CHRISTIANA MARIA RIBEIRO SALLES VANNI

**Retalho miocutâneo de peitoral maior na reconstrução
dos defeitos da cabeça e pescoço: estudo anatômico**

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

Programa de Clínica Cirúrgica

Orientador: Dr. Fábio Roberto Pinto

São Paulo

2013

Tese preparada no Curso de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica e apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP, para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador:

Dr. Fábio Roberto Pinto

Dedicatória

Aos meus amados pais Augusto e Suely que me proporcionaram como bem maior: a educação e cultura, presenteando-me com a oportunidade do infinito com esses adornos eternos.

Dedicatória

Para Giancarlo, com meu amor,
que me mostrou que posso ir
muito além de onde imagino,
sempre.

AGRADECIMENTOS

Ao cadáver desconhecido:

“Ao curvar-te com a lâmina rija de teu bisturi sobre o cadáver desconhecido, lembra-te que este corpo nasceu do amor de duas almas; cresceu embalado pela fé e esperança daquela que em seu seio o agasalhou, sorriu e sonhou os mesmos sonhos das crianças e dos jovens; por certo amou e foi amado e sentiu saudades dos outros que partiram, acalentou um amanhã feliz e agora jaz na fria lousa, sem que por ele tivesse derramado uma lágrima sequer, sem que tivesse uma só prece. Seu nome só Deus o sabe; mas o destino inexorável deu-lhe o poder e a grandeza de servir a humanidade que por ele passou indiferente. Tu que tivestes o teu corpo perturbado em seu repouso profundo pelas nossas mãos ávidas de saber, o nosso respeito e agradecimento.” Carl Rokitansky (1804-1878).

Ao Dr. Fábio Roberto Pinto, pela orientação deste trabalho, por ser meu tutor nos caminhos da pesquisa e, principalmente, por ser um exemplo de dedicação e amor à Cirurgia de Cabeça e Pescoço. Além disso, por acreditar no meu trabalho, pela oportunidade de desenvolver este projeto, pela prontidão e presteza e por me ensinar lições que não estão nos livros.

Ao Dr. Leandro Luongo de Matos, parceiro para todas as horas que muito colaborou para conclusão desta fase e muito me ensinou e ensina, pessoa íntegra e exemplar.

Ao Dr. Alexandre Bezerra dos Santos, agradeço pelos muitos momentos de descontração nas horas mais nebulosas e infinitas.

Ao Prof. Dr. Lenine Garcia Brandão por ter aberto as portas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e me recebido e orientado neste projeto. Obrigada por sua ajuda e considerações.

Agradeço ao Dr. Marcelo Benedito Menezes, pessoa idônea, sereno, de coração amplo e sempre aberto, disposto a ensinar com todos os seus conhecimentos. Capaz de deixar as dificuldades para trás.

Ao Dr. Sergio Samir Arap, por ter me apresentado a especialidade Cirurgia de Cabeça e Pescoço e, pacientemente, iniciado minha formação acadêmica, científica e vida profissional.

Ao Dr. Marco Aurélio Vamondes Kulcsar, pelos aprendizados na Faculdade de Medicina de Santo Amaro e formação acadêmica.

À Dra. Andrea Maldonado Diz, Dr. Chin Shien Lin e Dr. Sérgio Monteiro Uchoa, agradeço pela oportunidade profissional e acadêmica durante meus anos de especialização, assim como pela paciência.

À acadêmica Maria Graciela Luongo de Matos, acadêmica de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), sempre disposta a participar do Projeto, e que contribuiu para o levantamento

dos dados deste trabalho e esteve sempre presente com palavras de apoio incondicionais.

Aos colegas da Faculdade de Medicina do ABC, Dra. Jossi Ledo Kanda, Dr. Fabio de Aquino Capelli, Dr. Cláudio Roberto Alves de Andrade, Dr. Rodrigo Peres Ranzatti, Dr. Mituro Hattori e Dr. Renato de Castro Capuzzo, que assim considero, e Dra. Joamara Ramos; agradeço pela oportunidade de formação técnica e crescimento pessoal.

Aos colegas Dr. Wagner Gumz Segundo, cirurgião de Cabeça e Pescoço e Dra. Carina Rosa Malena, cirurgiã Plástica, ambos da Faculdade de Medicina do ABC, pelos desenhos anatômicos oferecidos para o estudo.

À Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins, pela contribuição na análise estatística.

Às funcionárias da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina da USP, por serem sempre prestativas, atenciosas e dispostas a ajudar.

À Sra. Eliane Falconi Monico Gazetto, secretária do programa de Pós-Graduação Senso Estrito (5132 – Clínica Cirúrgica), do Laboratório de Investigação Médica da Clínica Cirúrgica (LIM 26) pela paciência interminável, e diversas explicações e conselhos, assim como ajuda para conclusão e defesa desta tese.

Aos funcionários do Serviço de Verificação de Óbitos da Universidade de São Paulo, sempre muito prestativos e atenciosos, durante as longas noites que estivemos juntos.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas milhares de dúvidas esclarecidas.

Agradeço à Sra. Tânia Maria Silva, do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, por tornar muito simples e fácil o que muitas vezes eu julguei como perdido.

Agradeço minha família: meus irmão Gaia, Tuto, Rica e Pulga pelo apoio e pelos sobrinhos maravilhosos que tenho e que me proporcionam momentos de muita alegria e satisfação. Peço desculpas pelos momentos de ausência e principalmente de mau humor.

Às minhas queridas tias Carmen, Sandra e principalmente Fernanda, que mesmo sem estar mais entre nós, tenho certeza que todas torceram muito por essa conquista.

Aos meus amigos queridos Patota, Cúpula, Café, Luci, Rac e muitos outros, que suportaram todo esse período difícil e compreenderam meus momentos de verdadeira omissão, mas que mesmo assim me apoiam e se orgulham de mim.

E por último, mas não menos importantes, agradeço às minhas fieis escudeiras a Srta. Josiane Maria Aguiar e Srta. Anna Carolina Gonçalves pelo apoio e ajuda nos diversos assuntos e momentos dessa jornada.

Citação

*“Nur wissen wir genau wenn wir wenig wissen; wie wir wissen setzt
den zweifel zu erwerben.”*

(“Só sabemos com exatidão quanto sabemos pouco; à medida que
vamos adquirindo conhecimentos, e instala-se a dúvida”)

Johann Wolfgang Von Goethe
1749-1832

Esta dissertação ou tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos 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.

ÍNDICE GERAL

Lista de símbolos, siglas e abreviaturas

Lista de tabelas

Lista de figuras

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. HISTÓRIA DA CIRURGIA REPARADORA EM CABEÇA E PESCOÇO	6
1.1.1. RETALHO FRONTAL MEDIANO.....	6
1.1.2. RETALHO MIOCUTÂNEO DE GRANDE DORSAL.....	7
1.1.3. RETALHO SUPRACLAVICULAR	8
1.1.4. RETALHO TEMPOROFONTAL	9
1.1.5. RETALHO DELTOPEITORAL	9
1.1.6. RETALHOS MIOCUTÂNEOS DO TRAPÉZIO.....	10
1.1.7. RETALHO GALEAL TEMPOROPARIETAL	12
1.1.8. RETALHOS LIVRES.....	13
1.2. RETALHO MIOCUTÂNEO DE PEITORAL MAIOR.....	15
1.2.1. HISTÓRIA DO RETALHO DE MÚSCULO PEITORAL MAIOR	16
1.2.2. ANATOMIA CIRÚRGICA	17
1.2.3. VASCULARIZAÇÃO	19
1.2.4. INERVAÇÃO	21
1.2.5. FUNÇÃO	21
1.2.6. CONFECÇÃO DO RETALHO (TÉCNICA CIRÚRGICA)	21
2. OBJETIVOS.....	27
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
3.1. DELINEAMENTO	30
3.2. CASUÍSTICAS	30
3.2.1. CADÁVERES	30
3.2.2. PACIENTES.....	31
3.3. ÉTICA	31
3.4. POSICIONAMENTO E COLETA DE DADOS	32
3.5. TÉCNICA DE DISSECÇÃO	33
3.6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA	46
4. RESULTADOS	48
4.1. ANÁLISE DO CADÁVER.....	49
4.1.1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E DADOS DESCRITIVOS	49
4.1.2. ALCANCE DO RETALHO.....	51
4.1.3. COMPRIMENTO DO PEDÍCULO VASCULAR.....	53
4.2. ANÁLISE NOS PACIENTES	56
4.2.1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E DADOS DESCRITIVOS	56
4.2.2. ALCANCE DO RETALHO.....	57
4.2.3. COMPRIMENTO DO PEDÍCULO VASCULAR.....	58

5. DISCUSSÃO.....	61
6. CONCLUSÕES.....	72
7. ANEXOS.....	74
7.1. ANEXO A: Protocolo Estudo Serviço de Verificação de Óbito.	75
7.2. ANEXO B: Protocolo Estudo Clínico (Pacientes)	76
7.3. ANEXO C: Dados dos cadáveres	77
7.4. ANEXO D: Cálculo amostral do estudo clínico	78
7.5. ANEXO E: Dados do estudo clínico	79
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
9. APÊNDICES	99
9.1. APÊNDICE A: Protocolo Estudo Serviço de Verificação de Óbito.	100
9.2. APÊNDICE B: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC	103
9.3. APÊNDICE C: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo	105
9.4. APÊNDICE D: Termo de Consentimento Livre Esclarecido	107
9.5. APÊNDICE E: Trabalhos publicados na linha de pesquisa	108

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

A.	artéria
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATA	artéria toracoacromial
C	vértebra - coluna cervical
cm	centímetro
CE	comprimento do esterno
COMP	comprimento do pedículo
DAT	distância acrômio trocantérica
DBA	distância biacromial
DMF	distância mastoide fúrcula esternal
DP	desvio padrão
±	mais ou menos
/	divisão, razão
et al.	e colaboradores
FMABC	Faculdade de Medicina do ABC
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
IMC	Índice de massa corpórea
Kg	quilograma
Kg/m ²	quilograma por metro quadrado
LIM	laboratório de investigação médica
>	maior

<	menor
m	metro
m ²	metro quadrado
mm	milímetro
p	p-valor
%	porcentagem
r	coeficiente de correlação
RMPM	retalho miocutâneo de peitoral maior
RP	ramo peitoral da artéria toracoacromial
SPSS	<i>Statistical Package for Social Science</i>
SVO	Serviço de Verificação de Óbitos
T	vértebra - coluna torácica
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados descritivos dos cadáveres.	50
Tabela 2. Análise do alcance do retalho à órbita por rotação supraclavicular em relação ao lado de dissecação nos cadáveres.	51
Tabela 3. Análise do alcance do retalho à órbita por rotação supraclavicular em relação às variáveis antropométricas nos cadáveres.	52
Tabela 4. Análise do alcance do retalho à órbita em relação à via de rotação.....	53
Tabela 5. Análise do comprimento do pedículo por rotação supraclavicular em relação às variáveis antropométricas e em relação ao lado de dissecação nos cadáveres.	55
Tabela 6. Análise do comprimento do pedículo vascular por rotação supraclavicular em relação às variáveis antropométricas nos cadáveres.	55
Tabela 7. Dados descritivos do estudo clínico.....	57
Tabela 8. Análise do comprimento do pedículo vascular em relação às variáveis antropométricas no estudo clínico.	59

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Dissecção anatômica (A) e arteriografia (B) da cintura escapular, demonstrando a emergência da artéria toracoacromial (ATA) – reproduzidas com permissão. Representação anatômica do pedículo vascular e posicionamento do retalho miocutâneo de peitoral maior (C). . 19
- Figura 2.** Parâmetros antropométricos a serem aferidos. 33
- Figura 3.** Vascularização arterial do músculo peitoral maior. Em destaque a ilha de pele do retalho miocutâneo que será pediculado no ramo peitoral da artéria toracoacromial. À direita (ilustração), correspondência do esquema da ilha de pele no cadáver (fotografia). 35
- Figura 4.** Início da dissecção do retalho composto por pele, tecido celular subcutâneo e o músculo peitoral maior; a ilha de pele é fixada ao plano muscular com pontos para que o retalho seja transposto em sua totalidade. 36
- Figura 5.** Limite inferior da dissecção: a fáscia profunda do músculo peitoral maior. . 37
- Figura 6.** Secção medial do retalho. 37
- Figura 7.** Secção lateral do retalho e início de sua rotação..... 38
- Figura 8.** Extensão superior da incisão do ponto médio da porção superior da ilha de pele ao ponto médio clavicular, isolando-se o músculo peitoral maior..... 38
- Figura 9.** Dissecção romba entre a fáscia profunda do músculo peitoral maior superiormente e o gradil costal inferiormente..... 39
- Figura 10.** Identificação do pedículo vascular, baseado no ramo peitoral da artéria toracoacromial (seta). 39
- Figura 11.** Com o pedículo identificado realiza-se a secção medial do músculo peitoral maior até a borda inferior da clavícula. 40
- Figura 12.** Após a secção medial realiza-se a secção lateral do músculo peitoral maior até a borda inferior da clavícula, atentando-se para manter o pedículo vascular íntegro. 40
- Figura 13.** Rotação supraclavicular do retalho e a mensuração do seu pedículo: do ponto médio clavicular em sua borda inferior até o nível do ponto médio da borda superior da ilha de pele. 41
- Figura 14.** Tipos de emergência do ramo peitoral da artéria toracoacromial. Tipo A: quando medial além de 2 cm da linha medioclavicular. Tipo B: quando distante medial ou lateralmente da linha medioclavicular em até 2 cm. Tipo C: quando lateral além de 2 cm da linha medioclavicular. Legenda: ATA – artéria toracoacromial; RP – ramo peitoral da artéria toracoacromial(146). 42
- Figura 15.** Rotação supraclavicular do RMPM e seu alcance à região cervicofacial no cadáver (coluna da esquerda) e as respectivas correspondências *in vivo* (coluna central): A e A1 – proeminência laríngea da cartilagem tireoide; B e B1 – mento; C e C1 – ângulo da mandíbula; D e D1 – conduto auditivo externo; E e E1 – tentativa de alcance à órbita. Coluna da direita: situações clínicas demonstrando a reconstrução de defeitos correspondentes aos sítios anatômicos citados: F – hipofaringe; G – língua oral; H – área retromolar e orofaringe; I – região parotídea; J – região cervicofacial alta e

órbita. Observação: os casos clínicos ilustrados nas colunas central e da direita não fizeram parte deste protocolo e foram fotografados apenas para demonstrar a correspondência dos sítios de anatomia de superfície testados no trabalho e os defeitos correspondentes a esses sítios. 44

Figura 16. Aspecto final da dissecação após a sutura da ilha de pele à área doadora. 45

Figura 17. Dispersão dos valores individuais do comprimento do pedículo (em centímetros) nos cadáveres por rotação supraclavicular. 54

Figura 18. Dispersão dos valores individuais do comprimento do pedículo (em centímetros) no estudo clínico. 58

Figura 19. Demonstração da perda de alcance na rotação infraclavicular do RMPM nos indivíduos com a artéria toracoacromial em posição lateral. Representação esquemática (A); rotação supraclavicular (B) e infraclavicular (C) no cadáver. 66

Figura 20. Representação anatômica da origem mais lateralizada (B) em relação à linha mediana da artéria subclávia esquerda, quando comparada à origem da artéria subclávia direita (A) – adaptado com permissão. 68

RESUMO

Vanni CMRS. *RETALHO MIOCUTÂNEO DE PEITORAL MAIOR NA RECONSTRUÇÃO DOS DEFEITOS DA CABEÇA E PESCOÇO: ESTUDO ANATÔMICO* [tese]. São Paulo: Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2013.

