvatura posterior, na face lateral do carpo, sob os tendões do longo abductor e do longo e curto extensores do polegar. Também é de referir um esfacelo do dorso da mão esquerda com perda longitudinal dos tendões extensores do 3º, 4º e 5º dedos (caso nº 15); a reconstrução cutâneo-tendinosa foi excelentemente conseguida num só tempo operatório, com um retalho neurosensível tendofasciocutâneo dorsal do pé ipsilateral, com inclusão dos tendões longos extensores do 2º, 3º, 4º e 5º dedos; anastomoses microcirúrgicas T-T foram efectuadas entre artérias radial e pediosa, entre veia tributária da cefálica e veia grande safena, entre veia tributária da cefálica e veia pequena safena e entre nervo radial sensitivo e nervo peroneal superficial. As áreas destes retalhos foram respectivamente de 154 cm<sup>2</sup> (caso nº 13) e 108 cm<sup>2</sup> (caso nº 15).

As sequelas pós traumáticas ocorreram em dois casos ao nível do antebraço, ambas com perdas de musculatura flexora, uma por acidente de trabalho (caso nº 6) em doente sexo M, de 32 anos de idade e outra pós-isquemia de Volkmann por pós queimadura do 1º espaço interdigital da mão direita, resolvida com retalho fasciocutâneo lateral do braço com anastomoses microvasculares T-L entre as artérias colateral radial posterior e radial, ao nível da tabaqueira anatómica e T-T entre veia dorsal da mão e veia comitante do retalho. Também é de referir onze casos de amputação de dedos, envolvendo quatro o dedo polegar pela sua articulação metacarpofalângica

(casos nº 4, 10, 22 e 24), dois todos os dedos da mão esquerda a nível transmetacárpico (caso nº 7 e 8), um os dedos polegar, indicador e médio da mão direita (caso nº 9), dois os dedos indicador médio, anelar e mínimo da mão, fractura supracondiliana do úmero (caso nº 16), em doente sexo F, de 9 anos de idade; em ambas os casos a reconstrução foi feita por transferência muscular funcional de músculo *gracilis*, colhido da coxa ipsilateral; no caso nº 6, as anastomoses microcirúrgicas foram efectuadas T-T entre as artérias interóssea anterior e circunflexa femoral medial e respectivas veias comitantes, tendo a neurorrafia sido efectuada entre o nervo motor do retalho e o nervo interósseo anterior. No caso nº 16 foram efectuadas anastomoses T-L entre as artérias circunflexa femoral medial e radial e T-T entre veia comitante da artéria do retalho e veia cefálica, tendo a neurorrafia sido efectuada entre o nervo motor do retalho e o nervo cubital; neste último caso, fizemos também transferência tendinosa do músculo braquiorradial para conseguirmos a flexão do dedo polegar; todas as tenorrafias foram efectuadas segundo a técnica de Pulvertaft (Pulvertaft, 1956). Obtivemos um excelente resultado funcional no caso nº 6, a 18 meses de evolução e um resultado medíocre no caso nº 16, a 6 meses da operação. Ao nível da mão, as sequelas consistiram em uma cicatriz retráctil a nível transmetacárpico (casos nº 11 e 23) e 2 os dedos polegar e indicador (casos nº 18 e 20). No caso nº 4 a reconstrução consistiu em retalho osteofasciocutâneo antebraquial radial, incluindo um segmento de rádio vascularizado, de fluxo invertido (Biemer e Stock, 1983); a sensibilização do retalho foi conseguida com a transferência, no mesmo tempo operatório, dum retalho livre de polpa do dedo halux ipsilateral; as anastomoses microvasculares foram efectuadas T-L entre as artérias 1ª metatarsica dorsal e radial e T-T, entre veias comitante e tributária de veia cefálica, tendo a neurorrafia sido efectuada entre os nervos peroneal profundo e radial sensitivo. Os restantes dez casos incluíram o *transfer livre do 2º dedo do pé*, correspondendo os casos nº 7 e 8 ao mesmo doente, vítima de amputação transmetacárpica da mão esquerda por explosão de bomba de foguete; os nervos colaterais plantares foram sempre os utilizados para as neurorrafias.