Objetivos: Avaliar se o comprimento do pedículo do retalho miocutâneo de peitoral maior assim como seu alcance para diversos sítios da região cervicofacial são influenciados por dados antropométricos e pelo lado de dissecação do retalho. O trabalho busca também determinar se a rotação infraclavicular proporciona ganho significativo quanto ao alcance do retalho em comparação à rotação supraclavicular. **Delineamento:** Estudo prospectivo anatômico em cadáveres e em pacientes tipo transversal. **Materiais:** Foram estudados 50 retalhos miocutâneos de peitoral maior em 25 cadáveres adultos não formolizados com menos de 24 horas de óbito fornecidos pelo Serviço de Verificação de Óbitos da Universidade de São Paulo e, a seguir, 15 pacientes submetidos à reconstrução de defeitos cervicofaciais com este retalho. **Métodos:** Padronizou-se em todos os casos estudados uma ilha de pele quadrangular, medindo 8x6 cm (altura x largura) localizada sobre a porção esternocostal do músculo peitoral maior, medialmente ao mamilo e tendo como limite caudal a borda superior da sétima costela. Todos os retalhos foram baseados apenas no ramo peitoral da artéria toracoacromial e a rotação foi realizada inicialmente sobre a clavícula. O comprimento do pedículo foi medido após a rotação, do ponto médio clavicular até o nível da borda superior da ilha de pele. Testou-se o alcance do centro da ilha de pele do retalho para as seguintes regiões: proeminência laríngea da cartilagem tireoide, mento, ângulo da mandíbula, conduto auditivo externo e órbita. Analisou-se a relação do comprimento do pedículo e do alcance do retalho com dados antropométricos e com o lado de dissecação. Posteriormente, realizou-se a rotação do retalho por baixo da clavícula apenas nos cadáveres e testou-se novamente seu alcance para as mesmas regiões, comparando com os resultados da rotação supraclavicular. **Resultados:** Nos cadáveres, o comprimento do pedículo apresentou um valor médio de $17,67 \pm 2,24$ cm, já para os pacientes, encontramos uma média de $16,03 \pm 1,35$ cm. Todos os retalhos obtiveram alcance para todas as regiões estudadas, com exceção da órbita, que foi alcançada nos cadáveres em 20 casos por rotação supraclavicular (40%) e 21 casos por rotação infraclavicular (42%). Nos pacientes, a órbita foi alcançada em 13,3% dos casos. Nos cadáveres, a rotação infraclavicular não apresentou ganho significativo para o alcance à órbita ($p=0,839$ – qui-quadrado) nem para as outras regiões estudadas, embora tenha havido um ganho de 0,61 cm na média do comprimento do pedículo, dado com significância estatística ($p=0,01$; pela Correlação de Person). Considerando os cadáveres, na análise univariada, foi observado que houve diferença estatisticamente significativa para o alcance do retalho à órbita em indivíduos com maior distância acrômio-trocantérica – DAT ($p=0,008$ – teste “t” de Student), maior distância biacromial – DBA ($p=0,024$ – teste “t” de Student) e menor valor da razão entre a

distância mastoide-fúrcula esternal pela distância acrômio-trocantérica – DMF/DAT ($p= 0,005$ – teste “t” de Student). Também se observou que os cadáveres cujos retalhos alcançaram a órbita, apresentavam peso estatisticamente superior ($p=0,036$ – teste “t” de Student). Em relação ao comprimento do pedículo, na análise univariada, houve correlação positiva e estatisticamente significativo entre o comprimento do pedículo e a distância biacromial – DBA ($r= 0,311$; $p= 0,028$ – correlação de Pearson); correlação negativa e também significativo com a razão entre a distância mastoide-fúrcula esternal pela distância biacromial – DMF/DBA ($r= -0,362$; $p= 0,010$ – correlação de Pearson) e com a razão entre a distância mastoide-fúrcula esternal pela distância acrômio-trocantérica – DMF/DAT ($r= -0,403$; $p= 0,004$ – correlação de Pearson). Já nos pacientes, a análise univariada mostrou correlação positiva e estatisticamente significativo entre o comprimento do pedículo e o comprimento do esterno - CE ($r= 0,722$; $p= 0,002$ – correlação de Sperman) e correlação negativa e também significativo com a razão entre a distância mastoide-fúrcula esternal pelo comprimento do esterno – DMF/CE ($r= -0,587$; $p= 0,021$ – correlação de Sperman). Com os resultados obtidos nesta última análise, as variáveis nos pacientes com $p<0,20$ foram submetidas à análise multivariada por modelo de regressão linear, visando estabelecer as variáveis que podem determinar o comprimento do pedículo vascular do retalho. Desta forma, identificou-se o comprimento do esterno como a única variável capaz de determinar o comprimento do pedículo vascular do RMPM ($p=0,004$). Com base nestes dados de regressão, foi então estabelecida uma equação capaz de determinar o comprimento do pedículo vascular do RMPM (COMP) baseada no comprimento do esterno, como demonstrada a seguir: $COMP = 2,54 + 0,64 \times CE$. **Conclusões:** A rotação infraclavicular do retalho miocutâneo de peitoral maior não proporciona ganho no alcance do retalho em relação à região cervicofacial em comparação à rotação supraclavicular; o alcance do retalho miocutâneo peitoral maior não é influenciado pelo lado de dissecação e por dados antropométricos; o comprimento do pedículo vascular não é influenciado pelo lado de dissecação, mas sofre influência positiva do comprimento esternal. Apesar do alcance do retalho não sofrer influência de dados antropométricos, por este modelo anatômico infere-se que a equação determinante do comprimento do pedículo pode, na prática clínica, contribuir para o planejamento de reconstruções utilizando o retalho miocutâneo de peitoral maior, sobretudo para defeitos mais craniais.

Descritores: 1. Retalhos cirúrgicos 2. Procedimentos cirúrgicos reconstrutivos 3. Neoplasias de cabeça e pescoço 4. Anatomia 5. Cadáver

SUMMARY

Vanni CMRS. *PECTORALIS MAJOR MYOCUTANEOUS PEDICLED FLAP FOR HEAD AND NECK DEFECTS RECONSTRUCTION: ANATOMIC STUDY* [thesis]. São Paulo: Department of Surgery, School of Medicine, Universidade de São Paulo; 2013.

Objectives: Determine whether the length of the pectoralis major myocutaneous pedicled flap and its ability to reach multiple head and neck sites are influenced by anthropometric data and by the side of flap dissection. The study is also designed to determine whether infraclavicular rotation provides a significant gain in flap reach over supraclavicular rotation. **Design:** Prospective, cross-sectional and anatomical study on cadavers and patients. **Materials:** Fifty pectoral major myocutaneous flaps were studied in fresh adult cadavers less than 24 hours after death provided by the Serviço de Verificação de Óbitos of the University of São Paulo, and later in 15 patients undergoing head and neck reconstruction using this flap. **Methods:** For all cases a standardized quadrangular skin island measuring 8 cm x 6 cm (height x width) was employed, located over the sternocostal portion of the major pectoralis muscle, with the nipple as the medial limit and the muscle's inferior border as the caudal limit. All flaps were based only on the pectoralis branch of the thoracoacromial artery and the rotation was initially performed over the clavicle. Pedicle length was measured after rotation, from the midpoint of the clavicle to the superior border of the skin island. The reach of the skin island center was tested to the following sites: laryngeal prominence of the thyroid cartilage, chin, angle of the mandible, external auditive canal and orbit. Ratios of the length of the pedicle and the reach of the flap and the anthropometric data and dissection side were analyzed. Afterwards, only in the cadavers, the flap was rotated beneath the clavicle and its reach to the same regions was measured again, and then compared to the result obtained from supraclavicular rotation. **Results:** In the cadavers, the average pedicle flap length was 17.67 ± 2.24 cm, while for the patients, the average length was 16.03 ± 1.35 cm. All flaps reached all studied sites, except for the orbit, which was reached in 20 cases by supraclavicular rotation (40%), and in 21 cases beneath the clavicle (42%) in the cadavers, and in 13.3% of the patients. In the cadavers, infraclavicular rotation did not result in a significant gain in reach to the orbit or to any other studied site ($P=0.839$ – chi-square), although there was a statistically significant ($p=0.001$; Pearson Correlation) gain of 0.61 cm in the average length of the flap. In the univariate analysis, there was a statistically significant difference in the cadavers for the reach of the flap to the orbit in individuals with a greater acromion-trochanter distance (DAT; $p=0.008$ – Student's t-test), greater biacromial distance (DBA; $p=0.024$ – Student's t-test) and a smaller value for the ratio of the mastoid-suprasternal notch distance over the acromion-trochanter distance – DMF/DAT ($p=0.005$ – Student's t-test). It was also observed that the cadavers whose flaps reached the orbit had statistically higher body weights ($p=0.036$ – Student's t-test). With regard to the length of the flap, in the univariate analysis, there was a positive and statistically significant correlation between the length of the flap and the biacromial distance – DBA ($r=0.311$; $p=0.028$ – Pearson

correlation); a negative and statistically significant correlation with the ratio of the mastoid-suprasternal notch distance over the biacromial distance – DMF/DBA ($r = -0.362$; $p = 0.010$ – Pearson correlation) and with the ratio between the mastoid-suprasternal notch distance over the acromion-trochanter distance – DMF/DAT ($r = -0.403$; $p = 0.004$ – Pearson correlation). Whereas in the patients, the univariate analysis showed a positive and statistically significant correlation between the length of the flap and the length of the sternum (CE) ($r = 0.722$; $p = 0.002$ – Spearman correlation) and a negative and statistically significant correlation with the ratio between the mastoid-suprasternal notch distance over the length of the sternum – DMF/CE ($r = -0.587$; $p = 0.021$ – Spearman correlation). With the results obtained in this last analysis, the variables in the patients with $p < 0.20$ were submitted to multivariate analysis using linear regression in an effort to establish an equation to predict the length of the vascular flap. Sternum length ($p = 0.004$) was the only variable found that was capable of determining the length of the vascular pedicle of the PMMC flap. Based on these regression data, an equation was formulated to determine the length of the vascular pedicle of the PMMC flap (COMP) based on the length of the sternum (CE), as follows: $COMP = 2.54 + 0.64 \times CE$.

Conclusions: Infraclavicular rotation of the pectoral major myocutaneous flap does not add to the reach of the flap to the head and neck region as compared to supraclavicular rotation; the reach of the pectoral major myocutaneous flap is not influenced by the side of the dissection or by anthropometric measures; and the length of the vascular pedicle is not influenced by the side of dissection, but is positively influenced by sternum length. Although anthropometric measures do not influence the reach of the flap according to this anatomical model, it can be inferred that the determinant equation of the length of the pedicle can, in practice, contribute to the planning of head and neck reconstruction using the pectoral major myocutaneous flap, especially for more cranial defects.

Key-words: 1. Surgical flaps 2. Reconstructive surgical procedures 3. Head and neck neoplasms 4. Anatomy 5. Cadaver

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A reconstrução dos defeitos complexos em cirurgias de cabeça e pescoço ainda constitui um desafio para os cirurgiões. No final dos anos 1970, após a descrição anatômica dos vasos perfurantes miocutâneos, houve uma popularização da utilização dos retalhos miocutâneos ou musculocutâneos, os quais já eram empregados esporadicamente no passado, principalmente a partir do início do século XX(1, 2). Outro fator que tornou mais comum o uso desses retalhos foi a evidência de um padrão axial de vascularização encontrado em alguns músculos, o que permite sua transposição através de um arco de rotação ou anastomose microcirúrgica de seu pedículo vascular(3). Tais características anatômicas permitem que estes retalhos sejam confiáveis e versáteis para reconstruções complexas(4).

Talvez a área da cirurgia de cabeça e pescoço que tenha passado pelos maiores avanços nos últimos 50 anos seja a da reconstrução, atribuída à descrição de uma série de retalhos pediculados e livres(5-10). Atualmente, pode-se dizer que não há defeito que não possa ser reparado, e isto propicia ao cirurgião uma maior margem de segurança para fazer uma ressecção segura e realmente oncológica. A região da cabeça e pescoço apresenta peculiaridades em sua forma e função intrínsecas, sendo necessária uma reconstrução cuidadosa para levar o paciente de volta à sua condição pré-mórbida. As funções de fonação, deglutição e estética são mais comumente

focalizadas quando se consideram os objetivos da reabilitação. Uma vez realizada a ressecção oncológica e seu consequente defeito cirúrgico estabelecido, o cirurgião depara-se com o desafio de manter o equilíbrio entre as vias aéreas, a fonatória, a deglutição e a estética, ocasionalmente tendo que ponderar e comprometer⁽¹¹⁾ uma função para melhorar a outra⁽¹²⁾.

As deformidades estéticas são mais evidentes na região da cabeça e pescoço. De maneira geral, os princípios incluem reconstruir a estrutura óssea subjacente, substituir a pele ressecada por outra de qualidade e aspecto correspondente, minimizar a visibilidade das cicatrizes e das retrações, e reconstruir em zonas das unidades faciais. A pele deve ter cor, espessura e unidades portadoras de pêlos correspondentes, quando possível. As unidades faciais incluem a fronte, os olhos e a área periorbitária, a parte média da face, o nariz (e suas subunidades), os lábios e mento. Existe uma gama de opções de reconstrução, como a cicatrização por segunda intenção e o fechamento primário em um espectro, e as reconstruções complexas, com os retalhos livres, no espectro oposto.

A opção reconstrutiva selecionada depende dos seguintes fatores: localização e extensão do defeito; saúde geral do paciente, áreas doadoras existentes e disponíveis para a confecção de retalhos, condições do tecido adjacente ao defeito (irradiado, infectado, previamente operado); funcionalidade da área a ser reconstruída. Não somente o cirurgião deve escolher qual opção é melhor para um dado defeito, mas as opções secundárias e terciárias devem ser estudadas e planejadas, em caso de fracasso do retalho ou de doença recorrente.

O fechamento por segunda intenção é opção excelente em vários cenários clínicos, como em falhas de mucosa com camada subjacente muscular preservada. Em geral o fechamento primário é a opção mais comumente usada para fechamento de defeitos pequenos. Devem ser feitas tentativas para manter as incisões dentro de linhas de tensão de pele relaxadas; essas linhas são causadas por inserção muscular na pele e formam-se quando ocorre movimento mimético. As incisões paralelas às linhas de tensão da pele relaxada não somente respeitam as unidades estéticas da face, mas também têm a menor quantidade de tensão ao longo de si, o que diminui as cicatrizes. Pode ser usada a técnica de zetaplastia para reorientar uma linha de fechamento desfavorável para uma linha de tensão da pele relaxada. Esta técnica, descrita há mais de 150 anos, é utilizada em decorrência de sua capacidade de alongar cicatrizes lineares, lançando mão de tecido adjacente relativamente frouxo(13).

Os enxertos de pele são mais comumente usados na cavidade oral, orelha ou em defeitos de maxilectomias, bem como para cobertura de áreas doadoras de retalhos, como as do retalho livre antebraquial, retalho deltopeitoral e temporofrontal. Os enxertos cutâneos são completamente dependentes de nutrição do tecido sobre o qual são colocados e podem evoluir bem sobre o músculo, pericôndrio e periósteo. Não devem ser usados sobre o osso ou cartilagem desprovidos de periósteo ou pericôndrio, nem sobre tecidos que tenham sido irradiados ou estejam infectados.

Retalhos locais da pele têm correspondência tecidual excelente devido à proximidade com o defeito. São comumente utilizados na reconstrução de defeitos dos lábios e da pele da face, e os mais empregados são os retalhos

nasogeniano, romboide e bilobado, frontal mediano e Mustardé(14-17). Semelhante ao fechamento primário, os retalhos locais devem ter um desenho para ser incorporado nas linhas de tensão da pele. Muitos destes retalhos locais têm sua vascularização ao acaso, dependente do plexo capilar subdérmico, o que torna sua relação largura/comprimento importante para a manutenção da viabilidade. Outros, como o retalho frontal mediano, popularmente conhecido como retalho indiano, são axiais, ou seja, apresentam um pedículo vascular bem definido contido na fáscia subcutânea ou em um músculo subjacente.

O defeito pós-excisional de um tumor oral, por exemplo, dependendo da sua localização e tamanho, pode ser fechado primariamente com uma sutura simples. Contudo, na ressecção de lesões maiores, frequentemente a reconstrução primária não é possível, seja pela impossibilidade de aproximação direta das bordas livres do defeito, seja pelo comprometimento da mobilidade das estruturas a serem suturadas. Dessa forma, a fim de reparar adequadamente o defeito e preservar a função dos órgãos a serem reconstruídos, é necessária a mobilização de tecidos vizinhos ou distantes para a região do defeito. Nesse contexto, o cirurgião tem à disposição os retalhos livres e algumas opções de retalhos pediculados locais e regionais(18).

1.1. HISTÓRIA DA CIRURGIA REPARADORA EM CABEÇA E PESCOÇO

A cirurgia reparadora em cabeça e pescoço passou por um grande avanço desde o início do estabelecimento da especialidade até os dias atuais. Na década de 1940, utilizavam-se retalhos cutâneos de pele cervical em vários estágios cirúrgicos para se obter a reabilitação dos pacientes tratados. Exemplo clássico desses retalhos é o retalho de Wookey, utilizado para a reconstrução do trânsito faringo-esofágico pós faringolaringectomias⁽¹⁹⁾ A partir da década de 1960, uma série de retalhos pediculados foram descritos, dando grande impulso à cirurgia reconstrutora na cabeça e pescoço. Seguiram-se os retalhos microcirúrgicos desenvolvidos a partir da década de 1980, considerados atualmente o padrão ouro da reconstrução cervicofacial. Nos próximos parágrafos, discorre-se sobre os principais retalhos utilizados na especialidade, com especial atenção ao retalho miocutâneo de peitoral maior.

1.1.1. RETALHO FRONTAL MEDIANO

A primeira citação de reconstrução em cabeça e pescoço refere-se ao retalho frontal mediano, também denominado retalho indiano. Sushruta Samhita foi um importante médico do século VI a.C., da cidade de Varanas, Índia. Os textos que foram preservados datam dos séculos III e IV d.C. Considerado um dos pais da medicina indiana tradicional Ayurveda, apresenta em Charaka Samhita, que seria o compêndio da medicina da época, descrições de doenças, medicamentos, tratamentos, técnicas cirúrgicas e

anatomia humana. Sushruta Samhita é considerado o pai da cirurgia plástica pelas descrições iniciais dos defeitos e pela maneira de repará-los. Seu grande feito nesta área foi a reconstrução nasal pós-amputação, como punição para os adúlteros(20-22). Este retalho é pediculado nos vasos supratrocleares e eventualmente supraorbitários, e normalmente necessita de dois tempos cirúrgicos para completar a reconstrução proposta.

Especificamente na reconstrução nasal, outros nomes se destacaram como Gustavo Branca e Tagliacozzi, com utilização de retalhos locais e do retalho medial do braço, respectivamente. Entretanto foi Johann F. Dieffenbach, nascido na Alemanha em 1792, quem desenvolveu a maioria dos retalhos para rinoplastia reparadora. Dentre as técnicas desenvolvidas por seus sucessores estão o retalho frontal clássico, retalho frontal oblíquo, retalho supratroclear ou paramediano, retalho de Converse, retalho Washio, retalho Orticochea, retalho nasogeniano de pedículo subcutâneo e o retalho de Rintalla(23-26).

1.1.2. RETALHO MIOCUTÂNEO DE GRANDE DORSAL

Em 1896, foi descrito por Tansini o retalho pediculado de músculo grande dorsal, sendo o primeiro retalho miocutâneo reportado na literatura médica. Este retalho foi utilizado para reconstrução da parede torácica após mastectomia radical ampliada. Em 1978, Quillen fez a primeira descrição do uso deste retalho pediculado em cabeça e pescoço, para reconstrução de mucosa jugal pós ressecção de um tumor recidivado. Depois disso, a técnica passou a ser popularizada para o uso do grande dorsal como retalho pediculado ou livre (27-31).

1.1.3. RETALHO SUPRACLAVICULAR

Em 1949, Kazanjian e Converse fizeram a primeira descrição do retalho fasciocutâneo de ombro ou retalho acromial com vascularização ao acaso, já que inicialmente não havia conhecimento do suprimento vascular(32). Alguns anos depois, seu uso foi escolhido como quase que exclusivo para o tratamento das contraturas cervicais. Apresenta como vantagens o fato de ser fino e ter a mesma cor da área de pele a ser reconstruída, seu arco de rotação localiza-se no pescoço, o que proporciona grande alcance, e a área doadora pode ser fechada primariamente; o que diminui o tempo cirúrgico(33). O pedículo supraclavicular origina-se dos vasos cervicais transversos e foi descrito e estudado pela primeira vez em 1978, assim como a anatomia do ombro. Aceito inicialmente como retalho cervicoumeral, o pedículo vascular está localizado no triângulo limitado pela margem posterior do músculo esternocleidomastoideo, a veia jugular externa, e a borda superior da clavícula. O retalho pode medir de 10 cm a 16 cm de largura e 22 cm a 30 cm de comprimento(34, 35). Por volta da década de 1980, após a descrição do retalho trapezial e do advento do retalho miocutâneo de peitoral maior, associado a algumas falhas do retalho supraclavicular, como necrose da porção distal, deiscência da área doadora, este retalho foi esquecido. Mas, a partir do ano 2000 e desde então, alguns autores reestabeleceram seu interesse e uso, com reconstruções oncológicas em cabeça e pescoço, e atualmente pode ser considerado um dos mais usados em determinados serviços(36). Alves et al. referem-se ao retalho supraclavicular como uma nova opção reconstrutiva após ressecções de extensos tumores cutâneos em cabeça e pescoço(37).

1.1.4. RETALHO TEMPOROFONTAL

Descrito por McGregor em 1963 para a reconstrução de defeitos intraorais, o retalho temporofrontal ou retalho frontal com base temporal é um retalho miocutâneo pediculado irrigado pela artéria temporal superficial, ramo da artéria carótida externa. O retalho é composto pela pele da região frontal e pelo músculo frontal subjacente, sendo sua viabilidade mantida por uma conexão vascular temporária ou definitiva. Após a descrição inicial, esse retalho começou a ser utilizado para um grande número de reconstruções no segmento da cabeça e pescoço, como cavidade orbitária, região geniana, mucosa jugal e assoalho da boca. A grande desvantagem relacionada a sua utilização é a deformidade estética na área doadora do paciente que, obrigatoriamente, necessita ser enxertada. Apesar de considerado por muitos apenas como de valor histórico, em situações de exceção nas quais outras opções de reconstrução não são possíveis, o retalho frontal de McGregor constitui ainda uma alternativa segura e eficaz para o reparo de defeitos complexos envolvendo a região da face e cavidade oral(38-43).

1.1.5. RETALHO DELTOPEITORAL

Ainda na década de 1960, o retalho fásio cutâneo deltopeitoral, também referido como retalho de Bakamjian, baseado nas artérias perfurantes dos quatro primeiros ramos intercostais da artéria torácica interna, constituiu o maior avanço da cirurgia de cabeça e pescoço da época. Foi inicialmente utilizado como alternativa para a reconstrução de defeitos circulares da hipofaringe pós faringolaringectomias(44). Existem algumas controvérsias quanto à descrição inicial deste retalho. Especula-se que sua primeira citação

ocorreu em 1917 por Aymard para reconstrução nasal. Foi descrito pela segunda vez na década de 1930 por Joseph em seu livro sobre cirurgia plástica, e fazia referência à descrição de Manchot sobre o território vascular e o suprimento deste retalho(45, 46). Por aproximadamente quarenta anos, este retalho permaneceu esquecido na literatura médica até a descrição de Bakamjian na Head and Neck Reconstruction, falando sobre a versatilidade e ampla aplicação do retalho(28, 47). Esse retalho foi um dos primeiros retalhos regionais, tendo sido usado extensamente na reconstrução de cabeça e pescoço. Do ponto de vista anatômico tem base medial e é desenhado sobre as regiões superiores dos músculos peitoral e do deltoide. Devido à flexibilidade da pele transferida, pode ser utilizado tanto para defeitos da pele do pescoço ou dobrado sobre si mesmo para reconstrução faríngea. Um retalho de pele bem amplo submetido à autonomização prévia pode ser transferido para reconstruir defeitos até a rinofaringe. A área doadora pode ser composta por uma grande porção de pele da região deltóidea que não sofreu com radioterapia ocorrida em tratamentos anteriores, ou com incisões prévias da ressecção da lesão inicial ou ainda a porção final do pedículo do retalho miocutâneo de peitoral maior.

1.1.6. RETALHOS MIOCUTÂNEOS DO TRAPÉZIO

O desenho deste retalho foi desenvolvido inicialmente por Mütter (48) em 1842, posteriormente por Zovickian(49) em 1957. Esses dois autores empregavam o retalho cutâneo respectivamente para correção de cicatrizes de queimados e posteriormente para correção de fístulas faríngeas. A confecção de um retalho miocutâneo ocorreu em 1972 por Conley(50), que incluiu a

musculatura do trapézio superior e da porção clavicular, técnica que ficou conhecida como retalho miocutâneo trapezial superior. Sete anos depois, Demergasso e Piazza descreveram o retalho miocutâneo trapezial constituído pelo músculo trapezial baseado na artéria cervical transversa, como o próprio nome se refere(51) e ficou conhecido como retalho miocutâneo trapezial lateral. O retalho miocutâneo da parte inferior do trapézio, conhecido como retalho trapezial inferior ou posterior, foi descrito em 1980 por Baek et al.(52) com base na artéria escapular dorsal e também território da artéria cervical transvesa, já foi referido como escolha excelente para defeitos laterais do osso temporal(50, 53, 54). Além da reconstrução de defeitos da mucosa com pele vascularizada, a cobertura da artéria carótida exposta é uma indicação excelente para esse retalho. O retalho miocutâneo vertical posterior do trapézio é a técnica de escolha em alguns casos selecionados para o fechamento de defeitos nas regiões occipital, parotídea (lateral da face), cervical posterior e terço superior do dorso torácico. Seu uso é um pouco restrito, por necessitar de mudança de decúbito, além de existirem outras opções com resultados semelhantes(55-57).

O retalho é constituído por um músculo grande, triangular, bilateral e simétrico, localizado no dorso torácico, que pode ser dividido, anatomicamente, em três terços: superior, médio e inferior e é innervado pelo XI par craniano, nervo espinal acessório. Classicamente, os retalhos miocutâneos são classificados de acordo com o tipo de vascularização. Nesse caso, é classificado por Mathew-Nahai como tipo II, ou seja, com vascularização por um pedículo dominante, que é o ramo descendente da artéria cervical transversa, e vários pedículos secundários menores, perfurantes intercostais posteriores. Posteriormente outros autores(8, 58, 59) demonstraram um novo

padrão vascular, sendo o vaso nutridor dominante a artéria escapular dorsal, possuindo portanto, dois pedículos dominantes. As funções deste músculo são: manutenção do ombro em posição anatômica, auxiliar na sua elevação e rotação (principalmente o terço superior) e aproximação das escápulas em direção à linha média (o terço médio). Como visto anteriormente, o músculo trapézio oferece múltiplos retalhos de partes moles que podem ser rodados para defeitos na cabeça e pescoço.

1.1.7. RETALHO GALEAL TEMPOROPARIETAL

Dentre as opções e diversidades de retalhos descritos e utilizados para a região cervicofacial, o retalho galeal temporoparietal é descrito, assim como o próprio nome diz, como um retalho confeccionado pelo tecido galeal da região temporoparietal. A fáscia temporoparietal e gálea aponeurótica é um tecido fino, maleável, extremamente vascularizado pelos vasos temporais superficiais, supratrocleares, supraorbitários e occipitais, sendo constituído por um tecido conjuntivo denso. Repousa logo abaixo aos folículos pilosos e do tecido subcutâneo, ao qual se adere de maneira frouxa logo acima do arco zigomático. Este retalho foi inicialmente descrito por Fox e Edgerton(60) para reconstrução de orelha, tendo seu uso estendido para outras regiões, incluindo defeitos intraorais. Sua rotação por baixo do arco zigomático pode proporcionar alcance até a base da língua, soalho contralateral e cobertura carotídea cervical. Por volta do início do século XXI, o retalho galeal temporoparietal pediculado nos vasos temporais superficiais foi descrito para reconstrução facial no caso da cavidade oral e orofaringe após ressecção de tumores malignos com sucesso(61). Sua rotação abaixo dos arcos zigomáticos pode

proporcionar alcance até a base da língua, soalho contra lateral e cobertura carotídea cervical(62-64). Apesar dos poucos relatos na literatura, os resultados de sua utilização em defeitos intraorais parece ser satisfatório, com baixas taxas de complicações que incluem alopecia transitória da área doadora em alguns pacientes.

1.1.8. RETALHOS LIVRES

Os retalhos livres ou microcirúrgicos, considerados o “padrão ouro” para reconstrução em cabeça e pescoço, não estão disponíveis em muitos centros que tratam do câncer dessa localização devido aos custos elevados e à tecnologia altamente especializada associados a esses retalhos(65). Além disso, o tempo geralmente mais prolongado de anestesia associado aos retalhos microcirúrgicos(18) tornam este tipo de reconstrução pouco adequado para pacientes com baixo *performance status* ou com muitas comorbidades clínicas. Com o aumento do número de pacientes com câncer de cabeça e pescoço que inicialmente são tratados com quimioterapia e altas doses de radioterapia, houve um aumento na quantidade de cirurgias de resgate. Nestas, é frequente observar vasos cervicais receptores de má qualidade em virtude dos tratamentos prévios, particularmente a radioterapia, o que inviabiliza também o emprego dos retalhos microcirúrgicos em muitos casos. Por estas razões, os retalhos pediculados mantêm sua importância em muitas instituições oncológicas no Brasil e no mundo, sendo ainda usados em grande escala em diversos centros e objeto de muitas publicações(47, 55, 62, 66-71).

Entretanto, tumores que eram considerados irresssecáveis, devido ao extenso acometimento de partes moles e estruturas ósseas profundas, hoje podem ser extirpados seguramente com margens amplas e seguras de ressecção, graças às novas e eficientes técnicas de reconstrução. O resultado dessas amplas ablações tumorais são defeitos complexos, de grandes dimensões e configuração tridimensional, associados à exposição óssea, exposição meníngea e do parênquima cerebral. Portanto, o transplante microcirúrgico constitui uma parte muito importante no tratamento, por oferecer tecido ricamente vascularizado para preenchimento, suporte e isolamento das estruturas óssea, permitindo separar a meninge e tecido cerebral das cavidades oral e nasal, prevenindo, desse modo, complicações de alta morbidade como osteomielite da base do crânio, meningite, abscesso cerebral e paralelamente um menor prejuízo na fala e na deglutição com retorno precoce do paciente ao convívio social, quando a cirurgia evolui bem(72).

Entre os retalhos livres mais utilizados em cabeça e pescoço, podemos citar o retalho antebraquial descrito em 1981 por Yang et al. na China, por isso também conhecido como “retalho chinês”(73), e que passou a ser amplamente utilizado na reconstrução de defeitos cervicofaciais e craniofaciais por Soutar e McGregor(74). Há também o retalho anterolateral da coxa, descrito por Song et al. em 1984 na literatura inglesa(75) e, paralelamente, por Luo et al. em 1985 na literatura chinesa(76, 77). Esse retalho é nutrido por vasos perfurantes do ramo descendente ou do ramo transversal da artéria circunflexa femoral lateral. Outro exemplo é o retalho miocutâneo de reto abdominal, cuja primeira descrição literária sobre sua utilização data de 1977, realizada por Drever no formato de ilha vertical(78, 79). Em 1979, Robbins foi o primeiro a utilizar o

retalho de reto para reconstrução mamária(78, 80, 81). Há ainda o retalho lateral do braço(82, 83), retalho livre de fíbula(84) e retalho livre de jejuno(85). Cada um desses retalhos possuem suas indicações específicas e muitos deles podem ser empregados para reconstruir o mesmo tipo de defeito, como o retalho livre de jejuno e retalho anterolateral da coxa, que podem ser utilizados para reconstruir defeitos circulares de faringe(86-88). A escolha de um determinado retalho é determinada por características individuais do caso clínico e pela experiência do cirurgião(89).

1.2. RETALHO MIOCUTÂNEO DE PEITORAL MAIOR

Descrito por Stephan Ariyan em 1979(90) para aplicabilidade em reconstruções de cabeça e pescoço, o retalho miocutâneo de peitoral maior (RMPM) é um dos mais utilizados nas reparações dos defeitos dessa região. Além de apresentar a confiabilidade de um retalho musculocutâneo axial, seu arco de rotação é apropriado para alcançar grande parte dos defeitos cervicofaciais e permite a reconstrução em um único tempo com fechamento primário da área doadora(4, 91-93). O retalho miocutâneo de peitoral maior destaca-se não apenas nas reconstruções da cabeça e pescoço, mas também em tórax, dorso, membros superiores e também à distância (microcirúrgico). Na utilização deste músculo, é de extrema importância o conhecimento profundo da sua anatomia e regiões vizinhas para uma familiarização com estas estruturas no sentido de se ter uma maior segurança na manipulação do mesmo. O conhecimento do tamanho e limites do músculo, a sua trama

vascular e as suas relações com as estruturas vizinhas é de fundamental importância para se ter segurança na confecção de um retalho.

1.2.1. HISTÓRIA DO RETALHO DE MÚSCULO PEITORAL MAIOR

O primeiro relato encontrado na literatura utilizando o músculo peitoral maior em reconstruções foi descrito por Pickrell et al. (1947) no reparo de um defeito da parede torácica após mastectomia radical(94). Trinta anos após, McGraw et al. (1977) realizaram estudos anatômicos do músculo peitoral maior, definiram territórios de vascularização miocutânea e viabilizaram, assim, a utilização dele como retalho miocutâneo em ilha(95, 96). Brown et al.(97) acrescentaram a possibilidade de utilizar esse músculo aludido para a reconstrução de defeitos não apenas torácicos, mas também da região inferior do pescoço. Em 1977(98), Sisson et al. demonstraram não só a importância do emprego do músculo peitoral maior nas operações da recidiva peritrapeostoma por carcinoma de laringe, como além da técnica de dissecação mediastinal e ressecção traqueal, a importância de se preencher o espaço criado entre a traqueia e o arco aórtico ou entre a traqueia e a artéria inominada por retalhos musculares de peitoral maior, transpostos por avanço para a região do defeito.

Ariyan (1979) realizou a primeira reconstrução de cabeça e pescoço com o músculo peitoral maior, padronizando sua utilização como retalho miocutâneo e descrevendo sua anatomia e técnica cirúrgica. O músculo peitoral maior tem sido utilizado, cirurgicamente, de dois modos(99): como retalho pediculado e retalho livre(100). músculo baseado em pedículo tem sido

mobilizado para reparar deformidades da parede torácica(101, 102), parte superior do braço e cotovelo. A utilização do retalho livre ou microcirúrgico para reconstruções à distância foi descrito no Japão e Canadá.

Chaffai et al. (1988) realizaram um estudo anatômico do músculo peitoral maior objetivando observar não só o suprimento vasculonervoso das porções clavicular e esterno costal no sentido de utilizar separadamente as mesmas, mas também os ramos da artéria toracoacromial que irrigam separadamente estas estruturas, possibilitando sua utilização isoladamente(103). Bloch (1984) realizou um estudo em 40 peças anatômicas do músculo peitoral maior e publicou os resultados, nos quais 75% apresentavam um pedículo dominante da artéria toracoacromial e nos outros 25% havia dominância de dois pedículos ,sendo um da artéria toracoacromial e outro da torácica lateral(104). Viterbo et al. (1985) publicaram trabalho relativo à anatomia do músculo peitoral maior com mensurações vasculares, estudo de território cutâneo e arco de rotação(105).

1.2.2. ANATOMIA CIRÚRGICA

O espesso músculo peitoral maior, também chamado de grande peitoral, recobre a porção superior de cada lado do tórax, em formato de leque, devido à sua forma larga e triangular. Ocupa, de cada lado, a parede anterolateral da parede torácica, imediatamente mais é profunda em relação à glândula mamaria, e chega até atingir a porção côncava da axila. Tem como ações principais no braço a rotação medial, adução potente, elevação e abdução,

juntamente com o ombro. Como função secundária, este músculo, tem ações de elevar as costelas superiores, lançar e empurrar o braço

Apresenta três fascículos que se originam na borda superior da clavícula (fascículo clavicular), na face anterior ao esterno e primeiros arcos costais (fascículo esternocostal) e nos arcos costais inferiores e aponeurose do músculo reto abdominal (fascículo abdominal ou lateral). As fibras claviculares são normalmente separadas das fibras esternais por um pequeno espaço através do qual a artéria toracoacromial pode ser identificada assim que perfura a fáscia clavipeitoral, na face anterior ao esterno e primeiros arcos costais (fascículo esternocostal) e nos arcos costais inferiores e aponeurose do músculo reto abdominal (fascículo abdominal ou lateral). Suas fibras convergem e se inserem na crista do tubérculo maior do úmero, onde se insere no lábio anterior da goteira bicipital formando um largo tendão quadrilátero. Portanto, o corpo desse músculo apresenta três porções: clavicular, esterno costal superior e esterno costal inferior, sendo que, na prática, a única porção que difere das demais é a clavicular. Testut et al.(106) referem que em torno de 35% dos casos existe a possibilidade de a porção esterno costal inferior faltar, sendo possível ser observada também separadamente do resto do músculo ou dividida, às vezes, em dois ou três fascículos. Já a inserção na goteira bicipital pode ser feita por vários fascículos supranumerários bem definidos. A ausência parcial ou total deste músculo pode acontecer quando acompanhada, geralmente, por deformidades torácicas(107), o que ocorre na Síndrome de Poland, anomalia congênita rara que apresenta risco menor de 1% de recorrência na mesma família(108).