A Patologia Tumoral incluiu um caso de carcinoma espinocelular da região posterior e 1ª comissura da mão direita, (doente do sexo M, de 75 anos de idade); a exêrese consistiu em ressecção segmentar da artéria radial e larga exposição osteotendinosa dos tendões extensores nos dedos polegar, indicador, médio e anelar, longo abductor do polegar, braquiorradial e 1/3 distal do rádio;

uma reconstrução adequada foi obtida com um retalho fascioadiposo antebraquial radial, levantado do antebraço contralateral, tendo as anastomoses microcirúrgicas sido efectuadas T-T entre as artérias radial-radial e entre veias comitante-comitante; um enxerto dermoepidérmico foi colocado sobre o retalho com toma completa, tendo a sua zona dadora sofrido oclusão directa com um resultado estético aceitável.

Este grupo somou dois retalhos fascioadiposos (1 venoso e 1 antebraquial radial), quatro fasciocutâneos (1 lateral do braço e 3 antebraquiais radiais), um cutâneo neurosensível da polpa do halux, um musculofasciocutâneo tensor da fascia lata, dois tendofasciocutâneos dorsal do pé, três musculares funcionais de músculo *gracilis*, um grande epíplon e dez transferências do 2º dedo do pé. As áreas destes retalhos variaram entre 7 cm<sup>2</sup> (caso nº 4) e 336 cm<sup>2</sup> (caso nº 12), tendo o comprimento dos seus pedículos vasculares variado entre 4 cm (casos nºs 2, 4, 6, 7, 8 e 16) e 26 cm (caso nº 5). Foi possível a sutura directa das zonas dadoras de todos os retalhos, excepto seis, que tiveram de ser plasiadas com enxertos dermoepidérmicos: (um retalho cutâneo neurosensível da polpa do halux - caso nº 4 - 3 retalhos fasciocutâneos antebraquiais radiais - casos nº 5, 13 e 17 - e dois retalhos tendofasciocutâneos dorsal do pé - casos nº 15 e 21) com significativas sequelas estéticas.

### Anastomoses Microcirúrgicas

Foram efectuadas um total de 68 anastomoses vasculares microcirúrgicas, compreendendo 63 término-terminais (T-T) e 5 término-laterais (T-L).

As anastomoses arteriais perfizeram 25, sendo 20 (T-T) às artérias receptoras radial (17), interóssea anterior (1) e cubital (2) e 5 (T-L) à artéria radial.

As anastomoses venosas somaram 43 (T-T) às veias receptoras cefálica (16), tributária de veia cefálica (4), dorso da mão (10), comitantes da artéria radial (12) e comitante da artéria interóssea anterior (1). A diferença numérica entre anastomoses arteriais e venosas é explicada por três razões: 1 *retalho livre venoso* (caso nº 1) no qual 2 anastomoses venosas (1 proximal à veia cefálica e 1 distal a veia do dorso da mão) foram efectuadas, sem anastomose arterial, dois *retalhos de fluxo contínuo* (caso nº 5) no qual se efectuaram duas anastomoses arteriais (T-T) proximal e distal à artéria radial e quatro anastomoses venosas, dois proximais (um entre veias comitantes da artéria radial e um entre veias cefálicas) e dois distais (um entre veias comitantes da artéria radial e um entre veias cefálicas) e (caso nº 17) no qual se efectua-

ram duas anastomoses arteriais (T-T) proximal e distal à artéria radial e seis anastomoses venosas, três proximais (duas entre veias comitantes da artéria radial e uma entre veias cefálicas) e três distais (duas entre veias comitantes da artéria radial e uma entre veias cefálicas), ligando os sistemas venosos superficial e profundo do antebraço receptor e 13 *retalhos* nos quais uma anastomose arterial (T-T) à artéria radial e duas veias de drenagem foram efectuadas, tratando-se no caso nº 13 dum retalho fasciocutâneo antebraquial radial com anastomoses venosas uma entre veias cefálicas e uma entre veias comitantes da artéria radial, no caso nº 14 dum retalho musculofasciocutâneo tensor da fascia lata com anastomoses venosas entre veias comitantes da artéria circumflexa femoral lateral e, respectivamente, veia cefálica e tributária da veia cefálica e no caso nº 15 dum retalho tendofasciocutâneo dorsal do pé com anastomoses venosas, uma entre veias grande safena e tributária da veia cefálica e uma entre veias pequena safena e tributária da veia cefálica; os restantes dez casos corresponderam às transferências do 2º dedo do pé por reconstrução dos dedos da mão.