1.2.3. VASCULARIZAÇÃO

Inicialmente, Ariyan realizou um estudo anatômico em cadáveres frescos no qual determinou que o suprimento vascular principal do RMPM era derivado da artéria toracoacromial (ou artéria acromiotorácica) e que a vascularização adicional ao músculo derivava das artéria torácica superior e torácica lateral. A vascularização deste músculo provém principalmente do ramo peitoral da artéria toracoacromial ou acromiotorácica. Esta artéria, apesar de popularmente ser descrita como ramo da artéria subclávia nos trabalhos de Ariyan(109, 110), origina-se, verdadeiramente, na segunda porção da artéria axilar e, por conseguinte, um pouco abaixo da borda inferior da clavícula(111) como demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Dissecção anatômica (A) e arteriografia (B) da cintura escapular, demonstrando a emergência da artéria toracoacromial (ATA) – reproduzidas com permissão. Representação anatômica do pedículo vascular e posicionamento do retalho miocutâneo de peitoral maior (C).

O ramo peitoral da artéria toracoacromial, como demonstrado, origina-se da artéria axilar e é considerado o pedículo arterial principal do RMPM, perfundindo prioritariamente o fascículo esternocostal do músculo peitoral maior. Já os pedículos secundários são: artéria torácica lateral, torácica superior e torácica interna. A artéria torácica lateral do músculo, ramo direto da artéria axilar, é responsável pela vascularização do fascículo lateral, enquanto o fascículo clavicular é vascularizado pela artéria torácica superior, originada da artéria axilar. A artéria interna é ramo da artéria subclávia, essa apresenta trajeto descendente paraesternal e extrapleural, no interior da parede anterior do tórax e dá origem aos ramos intercostais que acompanham a borda inferior das costelas. Os ramos intercostais do 1º, 2º e 3º espaços intercostais dão origem a ramos perfurantes em posição paraesternal que irrigam a pele desta região do tórax, assim como a porção superior do músculo peitoral maior, acima do nível da 4ª costela. Estes ramos perfurantes musculares apresentam anastomose verdadeira com o ramo peitoral da artéria toracoacromial, particularmente o originado no 3º ramo perfurante intercostal, dando origem a um rico território vascular. Ao nível do 4º, 5º e 6º espaços intercostais há outro território vascular composto por vários ramos perfurantes da artéria torácica interna e de seus ramos intercostais que se anastomosam entre si(3, 112-118). Segundo a classificação vascular de Mathes e Nahai(119), esse retalho apresenta classificação tipo V, ou seja, possui um pedículo dominante e pedículos vasculares secundários. A drenagem venosa do músculo peitoral maior faz-se por meio de veias comitantes que acompanham as respectivas artérias.

1.2.4. INERVAÇÃO

A inervação motora deste músculo é constituída pelos nervos peitoral lateral (maior) e medial (menor) que se originam respectivamente de C5 a C7 e de C8 a T1; no plexo braquial, sendo que o segmento clavicular recebe exclusivamente ramos do nervo peitoral lateral, o segmento esternocostal de ambos os nervos e o segmento abdominal ou segmento esterno costal inferior do nervo peitoral medial(120, 121). A ressecção de ramos do nervo peitoral assegura atrofia do músculo e reduz o volume sobre a clavícula após a rotação do RMPM, proporcionando uma discreta assimetria em relação à clavícula contralateral.

1.2.5. FUNÇÃO

Tem como ações principais no braço a rotação medial, adução potente, elevação e abdução juntamente com o ombro. Como função secundária, este músculo, tem ações de elevar as costelas superiores, lançar e empurrar o braço.

1.2.6. CONFECÇÃO DO RETALHO (TÉCNICA CIRÚRGICA)

Inicialmente descreveu-se um retalho miocutâneo completo, ou seja, não ilhado, que acompanhava o curso do pedículo vascular da região clavicular até a porção esternocostal do músculo peitoral maior. Este retalho, em algumas situações, necessitava de um segundo tempo cirúrgico para secção do pedículo. Posteriormente, passou-se a confeccionar um retalho miocutâneo ilhado, que foi a forma que ficou popularizada e é utilizada até hoje. Algumas modificações na técnica original foram descritas com o intuito de adaptar o

retalho a defeitos específicos ou a fim de aumentar seu arco de rotação e minimizar a morbidade da área doadora. No nosso meio, destaca-se a publicação de Azevedo(122) que, além de propor a passagem do retalho por um túnel subclavicular, preservava a porção clavicular do músculo peitoral maior, o que permitia uma melhor função do braço ipsolateral nos movimentos contra resistência para frente e para baixo. O retalho pode apresentar muitas variações da técnica como: retalho com duas ilhas cutâneas(123, 124), retalho com ilha cutânea paraesternal sobre o 3º espaço intercostal(125), retalho miofascial(123), retalho osteomiocutâneo com inclusão de segmento de costela(126) e rotação infraclavicular. Essa última é uma técnica que visa proporcionar ganho no comprimento do pedículo e, por conseguinte, ganho no alcance do retalho, sendo que algumas publicações relatam segurança e um benefício cosmético(127).

Resumidamente a confecção do retalho inicia-se a partir da demarcação do tamanho da ilha de pele deve ser um pouco maior que a dimensão do defeito, já que pode ocorrer retração da porção cutânea após a elevação do retalho. A ilha de pele é demarcada na porção esternocostal do músculo, entre a aréola e o esterno, com limite inferior na borda superior da sétima costela. Incisa-se a ilha de pele com lâmina fria e a seguir, com eletrocautério até a fáscia do músculo peitoral maior. A seguir, fixa-se a fáscia à pele com o objetivo de não lesar os vasos perfurantes durante a mobilização do retalho. A elevação do retalho dá-se no plano inferior do músculo peitoral maior que é desinserido do gradeado costal, incisando-se também suas porções lateral e medial. Entre o quarto e o sexto espaços intercostais são identificados vários vasos perfurantes provenientes dos ramos intercostais da artéria torácica

interna, que são cauterizados junto ao gradeado costal. A partir desse ponto, a pele do retalho passa a ser perfundida por anastomoses intramusculares, localizadas ao nível da 4ª costela, entre o ramo peitoral da artéria toracoacromial e os vasos perfurantes intercostais. Identifica-se então o pedículo principal do retalho, na face inferior no músculo peitoral maior, assim como os pedículos acessórios são igualmente identificados à medida que a dissecação prossegue superiormente. Pode-se realizar a incisão auxiliar da pele da parede anterior do tórax da borda superior da linha de pele até o ponto médio da clavícula para melhorar a exposição do músculo. Uma alternativa a essa abordagem é estender a incisão auxiliar lateralmente até a linha axilar anterior ou a confecção de túnel subcutâneo até o plano clavicular, o que preserva a integridade do retalho deltopeitoral. Uma vez exposto o músculo peitoral maior e identificado os pedículos vasculares, procede-se à secção sob visão direta das porções medial e lateral de músculo que não contém os vasos do pedículo. Prossegue-se à elevação do retalho até o ponto médio clavicular com adelgaçamento do pedículo até próximo de sua origem nos vasos axilares. Identifica-se em posição inferior ao pedículo o nervo peitoral lateral que deve ser seccionado para aumentar o arco de rotação. Deve-se ficar atento para não ocorrer tração ou torções que possam comprometer a irrigação arterial ou a drenagem venosa do retalho. A área doadora pode ser fechada primariamente através de descolamento dos retalhos cutâneos e avanço dos mesmos.

§

Finalmente, após a descrição anatômica do RMPM, fica evidente que é possível criar uma ilha de pele com área satisfatória para reconstrução de grandes defeitos baseada apenas no fascículo esternocostal do músculo

peitoral maior e em seu pedículo vascular principal como ramo peitoral da artéria toracoacromial. A literatura é muito rica sobre esse tema, com diversos estudos que descrevem esta caracterização anatômica e valorizam o retalho nas reconstruções cervicofaciais por sua versatilidade e capacidade de reparo de defeitos complexos(128-131).

No entanto, notam-se poucas indicações para as reconstruções mais craniais da face (fronte, órbita e pavilhão auricular)(132-135) provavelmente em função da dúvida dos cirurgiões em relação ao alcance ou não ao sítio do defeito. Alguns autores constataram que havia diferenças na origem do tronco vascular deste retalho em relação ao lado do paciente, sendo mais lateral à esquerda e mais medial à direita(136, 137).

Os defeitos craniofaciais e do terço médio e superior da face, após extensas ressecções tumorais, constituem uma das situações mais extremas para o cirurgião reparador que atua na área da cirurgia reconstrutora(138). Isso se deve à complexidade anatômica das estruturas envolvidas, pela configuração tridimensional do defeito resultante e pelo grande impacto funcional e estético que acarretam ao paciente. O maxilar é a estrutura de suporte central da face com grande importância funcional e estética. Possui uma configuração tridimensional em forma de um hexágono, fornece sustentação às estruturas do cone orbitário, separa a cavidade oral e nasal, forma a base para dentição, além de contribuir na conformação e simetria facial. A reconstrução desse segmento da face, por exemplo, torna-se imperiosa e apresenta graus variados de complexidade dependendo da extensão da ressecção. Existem atualmente algumas opções de tratamento dos defeitos craniofaciais e do terço médio da face que podem variar desde a

utilização de materiais protéticos, retalhos locais, retalhos livres ou uma combinação destes(139). A utilização de retalhos livres constitui a primeira escolha dos serviços que contam com esta técnica de reconstrução.

No entanto, como exposto anteriormente, a utilização da técnica microcirúrgica ainda não é realidade em muitos serviços que tratam do câncer de cabeça e pescoço, particularmente em nosso meio. Assim, o RMPM poderia ser utilizado também para este tipo de reconstrução? A dúvida que paira sobre sua indicação para reparar este tipo de defeito, reside, como já pontuado anteriormente, no seu alcance para as regiões mais altas da face. Mesmo em defeitos intraorais que acometam o palato duro, pode haver dúvida sobre o alcance do retalho em determinado caso.

Levando-se em consideração os diversos biotipos existentes na população humana, pode-se questionar se o alcance dos retalhos miocutâneos do peitoral maior para diversos sítios anatômicos cervicofaciais é constante, invariável ou se sofre influência de fatores individuais antropométricos. Pode ser questionado ainda se a rotação infraclavicular traz benefícios em relação com alcance, uma vez que é notório que a passagem do retalho por sob a clavícula não é tecnicamente fácil; manobras como a elevação do ombro para aumentar o espaço subclavicular e utilização de algum produto lubrificante no retalho, como vaselina líquida estéril, para facilitar sua passagem, podem ser necessários. Ou seja, é possível que para um determinado indivíduo, o RMPM seria aplicável a um defeito específico, e em outro indivíduo este retalho não seria uma boa opção para o mesmo defeito? Não foram encontrados na literatura consultada, trabalhos que abordam esta questão, nem tão pouco estudos que explorem a determinação do

comprimento do pedículo do RMPM a fim de tentar prever seu alcance.

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

Os objetivos do estudo são:

- Determinar se a rotação infraclavicular proporciona ganho significativo no alcance do retalho miocutâneo de peitoral maior para os diversos sítios da região cervicofacial em comparação à rotação supraclavicular.
- Determinar se o comprimento do pedículo vascular e o alcance do retalho miocutâneo de peitoral maior para os diversos sítios da região cervicofacial é influenciado pelo lado de dissecação e por fatores antropométricos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. DELINEAMENTO

Estudo anatômico do tipo transversal.

3.2. CASUÍSTICAS

3.2.1. CADÁVERES

Foram dissecados 50 retalhos (25 do lado direito e 25 do lado esquerdo) em 25 cadáveres adultos (maiores de 21 anos) do sexo masculino com menos de 24 horas de óbito não formolizados e que não sofreram trauma ou manipulação da região cervicotorácica, fornecidos pelo Serviço de Verificação de Óbitos da Universidade de São Paulo (SVO-USP), segundo ofício número 041/2009 (Apêndice A). A não inclusão de cadáveres femininos ocorreu para melhor padronização do estudo, uma vez que a mama pode prejudicar a determinação exata do posicionamento da ilha de pele.

O intuito de se utilizar cadáveres inicialmente na presente tese foi de servir de base para a condução de um estudo clínico posterior. Dessa forma, é imperativo que se avalie a segurança do procedimento antes de indicá-lo para pacientes. Por exemplo, não seria eticamente possível testar a via de rotação, pois a dissecação da clavícula e a extensa manipulação do retalho poderiam

acarretar em comorbidades para o paciente e perda do retalho. Da mesma forma, não se deveria conduzir um estudo em pacientes sem que se soubesse previamente que ao menos algum dado antropométrico tivesse o potencial de prever o alcance do retalho ou o comprimento do pedículo. Os resultados do estudo em cadáveres serviram também como subsídio para o cálculo amostral do estudo clínico, realizado a seguir.

3.2.2. PACIENTES

O modelo de cálculo amostral utilizado foi de teste de hipótese para uma proporção. Utilizou-se a porcentagem de alcance do retalho à órbita por via supraclavicular no estudo em cadáveres (40%) como referência e estipulou-se como 15% a real proporção na população. Adotou-se poder de teste de 75% e significância estatística de 5%, sendo calculada amostra de 13 pacientes do sexo masculino para procedimento cirúrgico e reconstrução com retalho miocutâneo de peitoral maior. Foi decidido então incluir 15 pacientes para uma eventual perda de 15%. Todos os pacientes foram operados em um dos Serviços da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina do ABC (Hospital de Ensino Padre Anchieta ou Hospital Estadual Mário Covas).

3.3. ÉTICA

Este trabalho foi autorizado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC, sob o protocolo número 087/2009 (Apêndice B) e no Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina da

Universidade de São Paulo, sob o protocolo 067/2010 (Apêndice C). Todos os pacientes inclusos concordaram em participar do estudo e assinaram o devido termo de consentimento livre e esclarecido. (Apêndice D).

3.4. POSICIONAMENTO E COLETA DE DADOS

Os inclusos na pesquisa foram colocados em decúbito dorsal horizontal com a cabeça em posição neutra e os braços paralelos ao corpo. Foram anotados os seguintes dados dos cadáveres e dos pacientes (Anexo A e B respectivamente):

- Dados demográficos: raça (brancos e não brancos) e idade;
- Dados antropométricos: altura, peso, índice de massa corpórea (IMC) distância mastoide-fúrcula esterno costal (DMF), distância acromiotrocantérica (DAT), distância biacromial (DBA) e comprimento do esterno (CE), para caracterização tipológica. Foi também obtido o valor da razão entre a DMF e o CE, entre a DMF e a DAT e entre a DMF e a DBA, conforme demonstrado na Figura 2. A determinação destas razões objetivou estabelecer relações entre o comprimento do pescoço e as dimensões torácicas dos indivíduos.
- Lado de dissecação: direito e esquerdo;
- Via de rotação: supra e/ou infraclavicular.

Os parâmetros antropométricos, como distância mastoide-fúrcula esterno costal, distância acromiotrocantérica, distância biacromial e comprimento do esterno foram mensurados após fixados os pontos anatômicos com agulha estéril e descartável de 0,3 x 40,0 milímetros (mm) e passada a fita

métrica de um extremo ao outro em linha reta.

Figura 2. Parâmetros antropométricos a serem aferidos.

3.5. TÉCNICA DE DISSECÇÃO

Para cada procedimento foi demarcada uma ilha de pele retangular padronizada em 8 cm x 6 cm, tendo seu limite lateral em uma linha paralela ao plano sagital, que se inicia na borda inferior do músculo peitoral maior na altura do 6º espaço intercostal, junto à borda superior da 7ª costela, e que se estende superiormente em 8 cm, tangenciando a borda medial do mamilo ipsilateral. O limite inferior da ilha de pele foi obtido através de uma linha com 6 cm de extensão perpendicular à primeira, traçada sobre o 6º espaço intercostal, junto à borda superior da 7ª costela. Os limites mediais e superiores foram traçados

nos planos sagital e axial paralelos aos outros dois lados do retângulo e com as mesmas medidas (Figura 3). Optou-se por este posicionamento da ilha de pele pelo fato de se incluir um segundo território vascular do retalho, ou território vascular caudal, que se localiza entre o 4°, 5° e 6° espaços intercostais. O músculo peitoral maior dessa região tem sua irrigação prioritariamente baseada em várias artérias perfurantes originadas nos ramos intercostais da artéria torácica interna. Esses vasos perfurantes localizam-se nos espaços intercostais entre o esterno e a projeção do mamilo sobre as costelas. No 4° espaço intercostal, junto à borda medial do mamilo, Rikimaru et al.(140). identificaram um vaso perfurante mais calbroso, clinicamente importante para a perfusão do retalho, e relativamente constante. Esses dois territórios vasculares comunicam-se entre si através de um sistema de vasos colabados (*choke vessels*) localizado no nível da 4ª cartilagem costal. Quando o músculo peitoral maior é elevado, no sentido caudal-cranial, e as artérias perfurantes intercostais têm seu fluxo interrompido, reduz-se o gradiente de pressão entre os territórios vasculares cranial e caudal. Isso possibilita que esse sistema se dilate, comunicando os dois territórios, e tornando o músculo peitoral um retalho axial baseado no ramo peitoral da artéria toracoacromial com uma vascularização estável e muito confiável para a ilha de pele do retalho. A dimensão da ilha de pele do retalho do presente estudo baseou-se no trabalho de Daniel et al.(141) que estudou as dimensões da língua através da ressonância nuclear magnética. Estes autores identificaram nos pacientes do sexo masculino um comprimento médio da língua de $7,5 \pm 0,5$ cm e largura de até 5,1 cm. Tomando-se por base estas medidas e considerando que a língua constitui um dos sítios mais prevalentes do câncer de cabeça e pescoço(142),

um retalho miocutâneo com ilha de pele de 8x6 cm reconstruiria o defeito resultante de uma glossectomia total, assim como outros defeitos menores.