Em 14 retalhos foram também efectuadas microanastomoses nervosas, tendo em 12 casos sido para sensibilização: dez transferências do 2º dedo do pé, nas quais foram sempre utilizados os nervos colaterais plantares dos retalhos osteocutâneos e como nervos receptores, os nervos colaterais do polegar (casos nº 9, 10, 20, 22, 23 e 24), o nervo radial sensitivo - com enxerto de interposição em Y de nervo antecubital cutâneo interno ipsilateral (casos nº 7 e 18) e os ramos tronculares metacárpicos do nervo mediano (caso nº 8) e cubital (caso nº 11) e dois retalhos tendofasciocutâneos dorsal do pé com anastomoses entre o nervo peroneal superficial e o nervo radial sensitivo. Em outros dois casos, a microanastomose nervosa foi para *neurotização neural motora*, incluindo dois retalhos musculares funcionais de *gracilis*, com anastomoses do nervo motor do retalho ao nervo interósseo anterior (caso nº 6) e ao nervo cubital (caso nº 16).

### Tempo Operatório

Os tempos operatórios variaram entre 3h (caso nº 2) e 12h (casos nº 1, 8 e 11), com um tempo médio de 8,12h, perfazendo um total de 195 horas para 24 doentes. Podemos analisar que as operações mais longas estiveram relacionadas com uma reimplantação transmetacárpica de mão direita na qual um retalho venoso foi transferido para drenagem dorsal (caso nº 1), um retalho de

fluxo contínuo para cobertura de extenso esfacelo do antebraço e revascularização da mão esquerda isquêmica, após tromboes sucessivas de enxerto venoso de interposição da veia safena à artéria cubital (caso nº 5), um retalho de fluxo contínuo para arterialização e drenagem venosa de reimplantação transradiocarpometacárpica da mão esquerda (caso nº 17) e três transferências de 2º dedo do pé, dois por sequelas de amputação traumática transmetacárpica da mão esquerda por bomba de foguete, com cobertura cutânea prévia por retalho inguinal (casos nº 7 e 8) e um por sequelas de amputação traumática transmetacárpica do 2º, 3º, 4º e 5º dedos da mão esquerda (caso nº 11). A fibrose consequente ao tipo e localização destes últimos acidentes traumáticos, tornou mais difíceis e lentas a identificação e a dissecação das estruturas vasculo nervosas necessárias à reconstrução microcirúrgica.

## RESULTADOS

Neste grupo foram obtidas 24 revascularizações com uma percentagem de 100% de sobrevida dos retalhos livres transferidos, confirmando a fiabilidade desta técnica cirúrgica.

Como complicações foi registada *uma necrose parcial* (caso nº 12) dum retalho de grande epíplon para cobertura de extenso esfacelo da face dorsal do antebraço esquerdo com exposição longitudinal do rádio e cúbito e perda parcial da musculatura extensora; a artéria gastroepiploica direita foi anastomosada T-T à artéria radial, tendo a veia gastroepiploica direita sido anastomosada à veia comitante da artéria radial, com imediata vascularização de todo o retalho (área 24 x 14cm) após a libertação dos clamps microvasculares; uma área de necrose parcial foi-se instalando progressivamente numa zona mais distal do retalho, possivelmente por se tratar duma vascularização tipo D (Upton et al 1980), com ausência da artéria omental média e sua substituição por vários ramos curtos omentais; aconteceu também que o retalho se pregueou sobre si próprio, tendo os fenómenos de compressão e torsão contribuído para a congestão venosa inicial; passados 10 dias procedeu-se ao desbridamento cirúrgico e à reconstrução com retalho pediculado inguinal, dividido às 3 semanas, com evolução para a cicatrização e resultado final satisfatório.