Figura 3. Vascularização arterial do músculo peitoral maior. Em destaque a ilha de pele do retalho miocutâneo que será pediculado no ramo peitoral da artéria toracoacromial. À direita (ilustração), correspondência do esquema da ilha de pele no cadáver (fotografia).

Os retalhos foram compostos por esta ilha de pele, tecido celular subcutâneo e músculo peitoral maior tendo sua fáscia profunda como último plano do retalho. Estes foram elevados até a clavícula de forma habitual e como padronizados na literatura(143) sem torção ou estiramento do pedículo (Figuras 4-9). Foram baseados apenas no ramo peitoral da artéria toracoacromial, desprezando-se as artérias torácicas laterais e superiores (Figuras 10-12). Nesse momento, foi utilizada fita métrica maleável graduada em centímetros de acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas(144, 145) e anotado o comprimento do pedículo vascular, considerado do ponto médio da clavícula em sua borda inferior até o ponto médio da borda superior da ilha de pele (Figura 13). Nos pacientes foi usado fita métrica maleável

esterilizada do mesmo modelo que a utilizada nos cadáveres. Anotou-se também, nos cadáveres e nos pacientes, a posição da emergência do ramo peitoral da artéria toracoacromial em relação à linha médio claviclar, classificando os pedículos em três tipos: tipo A – quando a emergência do pedículo do RMPM dá-se mais que dois centímetros medialmente à linha médio claviclar; tipo B – quando dista em até dois centímetros, medial ou lateralmente à linha médio claviclar; tipo C – quando dista mais que dois centímetros lateralmente à linha médio claviclar. Esta classificação está ilustrada na Figura 14.

Figura 4. Início da dissecção do retalho composto por pele, tecido celular subcutâneo e o músculo peitoral maior; a ilha de pele é fixada ao plano muscular com pontos para que o retalho seja transposto em sua totalidade.

Figura 5. Limite inferior da dissecção: a fáscia profunda do músculo peitoral maior.

Figura 6. Secção medial do retalho.

Figura 7. Secção lateral do retalho e início de sua rotação.

Figura 8. Extensão superior da incisão do ponto médio da porção superior da ilha de pele ao ponto médio clavicular, isolando-se o músculo peitoral maior.

Figura 9. Dissecção romba entre a fáscia profunda do músculo peitoral maior superiormente e o gradil costal inferiormente.

Figura 10. Identificação do pedículo vascular, baseado no ramo peitoral da artéria toracoacromial (seta).

Figura 11. Com o pedículo identificado realiza-se a secção medial do músculo peitoral maior até a borda inferior da clavícula.

Figura 12. Após a secção medial realiza-se a secção lateral do músculo peitoral maior até a borda inferior da clavícula, atentando-se para manter o pedículo vascular íntegro.

Figura 13. Rotação supraclavicular do retalho e a mensuração do seu pedículo: do ponto médio clavicular em sua borda inferior até o nível do ponto médio da borda superior da ilha de pele.

Figura 14. Tipos de emergência do ramo peitoral da artéria toracoacromial. Tipo A: quando medial além de 2 cm da linha medioclavicular. Tipo B: quando distante medial ou lateralmente da linha medioclavicular em até 2 cm. Tipo C: quando lateral além de 2 cm da linha medioclavicular. Legenda: ATA – artéria toracoacromial; RP – ramo peitoral da artéria toracoacromial(146).

Realizou-se então a rotação do retalho por via supraclavicular para a região cervicofacial, sem torção ou tração do pedículo vascular, e analisou-se o alcance do centro do retalho (determinado pelo cruzamento das duas medianas dos ângulos retos da ilha retangular de pele de acordo com a ilustração da Figura 3) para a órbita, conduto auditivo externo, ângulo da mandíbula, mento e proeminência laríngea da cartilagem tireoide(147). O alcance para estes sítios da anatomia de superfície cervicofacial no cadáver visa determinar a possibilidade de reconstrução para as seguintes situações clínicas, mantendo a integridade do pedículo, sem torção ou tensão: órbita – defeitos resultantes de

maxilectomias ampliadas com exenteração; conduto auditivo externo – defeitos da região parotídea e orelha; ângulo da mandíbula – defeitos da área retromolar e orofaringe; mento – defeitos da língua e do soalho; proeminência laríngea da cartilagem tireoide – defeitos da hipofaringe (Figura 15)(148). Após este passo, o retalho foi transposto por via infraclavicular, somente nos cadáveres, e os mesmos alcances foram testados, para avaliar se tal manobra determina ganho efetivo no alcance do retalho. Foi mensurado novamente o comprimento do pedículo, após rotação infraclavicular.

Figura 15. Rotação supraclavicular do RMPM e seu alcance à região cervicofacial no cadáver (coluna da esquerda) e as respectivas correspondências *in vivo* (coluna central): A e A1 – proeminência laríngea da cartilagem tireoide; B e B1 – mento; C e C1 – ângulo da mandíbula; D e D1 – conduto auditivo externo; E e E1 – tentativa de alcance à órbita. Coluna da direita: situações clínicas demonstrando a reconstrução de defeitos correspondentes aos sítios anatômicos citados: F – hipofaringe; G – língua oral; H – área retromolar e orofaringe; I – região parotídea; J – região cervicofacial alta e órbita. Observação: os casos clínicos ilustrados nas colunas central e da direita não fizeram parte deste protocolo e foram fotografados apenas para demonstrar a correspondência dos sítios de anatomia de superfície testados no trabalho e os defeitos correspondentes a esses sítios.

Ao término da dissecação o retalho foi ressuturado à área doadora no cadáver e nos pacientes foi reestabelecida os passos cirúrgicos subsequentes, ou seja, o retalho foi transposto e suturado no defeito cirúrgico e procedeu-se ao fechamento da área doadora. No caso dos cadáveres todas as incisões e suturas foram realizadas em regiões topográficas que preservaram a aparência externa dos cadáveres (Figura 16), seguindo as normas do SVO-USP. No ensaio clínico, ou seja, nos pacientes, não houve qualquer manobra que alterasse a conduta terapêutica ou que colocasse em risco a integridade dos mesmos. Ainda nos pacientes, após a elevação de um retalho quadrangular de 8x6cm foram feitas, quando necessário, correções no formato desta ilha de pele através de desepidermizações para adaptá-la ao defeito.

Figura 16. Aspecto final da dissecação após a sutura da ilha de pele à área doadora.

3.6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Comparou-se o comprimento do pedículo e o alcance do retalho para os diversos sítios da região cervicofacial com os dados antropométricos, previamente descritos e com o lado de dissecação de todos os casos estudados. Como citado anteriormente, confrontou-se o alcance do retalho para estes sítios, entre as vias de rotação supraclavicular e infraclavicular somente para os cadáveres.

Os valores obtidos pelo estudo de cada variável quantitativa foram organizados e descritos através da média e do desvio padrão, e para as qualitativas utilizou-se frequências absolutas e relativas. As variáveis categóricas lado de dissecação e alcance do retalho apresentavam as seguintes possibilidades: lado de dissecação (direito e esquerdo); alcance do retalho para uma determinada região (sim ou não).

Na análise estatística foi utilizado o programa SPSS® versão 17.0 (SPSS® Inc; Illinois, USA). As distribuições foram definidas como paramétricas ou não paramétricas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação entre as médias de duas populações amostrais, foi utilizado o teste “t” de Student e nas comparações da frequência de um fenômeno entre grupos de variáveis qualitativas o teste do qui-quadrado. Para a verificação da existência de correlação entre duas variáveis quantitativas, foram empregados os testes de correlação de Pearson e Spearman na avaliação de variáveis paramétricas e não paramétricas, respectivamente. Na análise multivariada, foi utilizado o modelo de regressão linear para confecção de equação de predição de risco.

Considerou-se em todas as análises o risco menor a 5% de cometer o erro α ou tipo I ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. ANÁLISE DO CADÁVER

4.1.1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E DADOS DESCRITIVOS

Como anteriormente descrito, o estudo foi composto por 25 cadáveres adultos do sexo masculino, que tiveram os RMPM dissecados bilateralmente e transpostos para a região cervicofacial. Os dados descritivos dos cadáveres incluídos no estudo, suas mensurações demográficas e antropométricas, assim como o comprimento do pedículo vascular, sua posição em relação à linha medioclavicular e o alcance do retalho para os diversos sítios cervicofaciais encontram-se na Tabela 1. A Tabela completa com todos os dados coletados encontra-se no Anexo C.

Tabela 1. Dados descritivos dos cadáveres.

CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Idade (anos)*	66,28 ± 9,58 (48-87)
Etnia**	
Brancos	36 (72%)
Não-brancos	14 (28%)
Peso (kg)*	72,80 ± 9,83 (50-93)
Altura (m)*	1,75 ± 0,07 (1,64-1,90)
IMC (kg/m²)*	23,83 ± 3,04 (15,43-29,41)
DMF (cm)*	18,67 ± 1,47 (16,0-22,0)
CE (cm)*	20,52 ± 1,76 (16,0-24,0)
DAT (cm)*	59,43 ± 4,32 (47,0-72,0)
DBA (cm)*	32,20 ± 2,32 (28,0-37,0)
DMF/CE*	0,91 ± 0,09 (0,75-1,19)
DMF/DAT*	0,32 ± 0,02 (0,26-0,37)
DMF/DBA*	0,58 ± 0,06 (0,47-0,73)
Comprimento do pedículo (cm)*	
Supraclavicular	17,67 ± 2,24 (12,0-22,0)
Infraclavicular	18,28 ± 2,24 (13,0-22,0)
Posição do Pedículo**	
Lado direito	B: 25(100%)
Lado esquerdo	B: 23(92%); C: 2(8%)
Alcance do retalho por via***	
Supraclavicular	
Órbita	20 (40%)
Conduto auditivo externo	50 (100%)
Ângulo da mandíbula	50 (100%)
Mento	50 (100%)
Proeminência laríngea da cartilagem tireoide	50 (100%)
Infraclavicular	
Órbita	22 (44%)
Conduto auditivo externo	50 (100%)
Ângulo da mandíbula	50 (100%)
Mento	50 (100%)
Proeminência laríngea da cartilagem tireoide	50 (100%)

* Média ± Desvio-padrão (mínimo-máximo)

** Posição em relação ao tipo A, B e C

*** Números absolutos (porcentagem)

4.1.2. ALCANCE DO RETALHO

Quanto ao alcance, foi realizada a análise somente referente à órbita, uma vez que em todos os casos analisados os demais alcances testados foram atingidos (cartilagem tireoide, mento, ângulo da mandíbula e conduto auditivo externo) em ambas as rotações. Na análise univariada, foi observado que houve diferença estatisticamente significativo para o alcance do retalho à órbita por rotação supraclavicular em indivíduos com maior distância acromiotrocantérica – DAT ($p= 0,008$ – teste “t” de Student), maior distância biacromial – DBA ($p= 0,024$ – teste “t” de Student) e menor valor da razão entre a distância mastoide-fúrcula esternal pela distância acromiotrocantérica – DMF/DAT ($p= 0,005$ – teste “t” de Student). Também se observou que os cadáveres cujos retalhos alcançaram a órbita, apresentavam peso estatisticamente superior ($p=0,036$ – teste “t” de Student). As demais comparações relativas ao alcance do retalho com dados antropométricos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Os resultados completos encontram-se detalhados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Análise do alcance do retalho à órbita por rotação supraclavicular em relação ao lado de dissecação nos cadáveres.

CARACTERÍSTICA	ALCANCE À ÓRBITA*		SIGNIFICÂNCIA
	SIM	NÃO	
QUALITATIVA"			
Lado da dissecação			
Direito	10	15	$p=1,000$
Esquerdo	10	15	

LEGENDA:

■ teste de qui-quadrado

* Números absolutos (variáveis qualitativas); média $\pm$ desvio-padrão (variáveis quantitativas)

Tabela 3. Análise do alcance do retalho à órbita por rotação supraclavicular em relação às variáveis antropométricas nos cadáveres.

CARACTERÍSTICA	ALCANÇE À ÓRBITA*		SIGNIFICÂNCIA
	SIM	NÃO	
QUANTITATIVAS [□]			
Peso (kg)	76,35 ± 9,57	70,43 ± 9,43	p=0,036**
Altura (m)	1,76 ± 0,08	1,74 ± 0,06	p=0,311
IMC (kg/m²)	24,62 ± 2,71	23,29 ± 3,17	p=0,132
DMF (cm)	18,55 ± 1,39	18,75 ± 1,53	p=0,642
CE (cm)	20,7 ± 1,49	20,4 ± 1,94	p=0,561
DAT (cm)	61,37 ± 4,38	58,13 ± 3,82	p=0,008**
DBA (cm)	33,10 ± 2,22	31,6 ± 2,22	p=0,024**
DMF/CE	0,89 ± 0,08	0,92 ± 0,1	p=0,341
DMF/DAT	0,30 ± 0,02	0,32 ± 0,02	p=0,005**
DMF/DBA	0,56 ± 0,05	0,59 ± 0,06	p=0,053

LEGENDA:

□ teste de “t” de Student

* Números absolutos (variáveis qualitativas); média ± desvio-padrão (variáveis quantitativas)

** p: nível de significância estatística menor a 0,05

A rotação do retalho por via infraclavicular não interferiu no alcance à órbita pela análise univariada (p=0,839 – teste de qui-quadrado). Estudando-se cada caso individualmente, quando se realizou a rotação infraclavicular, observou-se ganho de alcance para a região orbitária em dois casos, o que representou aproximadamente 9% (2/22 casos) dos retalhos que alcançaram a órbita e 4% de toda a casuística. Em uma das dissecções, no entanto, observou-se insucesso do alcance do retalho à órbita por rotação infraclavicular, sendo que no mesmo caso a rotação supraclavicular proporcionava um alcance adequado (Tabela 4). A demonstração de que a rotação infraclavicular não proporciona ganho no alcance do RMPM à região cervico-facial dos cadáveres, direcionou a não testar esta via de rotação do RMPM no estudo clínico, descrito a seguir

Tabela 4. Análise do alcance do retalho à órbita em relação à via de rotação.

CASOS	ALCANCE À ÓRBITA**		SIGNIFICÂNCIA E TESTE UTILIZADO
	ROTAÇÃO SUPRA- CLAVICULAR	ROTAÇÃO INFRA- CLAVICULAR	
Caso 4D	Sim	Sim	p=0,839 (qui-quadrado)
Caso 4E	Sim	Sim	
Caso 6D	Sim	Sim	
Caso 6E	Sim	Não	
Caso 7D	Sim	Sim	
Caso 7E	Sim	Sim	
Caso 8D	Sim	Sim	
Caso 12D	Sim	Sim	
Caso 12E	Sim	Sim	
Caso 13E	Sim	Sim	
Caso 16D	Sim	Sim	
Caso 16E	Sim	Sim	
Caso 18D	Sim	Sim	
Caso 18E	Sim	Sim	
Caso 19D	Sim	Sim	
Caso 19E	Sim	Sim	
Caso 20D	Sim	Sim	
Caso 20E	Sim	Sim	
Caso 22D	Sim	Sim	
Caso 22E	Sim	Sim	
Caso 23D	Não	Sim	
Caso 23E	Não	Sim	
TOTAL***	20/22 (90,90%)	21/22 (95,45%)	

* Caso (lado de dissecação)

** Incluídos os casos em que houve alcance à órbita por pelo menos uma das vias de rotação

*** Números absolutos e (porcentagens)

4.1.3. COMPRIMENTO DO PEDÍCULO VASCULAR

O comprimento do pedículo vascular do retalho variou de 12 cm a 22 cm, com média de $17,67 \pm 2,24$ cm para rotação supraclavicular (Figura 17). Já na rotação infraclavicular, para o comprimento do pedículo vascular foi encontrada uma média de 18,28 cm com desvio padrão de $\pm 2,24$ cm (mínimo de 13 cm e máximo de 22 cm), ou seja, houve ganho de 0,61 cm na média do comprimento do pedículo quando comparada a média da rotação

supraclavicular. Houve também diferença estatística com correlação positiva entre as duas medidas ($r = 0,765$; $p < 0,0001$ – teste de correlação de Pearson) porém, como demonstrado anteriormente, embora haja aumento no comprimento do pedículo na passagem infraclavicular, não há ganho no alcance do retalho em relação a rotação supraclavicular.

Figura 17. Dispersão dos valores individuais do comprimento do pedículo (em centímetros) nos cadáveres por rotação supraclavicular.

Na análise univariada, houve correlação positiva e estatisticamente significativo entre o comprimento do pedículo por rotação supraclavicular e a distância biacromial – DBA ($r = 0,311$; $p = 0,028$ – correlação de Pearson); correlação negativa e também significativo com a razão entre a distância mastoide-fúrcula externa pela distância biacromial – DMF/DBA ($r = -0,362$; $p = 0,010$ – correlação de Pearson) e com a razão entre a distância mastoide-fúrcula externa pela distância acromiotrocantérica – DMF/DAT ($r = -0,403$; $p = 0,004$ – correlação de Pearson). As demais comparações e correlações relativas ao comprimento do pedículo não apresentaram diferenças

estatisticamente significativas. Os resultados completos encontram-se detalhados nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Análise do comprimento do pedículo por rotação supraclavicular em relação às variáveis antropométricas e em relação ao lado de dissecação nos cadáveres.

CARACTERÍSTICA	COMPRIMENTO DO PEDÍCULO*	SIGNIFICÂNCIA
COMPARAÇÃO[■]		
Lado da dissecação		
Direito	17,72 ± 2,35	p=0,876
Esquerdo	17,62 ± 2,16	

LEGENDA:

■ teste “t” de Student

* Média ± Desvio-padrão para as comparações

Tabela 6. Análise do comprimento do pedículo vascular por rotação supraclavicular em relação às variáveis antropométricas nos cadáveres.

CARACTERÍSTICA	COMPRIMENTO DO PEDÍCULO*	SIGNIFICÂNCIA
CORRELAÇÕES[□]		
Peso (kg)	r=-0,114	p=0,431
Altura (m)	r= 0,103	p=0,478
IMC (kg/m ²)	r=-0,169	p=0,241
DMF (cm)	r=-0,232	p=0,105
CE (cm)	r=-0,162	p=0,260
DAT (cm)	r= 0,152	p=0,292
DBA (cm)	r= 0,311	p=0,028 **
DMF/CE	r=-0,033	p=0,820
DMF/DAT	r=-0,362	p=0,010 **
DMF/DBA	r=-0,403	p=0,004 **

LEGENDA:

□ teste de correlação de Pearson

* Média ± Desvio-padrão para as comparações e coeficiente de correlação de Person (“r”) para as correlações

** p: nível de significância estatística menor a 0,05

Uma vez comprovada a presença de fatores antropométricos associados ao comprimento do pedículo vascular do RMPM nos cadáveres, obteve-se

base para a realização do estudo clínico, cujos resultados serão apresentados a seguir.

4.2. ANÁLISE NOS PACIENTES

4.2.1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E DADOS DESCRITIVOS

Como anteriormente descrito, o estudo foi composto por 15 pacientes adultos do sexo masculino, que tiveram os RMPM dissecados e transpostos para a região cervicofacial apenas por rotação supraclavicular durante procedimento cirúrgico. O cálculo desta amostra baseou-se no resultado de alcance à órbita do estudo em cadáver e está exposto no Anexo D. Em 8 pacientes o retalho foi confeccionado do lado direito e no restante dos casos do lado esquerdo. Os dados descritivos dos pacientes incluídos no estudo, suas mensurações demográficas e antropométricas, o comprimento do pedículo vascular, sua posição segundo a classificação tipológica proposta (tipos A, B e C) e o alcance do retalho para os diversos sítios cervicofaciais encontram-se na Tabela 7. A Tabela completa com todos os dados coletados encontram-se no Anexo E.

Tabela 7. Dados descritivos do estudo clínico.

CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Idade (anos)*	60,67 ± 9,49 (48-81)
Etnia**	
Brancos	6(40%)
Não-brancos	9(60%)
Peso (kg)*	62,73 ± 15,18 (40-91)
Altura (m)*	1,70 ± 0,05 (1,60-1,80)
IMC (kg/m²)*	21,40 ± 4,42 (14,20-28,07)
DMF (cm)*	18,23 ± 1,09 (16,00-20,00)
CE (cm)*	18,23 ± 1,09 (16,00-20,00)
DAT (cm)*	57,16 ± 3,65 (46,00-61,00)
DBA (cm)*	33,53 ± 2,78 (29,00-38,00)
DMF/CE*	0,84 ± 0,09 (0,73-0,95)
DMF/DAT*	0,31 ± 0,01 (0,28-0,35)
DMF/DBA*	0,54 ± 0,04 (0,47-0,62)
Comprimento do pedículo (cm)*	16,03 ± 1,35 (13,50-18,00)
Posição do Pedículo**	
Lado direito	B: 8(100%)
Lado esquerdo	B: 7(100%)
Alcance do retalho por via supraclavicular***	
Órbita	2 (13,30%)
Conduto auditivo externo	15 (100%)
Ângulo da mandíbula	15 (100%)
Mento	15 (100%)
Proeminência laríngea da cartilagem tireoide	15 (100%)

* Média ± Desvio-padrão (mínimo-máximo)

** Posição em relação ao tipo A, B e C

*** Números absolutos (porcentagem)

4.2.2. ALCANCE DO RETALHO

Quanto ao alcance, foi realizada a análise somente referente à órbita, uma vez que em todos os casos analisados os demais alcances testados foram atingidos (cartilagem tireoide, mento, ângulo da mandíbula e conduto auditivo externo). Não foi avaliada a rotação infraclavicular uma vez que já havia evidência no estudo em cadáveres que esta via de rotação não contribui quanto ao ganho em relação ao alcance do RMPM para os sítios cervicofaciais

a serem reconstruídos.

Dos 15 pacientes incluídos no estudo clínico, somente em dois casos houve alcance à órbita (13,3%). Dessa forma, optou-se por não realizar a análise estatística, uma vez que a pequena quantidade de desfechos tornaria o poder estatístico dos testes muito baixo.

4.2.3. COMPRIMENTO DO PEDÍCULO VASCULAR

O comprimento do pedículo vascular do retalho em vivos variou de 13,5 cm a 18 cm, com média de $16,03 \pm 1,35$ cm (Figura 18).

Figura 18. Dispersão dos valores individuais do comprimento do pedículo (em centímetros) no estudo clínico.

Na análise univariada houve correlação positiva e estatisticamente significativo entre o comprimento do pedículo e o comprimento do esterno - CE ($r = 0,722$; $p = 0,002$ – correlação de Spearman) e correlação negativa e também significativo com a razão entre a distância mastoide-fúrcula esternal pelo comprimento do esterno – DMF/CE ($r = -0,587$; $p = 0,021$ – correlação de

Sperman). As demais comparações e correlações relativas ao comprimento do pedículo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Os resultados completos encontram-se detalhados na Tabela 8.

Tabela 8. Análise do comprimento do pedículo vascular em relação às variáveis antropométricas no estudo clínico.

CARACTERÍSTICA	COMPRIMENTO DO PEDÍCULO*	SIGNIFICÂNCIA
Idade	r= 0,136	p=0,630
Peso (kg)	r= 0,368	p=0,177
Altura (m)	r= 0,514	p=0,050
IMC (kg/m²)	r= 0,295	p=0,286
DMF (cm)	r= 0,057	p=0,839
CE (cm)	r= 0,722	p=0,002**
DAT (cm)	r= 0,271	p=0,329
DBA (cm)	r= 0,438	p=0,103
DMF/CE	r=-0,587	p=0,021**
DMF/DAT	r=-0,142	p=0,612
DMF/DBA	r=-0,474	p=0,074

LEGENDA:

* coeficiente de correlação de Sperman ("r")

** p: nível de significância estatística menor a 0,05

Com os resultados obtidos na análise estatística univariada, as variáveis com $p < 0,20$ foram submetidas à análise multivariada por modelo de regressão linear, visando estabelecer a equação de predição do comprimento do pedículo vascular. As variáveis inclusas foram: peso, altura, CE, DBA, DMF/CE e DMF/DBA. Desta forma, identificou-se como única variável capaz de determinar o comprimento do pedículo vascular do RMPM o comprimento do esterno ($p=0,004$ – regressão linear).

Com base nestes dados de regressão, foi então estabelecida uma equação capaz de determinar o comprimento do pedículo vascular do RMPM (COMP) baseada no comprimento do esterno, como demonstrada a seguir:

$$\text{COMP} = 2,54 + 0,64 \times \text{CE}$$

Por este modelo, quanto maior o valor do CE, maior será o comprimento do pedículo vascular.

5. DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

As ferramentas que os cirurgiões de cabeça e pescoço possuem na área reconstrutora são constantemente aprimoradas, tanto em relação às novas técnicas quanto ao aperfeiçoamento das já utilizadas. Muitas vezes, estudos anatômicos inicialmente respondem certas dúvidas sobre a aplicabilidade destes avanços tecnológicos, que podem então ser transpostas para a prática clínica. Este motivo nos incentivou a realizar este trabalho, já que na literatura pesquisada não havia até o momento estudo anatômico em cadáveres ou clínico que tentasse relacionar de maneira objetiva o comprimento do RMPM e seu alcance para a região cervicofacial com as características individuais antropométricas, lado de dissecação e via de rotação.

Atualmente, a incidência dos cânceres de cabeça e pescoço tem aumentado juntamente com a necessidade constante do aperfeiçoamento das técnicas de reconstrução visando à preservação das funções, efeito cosmético e principalmente a cura. Nas últimas décadas, diversos tipos de reconstrução foram empregados, como enxertos livres, próteses, retalhos locais, pediculados e livres microcirúrgicos(149-151), como comentado longamente durante a Introdução. Entretanto, talvez nenhuma destas outras técnicas tenha tamanha importância e versatilidade como o retalho miocutâneo de peitoral maior, descrito inicialmente por Stephan Ariyan há mais de trinta anos e pauta de muitas discussões e estudos anatômicos, frequentemente mencionado como cavalo de batalha da cirurgia reconstrutora em cabeça e pescoço (110).

Tal técnica apresenta diversas qualidades: proporciona espessura adequada, cobertura de pele suficiente, pedículo vascular confiável, bom arco de rotação, resistência à infecção cirúrgica, boa cobertura para os vasos cervicais com obliteração do espaço morto, técnica simples, fechamento primário da área doadora na parede torácica e capacidade de reconstruir a maioria dos defeitos cervicofaciais em um único tempo cirúrgico(152, 153). Além destas vantagens, apresenta também taxas de complicação baixas mesmo quando realizado após radioterapia e permite que doses altas de radiação ionizante adjuvante possam ser empregadas na área de ressecção tumoral, sem grandes complicações adicionais(100, 154). Pode ser usado ainda como opção terapêutica no tratamento de complicações pós-operatórias, como fístulas ou necrose tecidual ou em doentes idosos e com comorbidades como vasculopatia, diabetes, hipertensão ou cardiopatias, nos quais há limitação clínica para o emprego dos retalhos livres. Ao longo dos anos, provou ser um retalho confiável inclusive nos casos mais difíceis(155, 156).

Apesar da superioridade estética e funcional das reconstruções microcirúrgicas em relação aos retalhos pediculados, o RMPM apresenta também bons resultados e segundo alguns autores, menor custo cirúrgico e hospitalar, obtendo uma reabilitação aceitável com poucas taxas de perda e fácil acompanhamento clínico e pós-operatório, sendo considerado mais simples quanto ao manejo quando comparado aos retalhos microcirúrgicos(157). Por outro lado, há autores que defendem que não há diferença nos diversos aspectos sócio-psico-econômicos nos dois tipos de reconstrução(18), e outros que reconhecem a melhor aplicabilidade de ambos os retalhos nas diferentes indicações de reconstrução(158).

Apesar da versatilidade do RMPM descrita inicialmente e comprovada pela prática clínica nas diversas áreas reconstruídas como hipofaringe(159), cavidade oral, orofaringe(160) e região parotídea(161, 162), poucos trabalhos descrevem o RMPM para reconstrução de defeitos mais craniais da face como a órbita(7), provavelmente pela dúvida do cirurgião na possibilidade do alcance do retalho para a região do defeito. Em situações que envolvem defeitos complexos do andar superior da boca, incluindo o palato duro e por vezes a pele da região da maxila, pode se também ter dúvida quanto ao alcance do RMPM. Ariyan em um de seus trabalhos iniciais, descreve o retalho por ele desenvolvido para as diversas regiões, inclusive para a órbita(110). Dentre os retalhos mais usados para esse tipo de reconstrução, destaca-se o retalho frontal de McGregor, inicialmente descrito em 1963, que oferece uma grande quantidade de pele, pedículo vascular constante e bom arco de rotação(39, 163). Hoje, sua indicação é considerada uma exceção, pelo seu prejuízo estético em comparação ao proporcionado pelos retalhos microcirúrgicos(164).

O primeiro dado anatômico importante e comprovado durante o presente estudo foi a confirmação da vascularização principal do retalho pelo ramo peitoral da artéria toracoacromial, isolada claramente em todos os casos sem dificuldade. Conforme demonstrado em diversos trabalhos prévios, sua área de suprimento vascular é de 13x20 cm entre a terceira e quarta costelas, até 24 cm da linha medioclavicular(114, 165, 166). Na análise individual, encontraram-se dois casos nos cadáveres nos quais havia uma lateralização da saída do pedículo em relação à artéria axilar, somente no lado esquerdo de dissecação. Este achado é corroborado pelo estudo de Nakajima et al.(136) que

identificaram diferenças anatômicas na origem do pedículo arterial entre os lados direito e esquerdo, sendo esta mais lateral à esquerda e mais medial à direita. Park et al.(137), em outro estudo anatômico sobre a anatomia vascular do retalho de peitoral maior, classificaram a origem do ramo peitoral da artéria toracoacromial em três grupos: tipo I – a origem do ramo peitoral ocorre diretamente no tronco da artéria toracoacromial (78,6% dos casos, sendo 29 casos à direita e 26 à esquerda); tipo II – a origem do ramo peitoral ocorre do pedículo medial da artéria toracoacromial (15,7% dos casos, sendo quatro casos à direita e sete à esquerda); tipo III - a origem do ramo peitoral ocorre do pedículo lateral da artéria toracoacromial (5,7% dos casos, sendo um caso à direita e três à esquerda). Nesse mesmo trabalho, observou-se que a artéria toracoacromial se originou em todos os casos da artéria axilar, e que seu ponto de origem estava cerca de 2 a 3 cm inferiormente à clavícula. Em relação à clavícula, a origem da artéria toracoacromial, no lado direito, apresentava-se em 100% dos casos lateralmente à linha medioclavicular, enquanto que à esquerda, em 86% dos casos se localizava medialmente a esta. Este estudo mostra portanto uma variação clara entre os lados direito e esquerdo na origem do pedículo vascular do RMPM, tomando-se por base a linha medioclavicular. A existência destas variações anatômicas citadas anteriormente justificam o achado, em dois de nossos casos, de um pedículo mais lateral localizado do lado esquerdo. Em um desses casos de pedículo mais lateral, o RMPM alcançou a órbita apenas por rotação supraclavicular.

A perda do alcance à órbita por rotação infraclavicular que ocorreu neste caso específico, é explicada pelo fato de que a rotação pela passagem infraclavicular se dá somente pelo ponto médio clavicular. Uma vez que na

mesma altura da saída deste pedículo mais lateral está o processo coracoide da escápula que impede a passagem do retalho, ocorre então uma perda do comprimento útil do pedículo para poder ser efetivada sua rotação pelo ponto médio clavicular. Nesta mesma situação, a rotação supraclavicular pode ser efetivada lateralmente ao ponto médio clavicular, não resultando em redução no comprimento útil do pedículo do RMPM (Figura 19)(148). No outro caso em que foi observado um pedículo mais lateral, não houve alcance à órbita pelas duas rotações, mas durante a passagem do retalho por sob a clavícula observou-se também uma redução no comprimento útil do pedículo vascular.

Figura 19. Demonstração da perda de alcance na rotação infraclavicular do RMPM nos indivíduos com a artéria toracoacromial em posição lateral. Representação esquemática (A); rotação supraclavicular (B) e infraclavicular (C) no cadáver.

Como exposto na Seção Materiais e Métodos, classificamos a origem do pedículo principal do retalho em três tipos: tipo A – quando a emergência do pedículo se dá mais que dois centímetros medialmente à linha medioclavicular; tipo B - quando a emergência do pedículo se dá em até dois centímetros

medialmente ou lateralmente à linha medioclavicular; tipo C - quando a emergência do pedículo se dá mais que dois centímetros lateralmente à linha medioclavicular. A Figura 14 ilustra esta classificação.

Dessa maneira, encontramos que do lado direito (25 retalhos dissecados), todos os pedículos eram do tipo B e que à esquerda (25 retalhos dissecados) foram observados 23 pedículos do tipo B (92%) e dois pedículos do tipo C (8%). Não foram identificados pedículos do tipo A nos cadáveres. Já nos pacientes, todos os pedículos vasculares eram do tipo B. Podemos afirmar que, nos pedículos com emergência maior que 2 cm lateralmente à linha medioclavicular (tipo C), há nítida redução do alcance do retalho por rotação infraclavicular quando comparada à rotação supraclavicular pois, como exposto anteriormente, o pedículo deverá descrever um trajeto inicialmente em direção ao ponto médio da clavícula para depois ser transposto por baixo da mesma, o que proporciona uma perda do seu comprimento útil (146). Assim, esses dados anatômicos demonstram que há diferenças na posição do pedículo entre os lados direito e esquerdo. Uma possível explicação para essa diferença reside no fato de que a artéria subclávia (a qual se continua como artéria axilar) origina-se diretamente do arco aórtico à esquerda e à direita origina-se mais lateralmente da artéria inominada (tronco arterial braquiocefálico). Se analisarmos esquemas anatômicos (Figura 20), observa-se que, em relação à linha mediana, a origem da artéria subclávia esquerda dá-se mais lateralmente quando comparada a origem da artéria subclávia direita, o que pode explicar a ocorrência do pedículo vascular do RMPM mais lateralizado em alguns casos do lado esquerdo, tanto na nossa casuística como na de outros autores aqui citados.

Figura 20. Representação anatômica da origem mais lateralizada (B) em relação à linha mediana da artéria subclávia esquerda, quando comparada à origem da artéria subclávia direita (A) – adaptado com permissão.

Na cirurgia reparadora em cabeça e pescoço, deve-se ter em mente que, muitas vezes, a busca pela melhor opção para a reconstrução deve ser aquela com menor grau de complexidade, menor tempo cirúrgico, e que tenha como finalidade a correção do defeito de maneira definitiva. Desta forma, justifica-se a opção da maioria dos cirurgiões em usar o retalho de peitoral maior por rotação supraclavicular e a importância de se estabelecer parâmetros simples que possam ser transpostos à prática clínica, garantindo uma maior aplicabilidade na rotina cirúrgica tal como visa este trabalho.

Em relação à via de rotação, os dados da literatura consultada são conflitantes no que diz respeito a qual seria a via de passagem mais segura e

benéfica. Segundo trabalho realizado por Kerawala et al.(167), apesar de não ter sido encontrada diferença estatisticamente significativo entre as complicações dos retalhos transpostos por sobre e sob a clavícula, a casuística destes autores é pequena e na análise individual de cada caso, nota-se um aumento de quase 50% das complicações nos casos de passagem infraclavicular, tais como perda parcial ou total e infecção. Vartanian et al.(68), em amostras populacionais diferentes de passagem supra e infraclavicular, observaram maiores complicações individuais nos casos de rotação supraclavicular. No presente estudo, apesar de não ter sido observada ocorrência de lesão vascular na passagem infraclavicular em nenhum dos retalhos confeccionados nos cadáveres, a rotação sob a clavícula não trouxe benefícios estatisticamente significativos em relação ao alcance do mesmo para a órbita, sendo que para as demais regiões o alcance é facilmente obtido da maneira tradicional.