Os doentes submetidos a transferência do 2º dedo do pé para a mão, (casos nº 7, 8, 9, 10, 11, 18, 20, 22, 23 e 24), viram acentuadamente melhorado o aspecto estético e sobretudo a função das suas mãos traumáticas, nomeadamente no respeitante à capacidade de preensão grosseira e fina (casos nº 7, 8, 9, 10, 11 e 18) e de escri-

ta (casos nº 9, 10, 20, 22, 23 e 24). Os retalhos musculares funcionais permitiram a reconstrução da musculatura flexora do antebraço, com um resultado funcional excelente no caso nº 6 (após 18 meses de evolução), tendo o tendão do músculo *gracilis* sido dividido independentemente para o longo flexor do polegar e o flexor profundo dos dedos. No caso nº 16 o resultado foi satisfatório (embora só com seis meses de evolução), tendo o tendão do músculo braquioradial sido transferido para a reanimação do longo flexor do polegar e o tendão do *gracilis* sido suturado ao flexor profundo dos dedos. Os retalhos de grande epíplon (caso nº 12), os dois fasciocutâneos antebraquiais (casos nº 5 e 13) e o miofasciocutâneo tensor fascia lata (caso nº 14), pelas suas grandes dimensões respectivamente de 24 x 10 cm, 22 x 10 cm, 14 x 11 cm e 21 x 10 cm, permitiram a cobertura das estruturas nobres expostas (tendão, osso e nervo) ao mesmo tempo que permitiram a revascularização e a recuperação anátomofuncional. O retalho tendofasciocutâneo dorsal do pé (caso nº 15) permitiu uma reconstrução cutâneotendinosa, num só tempo operatório, do dorso da mão esquerda, com um excelente resultado morfofuncional; a reconstrução tendinosa extensora com tendões vascularizados, permitiu a mobilização precoce, à 3ª semana, com tala funcional, não tendo o doente sido submetido a tenólises subsequentes.

As sequelas das zonas dadoras foram drasticamente diminuídas no retalho antebraquial radial pela variante fascioadiposa (caso nº 3), a qual permitiu a sutura directa, tendo o retalho preenchido os espaços sub e intertendinosos da zona receptora, com manutenção duma superfície de deslizamento. O retalho fasciocutâneo lateral do braço (caso nº 2) reconstruiu adequadamente a primeira comissura da mão direita, após lise de cicatriz retráctil pós queimadura.

## DISCUSSÃO

Gillies (1920) e White (1922) iniciaram a cirurgia reconstrutiva de defeitos mais extensos do membro superior com a aplicação clínica dos retalhos tubados. Esta técnica, embora com imensos inconvenientes, oferecia na época a única alternativa de cobertura cutânea da extremidade superior com exposição de estruturas nobres como osso, tendão e/ou nervo. A reconstrução era conseguida com múltiplos tempos operatórios e sequelas importantes das zonas dadoras dos retalhos tubados. Também Gillies (1939) formulou o conceito **retalhos cutâneos directos torácicos e abdominais**, o qual permitiu a reconstrução em dois tempos operatórios, dimi-



nuindo o período de imobilização. Mesmo assim os inconvenientes eram marcados, em particular o longo período de imobilização osteoarticular, o desconforto de posicionamento durante o período de ligação do membro superior à região tóraco-abdominal e retalhos espessos, inestéticos e com vascularização pobre.

Efectivamente, a descrição do conceito de circulação fasciocutânea por Schafer (1975) e a sua aplicação na cirurgia reconstrutiva dos membros inferiores por Pontén (1981) com a descrição dos retalhos fasciocutâneos ao nível da perna, vieram abrir a investigação e a consequente aplicação clínica do conceito sistema fasciocutâneo da circulação da pele ao nível do membro superior.