Em relação ao comprimento de pedículo vascular, encontrou-se neste estudo um comprimento médio de $17,67 \pm 2,24\text{cm}$ e de $16,03 \pm 1,35\text{cm}$ nos pacientes, ambos por rotação supraclavicular, sendo a medida realizada do ponto médio clavicular à borda superior da ilha de pele, conforme padronização. Este comprimento proporcionou um arco de rotação adequado para reconstruir os diversos sítios anatômicos estudados, que correspondem à maior parte dos defeitos a serem reconstruídos. Em 100% dos casos, o retalho seria capaz de reconstruir o defeito gerado pelo tratamento cirúrgico de tumores de cavidade oral, orofaringe, hipofaringe, região parotídea e pele da região cervical, sem colocar em risco o pedículo ou aumentar o tempo cirúrgico com a passagem infraclavicular. Apesar de diversos trabalhos existentes sobre

este retalho, não se encontrou referência na literatura consultada em relação ao estudo do comprimento do pedículo do RMPM. Após a evidência no estudo em cadáveres de que existe associação entre o comprimento do pedículo vascular e fatores antropométricos individuais, realizou-se a análise destas relações nos 15 pacientes incluídos no estudo, sendo possível concluir que o comprimento do esterno é o único fator determinante do comprimento do pedículo vascular do RMPM. A equação **COMP = 2,54 + 0,64 X CE**, obtida por regressão linear, permite determinar no pré-operatório, de maneira aproximada e com margem de erro pequena, o comprimento do pedículo do RMPM com ilha de pele de dimensões e posicionamento idênticos ao do presente estudo. Apesar do comprimento do pedículo não ter influído no alcance do RMPM neste estudo, a determinação prévia do comprimento do pedículo vascular pode proporcionar um planejamento mais adequado para a reconstrução em situações clínicas específicas. Neste trabalho, por exemplo, estudamos o alcance do centro da ilha de pele a um ponto fixo da anatomia de superfície. Em determinadas situações da prática clínica talvez seja mais importante determinar se a extremidade distal da ilha de pele possa alcançar a extremidade distal do defeito. Assim, com a determinação prévia do comprimento do pedículo de um retalho quadrangular de 8 cm x 6 cm com seu limite inferior na borda superior da 7ª costela, será teoricamente possível um planejamento adequado das dimensões, forma e posicionamento da ilha cutânea do RMPM que se pretende utilizar em uma circunstância particular, a fim de garantir maior chance de um adequado alcance do retalho ao defeito e, conseqüentemente, sucesso no propósito da reconstrução. Como exposto por Tincani et al.(93), é possível a extensão da ilha de pele ao nível do músculo

reto abdominal para aumentar o alcance do retalho para as regiões mais craniais da face. Nestas situações, o conhecimento prévio do comprimento do pedículo vascular do RMPM padronizado no presente estudo, pode auxiliar na determinação da extensão necessária desta área cutânea com vascularização ao acaso (randômica), reduzindo os riscos de necrose distal do retalho.

Em relação ao alcance do RMPM, demonstrou-se que este retalho apresenta alcance constante para a maioria das topografias da cabeça e pescoço, com exceção para a órbita que foi alcançada em 40% dos casos nos cadáveres e apenas 13% dos pacientes, o que demonstra que o RMPM não deve ser considerado como primeira opção para a reconstrução desta topografia. No entanto, como discorrido anteriormente, a partir do tamanho do defeito a ser reconstruído, com o conhecimento prévio do comprimento do pedículo e o tamanho da ilha de pele a ser utilizada, pode-se teoricamente programar a reconstrução de regiões vizinhas à órbita, como a pele da bochecha, por exemplo.

Assim, este estudo proporcionou novos dados que podem ser úteis para a prática clínica. Os resultados obtidos sugerem que através da análise antropométrica do paciente pode ser possível predizer o comprimento do pedículo do RMPM e indiretamente seu alcance, sobretudo para os defeitos mais craniais. Além disso, foi possível determinar de maneira objetiva que a rotação infraclavicular não traz benefícios no alcance do RMPM para a região da cabeça e pescoço, havendo inclusive redução deste alcance em algumas situações, estando seu uso, portanto, não justificado.

6. CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

A partir do exposto conclui-se que:

- A rotação infraclavicular do retalho miocutâneo de peitoral maior não acrescenta ganho no alcance do retalho em relação à região cervicofacial em comparação à rotação supraclavicular;
- O comprimento do pedículo vascular e o alcance do retalho miocutâneo peitoral maior não são influenciados pelo lado de dissecação e a única variável antropométrica que é capaz de estimar o comprimento do pedículo é o comprimento do esterno.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO A: Protocolo Estudo Serviço de Verificação de Óbito.

PROTOCOLO RETALHO PEITORAL MAIOR 8 cm X 6 cm

Nº.: SVO.: _____ LADO: _____

RAÇA: _____ IDADE: _____ PESO: _____ ALTURA: _____ DMF: _____

CE: _____

DAT: _____

DBA: _____

DMF/CE: _____

DMF/DAT : _____

DMF/DBA : _____

1. Identificação do pedículo:

() SIM () NÃO

2. Comprimento do pedículo:

a) Rotação supraclavicular: _____ b) Rotação infraclavicular: _____

3. Lesão do pedículo na rotação infraclavicular:

() SIM () NÃO

4. Alcance do centro do retalho:

a) Fúrcula da cartilagem tireoide

a.1.) Rotação supraclavicular: () SIM () NÃO

a.2.) Rotação infraclavicular: () SIM () NÃO

b) Mento

b.1.) Rotação supraclavicular: () SIM () NÃO

b.2.) Rotação infraclavicular: () SIM () NÃO

c) Ângulo da mandíbula

c.1.) Rotação supraclavicular: () SIM () NÃO

c.2.) Rotação infraclavicular: () SIM () NÃO

d) Conduto auditivo externo

d.1.) Rotação supraclavicular: () SIM () NÃO

d.2.) Rotação infraclavicular: () SIM () NÃO

e) Órbita

e.1.) Rotação supraclavicular: () SIM () NÃO

e.2.) Rotação infraclavicular: () SIM () NÃO

7.2. ANEXO B: Protocolo Estudo Clínico (Pacientes)

PROTOCOLO RETALHO PEITORAL MAIOR 8 cm X 6 cm – VIVOS

Nº.: _____ LADO: _____
RAÇA: _____ IDADE: _____
PESO: _____ ALTURA: _____
DMF: _____
CE: _____
DAT: _____
DBA: _____
DMF/CE: _____
DMF/DAT : _____
DMF/DBA : _____

1. Identificação do pedículo:

☐ SIM ☐ NÃO

2. Comprimento do pedículo:

a) Rotação supraclavicular: _____

3. Alcance do centro do retalho:

a) Fúrcula da cartilagem tireoide

☐ SIM ☐ NÃO

b) Mento

☐ SIM ☐ NÃO

c) Ângulo da mandíbula

☐ SIM ☐ NÃO

d) Conduto auditivo externo

☐ SIM ☐ NÃO

e) Órbita

☐ SIM ☐ NÃO

7.3. ANEXO C: Dados dos cadáveres

SVO nº	RAÇA (B=1;NB=2)	IDADE	PESO	ALTURA	IMC	DMF	CE	DAT	DBA	DMF/CE	DMF/DAT	DMF/DBA	ID PED (S=1;N=0)	LD DISSEC (D=1;E=2)	Comp supra	Comp infra	orbita Supra (N=0;S=1)	Orb Infra(N=0;S=1)
Caso 1D	1	80	84	1,72	28,39	17,5	22,0	63,0	30,0	0,80	0,28	0,58	1	1	13,0	14,0	0	0
Caso 1E	1	80	84	1,72	28,39	18,0	22,0	61,0	30,0	0,82	0,30	0,60	1	2	16,0	16,0	0	0
Caso 2D	1	75	70	1,64	26,03	19,0	22,0	63,0	28,0	0,86	0,30	0,68	1	1	16,0	17,0	0	0
Caso 2E	1	75	70	1,64	26,03	18,0	22,0	62,0	28,0	0,82	0,29	0,64	1	2	18,0	19,0	0	0
Caso 3D	1	54	60	1,70	20,76	18,0	24,0	58,0	29,0	0,75	0,31	0,62	1	1	15,0	16,0	0	0
Caso 3E	1	54	60	1,70	20,76	19,0	24,0	58,0	29,0	0,79	0,33	0,66	1	2	12,0	14,0	0	0
Caso 4D	1	65	75	1,66	27,22	19,0	20,0	54,0	29,0	0,95	0,35	0,66	1	1	19,0	16,0	1	1
Caso 4E	1	65	75	1,66	27,22	18,0	20,0	57,0	29,0	0,90	0,32	0,62	1	2	21,0	21,0	1	1
Caso 5D	2	58	70	1,70	24,22	18,0	20,0	57,0	29,0	0,90	0,32	0,62	1	1	16,0	17,0	0	0
Caso 5E	2	58	70	1,70	24,22	18,0	20,0	56,0	29,0	0,90	0,32	0,62	1	2	17,0	18,0	0	0
Caso 6D	2	53	60	1,70	20,76	17,0	19,0	57,5	34,0	0,89	0,30	0,50	1	1	21,0	19,0	1	1
Caso 6E	2	53	60	1,70	20,76	16,0	19,0	56,0	34,0	0,84	0,29	0,47	0	2	19,0	17,0	1	0
Caso 7D	1	62	90	1,90	24,93	19,0	24,0	72,0	37,0	0,79	0,26	0,51	1	1	20,0	22,0	1	1
Caso 7E	1	62	90	1,90	24,93	19,0	24,0	70,0	37,0	0,79	0,27	0,51	1	2	20,0	22,0	1	1
Caso 8D	1	53	74	1,80	22,84	20,0	20,0	60,0	34,0	1,00	0,33	0,59	1	1	20,0	21,0	1	1
Caso 8E	1	53	74	1,80	22,84	20,0	20,0	60,0	34,0	1,00	0,33	0,59	0	2	16,5	13,0	0	0
Caso 9D	1	65	65	1,70	22,49	19,0	19,0	61,0	34,0	1,00	0,31	0,56	1	1	18,0	20,0	0	0
Caso 9E	1	65	65	1,70	22,49	19,0	19,0	62,0	34,0	1,00	0,31	0,56	1	2	18,0	20,0	0	0
Caso 10D	2	63	78	1,80	24,07	21,0	21,0	62,0	31,0	1,00	0,34	0,68	1	1	17,0	19,0	0	0
Caso 10E	2	63	78	1,80	24,07	20,0	21,0	61,0	31,0	0,95	0,33	0,65	1	2	16,0	18,0	0	0
Caso 11D	1	62	76	1,70	26,30	19,0	20,0	56,0	34,0	0,95	0,34	0,56	1	1	19,0	15,0	0	0
Caso 11E	1	62	76	1,70	26,30	18,0	20,0	57,0	34,0	0,90	0,32	0,53	1	2	19,0	17,0	0	0
Caso 12D	1	87	85	1,80	26,23	19,0	19,0	58,0	31,0	1,00	0,33	0,61	1	1	19,0	19,0	1	1
Caso 12E	1	87	85	1,80	26,23	18,0	19,0	59,0	31,0	0,95	0,31	0,58	1	2	19,0	19,0	1	1
Caso 13D	1	70	93	1,90	25,76	22,0	22,0	64,0	34,0	1,00	0,34	0,65	1	1	15,0	15,0	0	0
Caso 13E	1	70	93	1,90	25,76	22,0	22,0	65,0	34,0	1,00	0,34	0,65	1	2	14,0	14,0	1	1
Caso 14D	1	48	70	1,70	24,22	19,0	20,0	58,0	31,0	0,95	0,33	0,61	1	1	17,0	17,0	0	0
Caso 14E	1	48	70	1,70	24,22	19,0	20,0	57,0	31,0	0,95	0,33	0,61	1	2	17,0	19,0	0	0
Caso 15D	1	72	70	1,70	24,22	16,0	18,0	49,0	32,0	0,89	0,33	0,50	1	1	14,0	17,0	0	0
Caso 15E	1	72	70	1,70	24,22	17,0	18,0	47,0	32,0	0,94	0,36	0,53	1	2	15,0	17,0	0	0
Caso 16D	2	72	75	1,70	25,95	19,0	20,0	64,0	34,0	0,95	0,30	0,56	1	1	19,0	20,0	1	1
Caso 16E	2	72	75	1,70	25,95	19,0	20,0	64,0	34,0	0,95	0,30	0,56	1	2	19,0	20,0	1	1
Caso 17D	1	65	60	1,80	18,52	20,0	22,0	56,0	33,0	0,91	0,36	0,61	1	1	19,0	20,0	0	0
Caso 17E	1	65	60	1,80	18,52	19,0	22,0	56,0	33,0	0,86	0,34	0,58	1	2	19,0	20,0	0	0
Caso 18D	1	55	70	1,70	24,22	17,0	21,0	59,0	33,0	0,81	0,29	0,52	1	1	17,0	17,0	1	1
Caso 18E	1	55	70	1,70	24,22	17,0	21,0	60,0	33,0	0,81	0,28	0,52	1	2	18,0	17,0	1	1
Caso 19D	2	75	70	1,80	21,60	18,0	21,0	62,0	31,0	0,86	0,29	0,58	1	1	22,0	22,0	1	1
Caso 19E	2	75	70	1,80	21,60	19,0	21,0	61,0	31,0	0,90	0,31	0,61	1	2	20,0	20,0	1	1
Caso 20D	2	77	70	1,80	21,60	17,0	22,0	62,0	33,0	0,77	0,27	0,52	1	1	22,0	22,0	1	1
Caso 20E	2	77	70	1,80	21,60	18,0	22,0	61,0	33,0	0,82	0,30	0,55	1	2	21,0	21,0	1	1
Caso 21D	1	60	80	1,80	24,69	18,0	20,0	60,0	35,0	0,90	0,30	0,51	1	1	17,0	19,0	0	0
Caso 21E	1	60	80	1,80	24,69	18,0	20,0	59,0	35,0	0,90	0,31	0,51	1	2	17,0	19,0	0	0
Caso 22D	1	77	85	1,70	29,41	20,0	20,0	63,0	35,0	1,00	0,32	0,57	1	1	17,0	19,0	1	1
Caso 22E	1	77	85	1,70	29,41	20,0	20,0	63,0	35,0	1,00	0,32	0,57	1	2	17,0	19,0	1	1
Caso 23D	1	71	50	1,80	15,43	19,0	16,0	55,0	34,0	1,19	0,35	0,56	1	1	18,0	19,0	0	1
Caso 23E	1	71	50	1,80	15,43	19,0	16,0	57,0	34,0	1,19	0,33	0,56	1	2	19,0	20,0	0	1
Caso 24D	2	67	70	1,70	24,22	16,0	19,0	55,0	30,0	0,84	0,29	0,53	1	1	18,0	19,0	0	0
Caso 24E	2	67	70	1,70	24,22	16,0	19,0	55,0	30,0	0,84	0,29	0,53	1	2	18,0	19,0	0	0
Caso 25D	1	71	70	1,80	21,60	22,0	22,0	60,0	30,0	1,00	0,37	0,73	1	1	15,0	17,0	0	0
Caso 25E	1	71	70	1,80	21,60	21,0	22,0	59,0	30,0	0,95	0,36	0,70	1	2	15,0	17,0	0	0

7.4. ANEXO D: Cálculo amostral do estudo clínico

Valores calculados com os dados de entrada

Proporção na população: 15%
 Proporção sugerida: 40%
 Nível de significância: 5%
 Poder do teste: 75%
 Teste de hipótese: **monocaudal**
 Tamanho da amostra calculado: 13

Para outros valores do nível de significância e poder do teste temos:

Nív. de signif.	Poder do teste	Tamanho da amostra
5%	65%	10
5%	70%	11
5%	80%	16
5%	85%	19
5%	90%	24
5%	95%	31
0.1%	75%	33
1%	75%	22
10%	75%	10

7.5. ANEXO E: Dados do estudo clínico

ALCANCE RETALHO										
N	IDADE	PESO	ALTURA	IMC	LADO RETALHO	ÓRBITA (1=SIM,	COMPRIMENTO		CE	DBA
					(1=D, 2=E)	0=NÃO)	PEDÍCULO			
1	74	50,0	1,6	19,1	2		1	16,1	21,0	33,0
2	70	45,0	1,7	16,1	1		0	16,0	21,0	33,0
3	65	90,9	1,8	28,7	2		0	16,5	21,5	34,5
4	71	86,0	1,7	28,7	1		0	17,0	22,0	38,0
5	57	77,6	1,8	24,0	1		0	18,0	24,5	36,0
6	59	64,0	1,8	20,7	2		0	18,0	24,5	31,5
7	81	80,0	1,7	27,7	2		0	17,0	20,5	31,0
8	59	40,0	1,7	14,2	1		0	13,5	20,0	30,0
9	51	54,0	1,8	17,6	1		0	17,0	23,0	36,0
10	48	54,3	1,7	19,0	1		0	17,0	23,0	38,0
11	52	61,2	1,8	20,0	2		0	16,0	20,0	36,0
12	59	56,0	1,7	19,8	2		1	18,0	21,5	33,0
13	55	66,0	1,7	23,1	1		0	14,5	20,5	32,0
14	54	50,0	1,6	19,3	1		0	15,0	22,0	29,0
15	63	49,7	1,7	18,0	2		0	16,0	22,0	29,0