Assim, Lamberty e Gilbert (1981) num estudo anatómico preliminar da circulação da pele, ao nível do antebraço, sugeriram que a sua irrigação era preferencialmente dependente de perfurantes septocutâneas (ramos das artérias radial, cubital e interóssea posterior). Stock et al (1981) apresentaram na literatura germânica, a aplicação clínica do retalho fasciocutâneo antebraquial radial em ilha de pedículo distal, a propósito de dois casos clínicos de cobertura cutânea da mão; esta foi um importantíssima contribuição com a definição do **conceito retalho em ilha de fluxo invertido**, baseado no fluxo através da artéria cubital e arcadas palmares o que permitiu a cobertura da mão num só tempo operatório. Estes conceitos estimularam a mente de investigadores cirúrgicos tendo ao nível do membro superior sido descritos diversos retalhos:

**1 - Retalhos Fasciocutâneos de Pedículo Distal:** o antebraquial radial dependente da artéria radial<sup>4</sup>, o antebraquial cubital, dependente da artéria cubital<sup>42</sup>, o interósseo posterior, dependente da artéria interóssea posterior<sup>43-45</sup>, o cúbito dorsal, dependente duma perforante dorsal da artéria cubital que emerge na face dorsal do antebraço 2 a 5 cm proximal o osso pisiforme<sup>46</sup>, o retalho interósseo anterior, baseado na artéria interóssea anterior<sup>47</sup>.

**2 - Retalhos Fasciocutâneos de Pedículo Proximal:** o antebraquial cubital<sup>48, 49</sup>, o antebraquial radial<sup>50</sup> e o antecubital<sup>51</sup>, dependente da artéria cubital - 1ª perfurante fasciocutânea da artéria radial.

**3 - Retalhos Osteofasciocutâneos de Pedículo Distal:** o antebraquial radial, incorporando uma porção óssea vascularizada do rádio<sup>24</sup>, o antebraquial cubital, incorporando uma porção óssea vascularizada do cúbito<sup>52</sup>, o interósseo posterior, incorporando uma porção óssea do cúbito<sup>53</sup> e o interósseo anterior, incorporando uma porção vascularizada de rádio<sup>54</sup>.

Os retalhos antebraquiais radial, cubital, interósseo

posterior, cubitodorsal e interósseo anterior de fluxo invertido, são actualmente os retalhos de 1ª escolha na cirurgia reconstrutiva da mão<sup>55, 56</sup>. O retalho interósseo posterior, com as suas variantes fasciocutâneas e osteofasciocutâneas e pelas suas características anatómicas e vasculares, oferece a melhor qualidade de reconstrução com a menor morbidade na maior parte dos casos de cirurgia reconstrutiva da mão<sup>57</sup>. As vantagens comuns destes retalhos são: a reconstrução num só tempo operatório, melhor controlo postural do edema pós-operatório (membro superior livre), mobilização e fisioterapia precoces, anestesia regional (plexo supraclavicular), retalhos finos, elásticos e neurosensíveis, vascularização independente da área receptora (axialidade), revascularização de estruturas traumatizadas (função trófica), campo cirúrgico limitado ao membro lesado e retalhos compostos tendo, osteo e neurofasciocutâneos.

Os defeitos extensos e complexos, com perdas tegumentares do antebraço e mão impedem o recurso aos retalhos antebraquiais de pedículo distal por lesão traumática ou de terapêutica cirúrgica das suas respectivas áreas dadoras. As artérias segmentares do antebraço, estão assim impossibilitadas da irrigação dos territórios dos seus retalhos axiais, podendo sim ser utilizadas como vasos receptores de retalhos livres. Nestes casos clínicos a selecção dos retalhos livres é a técnica de 1ª escolha na cirurgia reconstrutiva do membro superior e em particular ao nível da mão.

A reconstrução muscular funcional do antebraço é um dos paradigmas da reconstrução microcirúrgica do membro superior. Enquanto que ao nível da reconstrução muscular do braço, existem retalhos neuromusculares torácicos pediculados como o grande dorsal e/ou grande peitoral que podem reconstruir funcionalmente o músculo tricépede e o músculo bicépede, o antebraço está além dos seus arcos de rotação e por conseguinte a reconstrução funcional está limitada ou às transferências tendinosas quando possíveis ou à transferência microcirúrgica muscular funcional (*Figura 1 - caso 6 - Quadro 1*).

A reconstrução digital osteoarticular é outro dos paradigmas da reconstrução microcirúrgica do membro superior. Embora os retalhos antebraquiais osteofasciocutâneos em ilha de pedículo distal radial<sup>24</sup>, cubital<sup>52</sup>, interósseo posterior<sup>53</sup> e interósseo anterior<sup>54</sup> ofereçam reconstrução osteoplástica do polegar e restantes dedos, esta não é funcionalmente a mais qualitativa, atendendo à ausência de articulações e à morfologia tubular rígida da reconstrução. A transferência do dedo do pé para a mão em particular do 2º dedo do pé, oferece a melhor reconstrução morfofuncional, tendo como vantagens:

sistema dinâmico osteoarticular e tendinoso, revestimento cutâneo neurosensível, presença de apêndices cutâneos (unha e leito ungueal), reconstrução mais compatível em morfologia e dimensões, possibilidade de transferência do 2º metatársico, reconstrução funcional delicada (trabalho manual fino e de maior precisão), pequena deformidade cosmética e funcional do pé e mobilidade dependente da musculatura extrínseca; como aplicações clínicas devemos considerar a reconstrução de pinça bidigital e dos dedos polegar e indicador<sup>56,58</sup>.

Em forma de conclusão podemos afirmar que embora os retalhos pediculados fasciocutâneos tivessem resolvido grande parte da cirurgia reconstrutiva do membro superior, existem certas situações clínicas em que a única possibilidade técnica é o recurso à microcirurgia, nomeadamente<sup>56</sup>:

Defeitos associados e complexos (pós-traumatismo ou extirpação tumoral).

Defeitos associados a lesão das artérias radial, cubital ou interóssea posterior.

Defeitos ósseos longitudinais do úmero, rádio e cúbito.

Reconstrução muscular funcional do antebraço.

Reconstrução digital osteoarticular (polegar e restantes dedos)

Perdas de substância, associadas a isquemia da mão.

## AGRADECIMENTOS

Os nossos sinceros agradecimentos a Fernanda Zenha, pelo desenho e dactilografia do manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

- COBBETT JR FREE: digital transfer: report of a case of transfer of a great toe to replace an amputated thumb. *J. Bone and Joint Surgery* 1969; 51B:677
- YANG DY, GU YD: [thumb reconstruction utilizing second toe transplantation by microvascular anastomosis: report of 78 cases]. *Chin. Med. J.* 1979;92: 295 translation by Khoo Boo-Chai: *Plast. Reconstr. Surg.* 1980; 65: 704
- O'BRIEN BM, MACLEOD AM, HAYHURST JW, MORRISON WA: Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomoses. *Plast. Reconstr. Surg.* 1973; 52: 271-8
- O'BRIEN BM, MORRISON WA, ISHIDA H, MACLEOD AM, GILBERT A: Free flap transfers with microvascular anastomoses. *Brit. J. Plast. Surg.* 1974; 27: 220-30
- BAUDET J, LEMAIRE JM, GUIMBERTEAU JC: Ten free groin flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 1976; 57:577-95
- OHMORI K, HARI K: Free dorsalis pedis sensory flap to the hand with microvascular anastomoses. *Plast. Reconstr. Surg.* 1976; 58: 546
- OROBINSON DW: Microsurgical transfer of the dorsalis pedis neurovascular island flap. *British Journal of Plastic Surgery* 1976; 29: 209
- MAY JW, CHAIT LA, COHEN BE, O'BRIEN B MCC: Free neurovascular flaps from the first web of the foot in hand reconstruction. *Journal Hand Surgery* 1977; 2: 387
- TAYLOR GI, TOWNSEND P: Composite free flap and tendon transfer: an anatomical study and a clinical technique. *Brit. J. Plast. Surg.* 1979; 32: 170-83
- HARI K, OHMORI K, TORII S: Free gracilis muscle transplantation, with microvascular anastomoses for the treatment of facial paralysis - a preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 1976; 57:133-43
- IKUTA W, KUBO T, TSUGE K: Free muscle transplantation by microsurgical technique to treat severe Volkmann's contracture. *Plast Reconstr Surg* 1976; 58:407
- SCHENK R: Rectus femoris muscle and composite skin transplantation by microvascular anastomosis for avulsion of forearm muscles. *J Hand Surg* 1978; 3: 60
- MANKTELOW RT, MCKEE NH: Free muscle transplantation to provide active finger flexion. *J Hand Surg* 1978; 3: 416
- XING-YAU L, BAO-FENG G, YI-MIN W, HAO J: Free medial gastrocnemius myocutaneous flap transfer with neurovascular anastomosis to treat Volkmann's contracture of the forearm. *Brit J Plast Surg* 1992; 45: 6-8
- PHO RWH: Free vascularised fibular transplant for replacement of the lower radius. *J Bone and Joint Surg* 1979; 61B:362-5
- WEILAND AJ, KLEINERT HE, KUTZ JE, DANIEL RK: Free vascularised bone in surgery of upper extremity. *J Hand Surg* 1979; 4: 129
- ALLIEN Y, GOMIS R, YOSHIMURA M, DIMEGLIO A, BONNEL F: Congenital pseudarthrosis of the forearm. Two cases treated by free vascularised fibular graft. *J Hand Surg* 1981; 6: 475-81
- DELL PC, SHEPPARD JE: Vascularised bone grafts in the treatment of infected forearm non unions. *J Hand Surg* 1984; 9: 653-8
- WOOD MB: Upper extremity reconstruction by vascularised bone transfer: results and complications. *J Hand Surg* 1987; 12: 422-7
- JONES NF, SWARTZ WM, MEARS DC, JUPITER JB, GROSSMAN A: The double barrel free vascularized fibular bone graft. *Plast Reconstr Surg* 1988; 81:378-85
- ACLAND RD, SCHUSTERMAN M, GODINA M, EDER E, TAYLOR GL, CARLISE I: The saphenous neurovascular free flap. *Plast Reconstr Surg* 1981; 6:763-74
- MUHLBAUER W, HERNDL E, STOCK W: The forearm flap. *Plast Reconstr Surg* 1982; 70:336-44
- YANG GUOFAN et al: Forearm free skin flap transplantation. *Nat. Med. J. China* 1981; 61-139. Abstract in *Plast Reconstr Surg* 69: 1041
- BIEMER E, STOCK W: Total thumb reconstruction: a one-stage reconstruction using an osteocutaneous forearm flap. *Brit J Plast Surg* 1983; 36: 52-5
- BAECK SM: Two new cutaneous free flaps: the medial and lateral thigh flaps. *Brit J Plast Surg* 1983; 71: 354-5
- SONG R, SONG Y, YU Y, SONG Y: The upper flap. *Clinics Plastic Surgery* 1982; 9: 27
- MATLONB HS et al: The lateral arm flap. A neurosensory free flap. In Williams Hb (ed.), *Transactions of the VIII International Congress Plastic Surgery*. Montreal, IPRS 1983; page 125
- SCHUSTERMAN M, ACLAND RD, BANIS JC, BEPPU JR M: The lateral arm flap - an experimental and clinical study. In Williams Hb (ed.), *Transactions of the VIII International Congress Plastic Surgery*. Montreal, IPRS 1983; page 132-4
- KATSAROS J, SCHUSTERMAN M, BEPPU M, BANIS JC, ACLAND RD: The lateral upper arm flap: anatomy and clinic applications. *Ann Plast Surg* 1984; 12 (6): 489-500
- WALTON RL, BUNKIS J: The posterior calf fasciocutaneous free flap. *Plastic Reconstructive Surgery* 1984; 74:76-85
- WALTON RL, MATORY JR, PATRY JJ: The posterior calf free flap. *Plast Reconstr Surg* 1985; 76:914-26
- YOSHIMURA M, IMURA S, SHIMAMURA K, YAMANACHI S, NORMURA S: Peroneal flap for reconstruction in the extremity. *Plast Reconstr Surg* 1984; 74: 402-9
- MARTIN D, RIVET D, BOILEAU R, BAUDET J: The posterior radial epiphysis free flap: a new donor site. *Brit J Plast Surg* 1989; 42: 499-506
- COSTA H, GUIMARÃES I, CARDOSO A, MALTA A, AMARANTE J, GUIMARÃES F: One stage coverage and revascularization of traumatized limbs by a flow-through radial mid-forearm free

- flap. *Brit J Plast Surg* 1991; 44: 533-7
35. GILLIES HD: The tubed pedicle in plastic surgery. *New York Med J* 1920 a; 3: 1-12
36. WHITE JR: Use of tubed pedicle skin graft in surgery of limbs. *Brit J Plast Surg* 1922; 9: 326
37. GILLIES HD: Practical uses of the tubed pedicle flap. *Am J Surg* 1939; 201-5
38. SCHAFER K: Das subcutane Gefass-System (untere extremitat): Micropreparatorische Untersuchungen. *Gegenbaurs Morphologisches-Jahrbuch*. Leipzig 1975; 121: 4-492
39. PONTÉN B: The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Brit J Plast Surg* 1981; 34: 215-20
40. LAMBERTY BGH, GILBERT DA: The anatomy of potential fasciocutaneous in the forearm. *Brit J Plast Surg* 1981; 230-2
41. STOCK W, MÜHLBAUER W, BIEMER E: Der neurovaskulare unterarm-insel-lappen. *Zeitschrift für Plastische Chirurgie* 1981; 5: 158
42. GUIMBERTEAU JL, PANCONI B, SCHUHMACHER B: The reverse ulnar artery forearm island flap surgery: 54 cases. *Plast Reconstr Surg* 1988; 81: 925-32
43. ZANCOLLI EA, ANGRIGIANI C: Colgajo dorsal de antebrazo (en isla) pediculo de vasos interoseos posteriores. *Rev Assoc Arg Ortop Traumatol* 1986; 51: 161-8
44. PENTEADO CV, MASQUELET AC, CHEVREL JP: The anatomic basis of the fasciocutaneous flap of the posterior interosseous artery. *Surg Radiol Anat* 1986; 8: 209-15
45. COSTA H, SOUTAR DS: The distally based island posterior interosseous flap. *Brit J Plast Surg* 1988; 41: 221-7
46. BECKER C, GILBERT A: Lambeux antebraçhial des branches distales de l'artère cubitale. In: *Monographie du GEM, les lambeaux artériels pédiculés du membre supérieur*. Expansion Scientifique Française. Groupe d'Études de la Main, Paris 1990; 17: 102-6
47. HU W, MARTIN D, PERES JM, GOROWITZ B, FOUCHER G, BAUDET J: Le lambeaux interosseux anterieur en îlot ácontrario; étude anatomique et application en chirurgie de la main. *Programme Cientifique du 27ème Congrès de la Société Française ed Chirurgie de la Main* 1991; pp 84
48. GLASSON DN, LOVIE MJ: The ulnar island flap in hand forearm reconstruction. *Brit J Plast Surg* 1988; 41: 349-53
49. JAWAD AS, HARRISON DH: The island sensate ulnar artery flap for reconstruction around the elbow. *Brit J Plast Surg* 1990; 43: 695-8
50. LAMBERTY BGH, CORMACK GC: The forearm angiotomes. *Brit J Plast Surg* 1982; 35: 420-9
51. LAMBERTY BGH, CORMACK GC: The antecubital fasciocutaneous flap. *Brit J Plast Surg* 1983; 36: 428-33
52. GUIMBERTEAU JL, PANCONI B: Recalcitrant non union of the scaphoid treated with a vascularised bone graft based on the ulnar artery. *J Bone and Joint Surg [Am]* 1990; 72: 88-97
53. COSTA H, SMITH R, MCGROUTHER DA: Thumb reconstruction by the posterior interosseous osteocutaneous flap. *Brit J Plast Surg* 51: 228-33, 1988
54. HU W, MARTIN, BAUDET J: Thumb reconstruction by the anterior interosseous osteocutaneous retrograde island flap. *Europ J Plast Surg* 1994; 17: 10-6
55. AMARANTE J: Retalhos septocutâneos de fluxo invertido. Contribuição para o seu estudo ao nível distal nos membros. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto, 1990
56. COSTA H. Estudo anatómico e aplicações clínicas de retalhos livres microcirúrgicos. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto, 1994
57. COSTA H, MESQUITA A, CUNHA C, CONDE A, PINTO A, GUIMARÃES I, CARDOSO R, SILVA C, LEMOS R, NEVES JO: retalho interósseo posterior na cirurgia da mão. *Rev Port Ortop Traum* 1997; 5: 111-7
58. LISTER GD, KALISMAN M, TSAI TM. Reconstruction of the hand with free microneuro-vascular toe-to-hand transfer: experience with 54 toe transfers. *Plast Reconstr Surg* 1983; 71: 372