N	DAT D	DAT E	DMF D	E	DMFD/CE	DMFE/CE	DMFE/DBA	DMFD/DATD	DMFE/DATE
1	47,0	46,0	15,5	16,0	0,74	0,76	0,48	0,33	0,35
2	57,0	56,5	20,0	20,0	0,95	0,95	0,61	0,35	0,35
3	62,5	61,0	19,0	19,0	0,88	0,88	0,55	0,30	0,31
4	55,0	55,5	18,0	19,0	0,82	0,86	0,50	0,33	0,34
5	61,0	61,0	20,0	20,0	0,82	0,82	0,56	0,33	0,33
6	60,0	59,0	17,5	18,0	0,71	0,73	0,57	0,29	0,31
7	60,0	60,0	18,0	18,0	0,88	0,58	0,30	0,30	0,30
8	54,5	55,5	17,5	17,0	0,88	0,85	0,57	0,32	0,31
9	57,0	56,0	19,0	18,5	0,83	0,80	0,51	0,33	0,33
10	56,0	57,0	18,0	18,5	0,78	0,80	0,49	0,32	0,32
11	57,0	57,0	19,0	19,0	0,95	0,95	0,53	0,33	0,33
12	57,5	58,0	17,0	16,5	0,79	0,77	0,50	0,30	0,28
13	58,0	59,0	18,0	18,5	0,88	0,90	0,58	0,31	0,31
14	59,0	59,0	18,0	18,0	0,82	0,82	0,62	0,31	0,31
15	61,0	62,0	19,0	19,0	0,86	0,86	0,66	0,31	0,31

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Juri J, Juri C, Cerisola J. Contribution to Converse's flap for nasal reconstruction. *Plastic and reconstructive surgery*. 1982;69(4):697-702.
2. Rabson JA, Hurwitz DJ, Futrell JW. The cutaneous blood supply of the neck: relevance to incision planning and surgical reconstruction. *British journal of plastic surgery*. 1985;38(2):208-19.
3. Freeman JL, Walker EP, Wilson JS, Shaw HJ. The vascular anatomy of the pectoralis major myocutaneous flap. *Br J Plast Surg*. 1981;34(1):3-10.
4. Shah JP. Cirurgia reconstrutiva. In: Kowalski LP, editor. *Cirurgia de Cabeça e Pescoço*. 1 ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2000. p. 559-605.
5. McGregor IA. A "defensive" approach to the island pectoralis major myocutaneous flap. *Br J Plast Surg*. 1981;34(4):435-7.
6. Bakamjian V, Hoffmeister FS. Reconstructive surgery in management of tumors of head and neck. *N Y State J Med*. 1963;63:301-11.
7. Ariyan S. The pectoralis major for single-stage reconstruction of the difficult wounds of the orbit and pharyngoesophagus. *Plast Reconstr Surg*. 1983;72(4):468-77.
8. Weiglein AH, Haas F, Pierer G. Anatomic basis of the lower trapezius musculocutaneous flap. *Surg Radiol Anat*. 1996;18(4):257-61.
9. Tan Q, Zhou HR, Wang SQ, Zheng DF, Xu P, Wu J, et al. Aesthetic effect of wound repair with flaps. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*. 2012;28(4):248-52.

10. Trojanowski P, Andrzejczak A, Trojanowska A, Olszanski W, Klatka J. Importance of donor site vascular imaging in free fibula flap reconstruction. *Otolaryngol Pol.* 2012;66(4 Suppl):40-4.
11. Klein MB, Donelan MB, Spence RJ. Reconstructive surgery. *J Burn Care Res.* 2007;28(4):602-6.
12. Hurvitz KA, Kobayashi M, Evans GR. Current options in head and neck reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(5):122e-33e.
13. Ghali S, Knox KR, Boutros S, Thorne CH, McCarthy JG. The incidence of late cephalohematoma following craniofacial surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(4):1004-8.
14. Sugg KB, Cederna PS, Brown DL. The V-Y advancement flap is equivalent to the Mustarde flap for ectropion prevention in the reconstruction of moderate-size lid-cheek junction defects. *Plast Reconstr Surg.* 2013;131(1):28e-36e.
15. Kendler M, Averbeck M, Wetzig T. Reconstruction of nasal defects with forehead flaps in patients older than 75 years of age. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2013.
16. Konofaos P, Hammond S, Ver Halen JP, Samant S. Reconstructive techniques in transoral robotic surgery for head and neck cancer: a north american survey. *Plast Reconstr Surg.* 2013;131(2):188e-97e.
17. Kilinc H, Geyik Y, Aytekin AH. Double-skin paddled superficial temporofascial flap for the reconstruction of full-thickness cheek defect. *J Craniofac Surg.* 2013;24(1):e92-5.
18. Smeele LE, Goldstein D, Tsai V, Gullane PJ, Neligan P, Brown DH, et al. Morbidity and cost differences between free flap reconstruction and pedicled flap reconstruction in oral and oropharyngeal cancer: Matched control study. *J Otolaryngol.* 2006;35(2):102-7.

19. Wookey H. The surgical treatment of carcinoma of the pharynx and upper esophagus. *Surg Gynecol Obstet* 1942;1(499):75.
20. Whitaker IS, Karoo RO, Spyrou G, Fenton OM. The birth of plastic surgery: the story of nasal reconstruction from the Edwin Smith Papyrus to the twenty-first century. *Plast Reconstr Surg*. 2007;120(1):327-36.
21. Sorta-Bilajac I, Muzur A. The nose between ethics and aesthetics: Sushruta's legacy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;137(5):707-10.
22. Sankaranarayanan R. Oral cancer in India: an epidemiologic and clinical review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1990;69(3):325-30.
23. Sedwick JD, Graham V, Tolan CJ, Sykes JM, Terkonda RP. The full-thickness forehead flap for complex nasal defects: a preliminary study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;132(3):381-6.
24. Menick FJ. A 10-year experience in nasal reconstruction with the three-stage forehead flap. *Plast Reconstr Surg*. 2002;109(6):1839-55; discussion 56-61.
25. Furlan S, Mazzola RF. Alessandro Benedetti, a fifteenth century anatomist and surgeon: his role in the history of nasal reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1995;96(3):739-43.
26. Li QF, Xie F, Gu B, Zheng D, Lei H, Liu K, et al. Nasal reconstruction using a split forehead flap. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118(7):1543-50.
27. Tansini I. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mamaella per cancre. *Goz Med Ital* 1906;4:57.
28. Zevallos JP, Urken ML. Reverse-flow scapular osteocutaneous flap for head and neck reconstruction. *Head Neck*. 2012.

29. Posnick JC, McCraw JB, Magee W, Jr. Use of a latissimus dorsi myocutaneous flap for closure of an orocutaneous fistula of the cheek. *J Oral Maxillofac Surg.* 1988;46(3):224-8.
30. McCraw JB, Penix JO, Baker JW. Repair of major defects of the chest wall and spine with the latissimus dorsi myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 1978;62(2):197-206.
31. Ferbeyre-Binelfa L. Lattissimus dorsi myocutaneous flap in head and neck surgery. *Cir Clr.* 2010;78(6):7.
32. Kettel K. Surgical treatment of peripheral facial palsy in closed head injuries. *Nord Med.* 1949;41(8):347-9.
33. Kirschbaum S. Mentosternal contracture; preferred treatment by acromial (in charretera) flap. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull.* 1958;21(2):131-8.
34. Pallua N, Magnus Noah E. The tunneled supraclavicular island flap: an optimized technique for head and neck reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105(3):842-51; discussion 52-4.
35. Lamberty BG. The supra-clavicular axial patterned flap. *Br J Plast Surg.* 1979;32(3):207-12.
36. Di Benedetto G, Aquinati A, Pierangeli M, Scalise A, Bertani A. From the "charretera" to the supraclavicular fascial island flap: revisitation and further evolution of a controversial flap. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(1):70-6.
37. Alves HRNI, L.C.; Besteiro, J.M.; Cernea, C.; Gemperli, R.; Brandão, L.G.; Ferreira, M.C. Retalho supraclavicular: uma nova opção reconstrutiva após ressecções de extensos tumores cutâneos em cirurgia de cabeça e pescoço. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço.* 2010;40(3):114-9.
38. McGregor JA, Reid WH. The use of the temporal flap in the primary repair of full-thickness defects of the cheek. *Plast Reconstr Surg.* 1966;38(1):1-9.

39. McGregor IA. The Temporal Flap in Intra-Oral Cancer: Its Use in Repairing the Post-Excisional Defect. *Br J Plast Surg.* 1963;16:318-35.
40. McGregor IA. The pursuit of function and cosmesis in managing oral cancer. *Br J Plast Surg.* 1993;46(1):22-31.
41. Antunes AAAAP. Reconstrução da cavidade orbitária exenterada: enxerto livre de pele ou retalho têmporofrontal? *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac.* 2006;6(1):9-14.
42. Lore JM. General purpose flaps. In: Lore JM, editor. *An atlas of head and neck surgery.* 3rd ed ed. Philadelphia, P.A.: Saunders Company, W.B.; 1998. p. 364-9.
43. Vanni CMRSP, F.R.; Kanda, J.L. Retalho Pediculado Temporofrontal em Cabeça e Pescoço. *Arq Bras Cien Sau.* 2010;32(2):99-102.
44. Bakamjian VY. A Two-Stage Method for Pharyngoesophageal Reconstruction with a Primary Pectoral Skin Flap. *Plast Reconstr Surg.* 1965;36:173-84.
45. Saint-Cyr M, Schaverien MV, Rohrich RJ. Perforator flaps: history, controversies, physiology, anatomy, and use in reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(4):132e-45e.
46. Morain WD. Carl Manchot, plastic surgery's missed opportunity. *Med Herit.* 1985;1(3):174-80.
47. Andrews BT, McCulloch TM, Funk GF, Graham SM, Hoffman HT. Deltopectoral flap revisited in the microvascular era: a single-institution 10-year experience. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2006;115(1):35-40.
48. Mutter TD. Case of Deformed Leg, from Unsuccessfully Treated Fracture: Cured by Operation. *Prov Med J Retrospect Med Sci.* 1842;4(94):285-7.

49. Zovickian A. Pharyngeal fistulas: repair and prevention using mastoid-occiput based shoulder flaps. *Plast Reconstr Surg* (1946). 1957;19(5):355-72.
50. Conley J. Use of composite flaps containing bone for major repairs in the head and neck. *Plast Reconstr Surg*. 1972;49(5):522-6.
51. Demergasso F, Piazza MV. Trapezius myocutaneous flap in reconstructive surgery for head and neck cancer: an original technique. *Am J Surg*. 1979;138(4):533-6.
52. Baek SM, Biller HF, Krespi YP, Lawson W. The lower trapezius island myocutaneous flap. *Ann Plast Surg*. 1980;5(2):108-14.
53. Conley JJ. The prevention of carotid artery hemorrhage by the use of rotating tissue flaps. *Surgery*. 1953;34(2):186-94.
54. Conley JJ, Clairmont AA. Practical suggestions in facial plastic surgery--how i do it. "Threading" augmentation for facial wrinkles. *Laryngoscope*. 1976;86(12):1886-90.
55. Ugurlu K, Ozcelik D, Huthut I, Yildiz K, Kilinc L, Bas L. Extended vertical trapezius myocutaneous flap in head and neck reconstruction as a salvage procedure. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(2):339-50.
56. Mathes DW, Thornton JF, Rohrich RJ. Management of posterior trunk defects. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118(3):73e-83e.
57. Hagan KM, S.J. Trapezius muscle and musculocutaneous flaps. *Grabb's Enciclopedia of flaps*. 2nd ed. ed: Lippincott-Ravens Pub; 1998. p. 461-6.
58. Tan KC, Tan BK. Extended lower trapezius island myocutaneous flap: a fasciomyocutaneous flap based on the dorsal scapular artery. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105(5):1758-63.

59. Urken ML, Naidu RK, Lawson W, Biller HF. The lower trapezius island musculocutaneous flap revisited. Report of 45 cases and a unifying concept of the vascular supply. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991;117(5):502-11.
60. Fox JW, Edgerton MT. The fan flap: an adjunct to ear reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1976;58(6):663-7.
61. Panje WR, Morris MR. The temporoparietal fascia flap in head and neck reconstruction. *Ear Nose Throat J.* 1991;70(5):311-7.
62. Pinto FR, de Magalhaes RP, Capelli Fde A, Brandao LG, Kanda JL. Pedicled temporoparietal galeal flap for reconstruction of intraoral defects. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008;117(8):581-6.
63. Pinto F, Magalhaes R, Durazzo M, Brandao L, Rodrigues Jr AJ. Galeal flap based on superficial temporal vessels for oral cavity and pharynx reconstruction--an anatomical study. *Clinics (Sao Paulo).* 2008;63(1):97-102.
64. Nayak VK, Deschler DG. Pedicled temporoparietal fascial flap reconstruction of select intraoral defects. *Laryngoscope.* 2004;114(9):1545-8.
65. Petruzzelli GJ, Brockenbrough JM, Vandevender D, Creech SD. The influence of reconstructive modality on cost of care in head and neck oncologic surgery. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery.* 2002;128(12):1377-80.
66. Milenovic A, Virag M, Uglesic V, Aljinovic-Ratkovic N. The pectoralis major flap in head and neck reconstruction: first 500 patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006;34(6):340-3.
67. El-Marakby HH. The reliability of pectoralis major myocutaneous flap in head and neck reconstruction. *J Egypt Natl Canc Inst.* 2006;18(1):41-50.
68. Vartanian JG, Carvalho AL, Carvalho SM, Mizobe L, Magrin J, Kowalski LP. Pectoralis major and other myofascial/myocutaneous flaps in head and

neck cancer reconstruction: experience with 437 cases at a single institution. *Head Neck*. 2004;26(12):1018-23.

69. Salvatori P, Motto E, Paradisi S, Zani A, Podrecca S, Molinari R. Oromandibular reconstruction using titanium plate and pectoralis major myocutaneous flap. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2007;27(5):227-32.

70. Croce A, Moretti A, D'Agostino L, Neri G. Continuing validity of pectoralis major muscle flap 25 years after its first application. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2003;23(4):297-304.

71. Liu R, Gullane P, Brown D, Irish J. Pectoralis major myocutaneous pedicled flap in head and neck reconstruction: retrospective review of indications and results in 244 consecutive cases at the Toronto General Hospital. *J Otolaryngol*. 2001;30(1):34-40.

72. Chedid RS, J.C.; Faria, T.P.; Galvão, M.S.L.; Moraes, L.; Leal, P.R.; Dias, F.L. Reconstrução craniofacial com retalhos microcirúrgicos: Análise crítica. *Rev Bras Cir Cabeça e Pescoço*. 2009;38(2):103-7.

73. Yang GC, B.; Gao, Y. . Forearm free skin flap transplantation. *Nat Med J China*. 1981;61:139-44.

74. McGregor IA. Fasciocutaneous flaps in intraoral reconstruction. *Clin Plast Surg*. 1985;12(3):453-61.

75. 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(2):149-59.

76. Zhou G, Zhang QX, Chen GY. The earlier clinic experience of the reverse-flow anterolateral thigh island flap. *Br J Plast Surg*. 2005;58(2):160-4.

77. Luo S, Raffoul W, Luo J, Luo L, Gao J, Chen L, et al. Anterolateral thigh flap: A review of 168 cases. *Microsurgery*. 1999;19(5):232-8.

78. Drever JM. Total breast reconstruction with either of two abdominal flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1977;59(2):185-90.
79. Drever JM. The epigastric island flap. *Plast Reconstr Surg.* 1977;59(3):343-6.
80. Hartrampf CR, Jr., Black PW, Beegle PH, Jr. Breast reconstruction following mastectomy. *J Med Assoc Ga.* 1987;76(5):328-34.
81. Itoh Y, Arai K. The deep inferior epigastric artery free skin flap: anatomic study and clinical application. *Plast Reconstr Surg.* 1993;91(5):853-63; discussion 64.
82. Akinci M, Ay S, Kamiloglu S, Ercetin O. Lateral arm free flaps in the defects of the upper extremity--a review of 72 cases. *Hand Surg.* 2005;10(2-3):177-85.
83. Hara I, Gellrich NC, Duker J, Schon R, Nilius M, Fakler O, et al. Evaluation of swallowing function after intraoral soft tissue reconstruction with microvascular free flaps. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32(6):593-9.
84. Hidalgo DA, Pusic AL. Free-flap mandibular reconstruction: a 10-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110(2):438-49; discussion 50-1.
85. Reece GP, Bengtson BP, Schusterman MA. Reconstruction of the pharynx and cervical esophagus using free jejunal transfer. *Clin Plast Surg.* 1994;21(1):125-36.
86. Seidenberg B, Rosenak SS, Hurwitt ES, Som ML. Immediate reconstruction of the cervical esophagus by a revascularized isolated jejunal segment. *Ann Surg.* 1959;149(2):162-71.
87. Fisher SR, Cameron R, Hoyt DJ, Cole TB, Seigler HF, Meyers WC. Free jejunal interposition graft for reconstruction of the esophagus. *Head Neck.* 1990;12(2):126-30.

88. Disa JJ, Pusic AL, Hidalgo DH, Cordeiro PG. Simplifying microvascular head and neck reconstruction: a rational approach to donor site selection. *Ann Plast Surg.* 2001;47(4):385-9.
89. Aki FEB, J.M.; Pinto, F.R.; Durazzo, M.D.; Cunha, A. S.; Filho, G.B.S.; Ferraz, A.R. Emprego do retalho microcirúrgico antebraquial na reconstrução em cabeça e pescoço: experiência de 11 casos. *Rev Assoc Med Bras.* 2000;46(2).
90. Ariyan S. The pectoralis major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck. *Plast Reconstr Surg.* 1979;63(1):73-81.
91. Mouthuy B, Schoofs M, Calteux N, Remacle M, Hamoir M, Van den Eeckhout J, et al. Myocutaneous flaps of the pectoralis major. Anatomy, technic and clinical applications. *Acta chirurgica Belgica.* 1984;84(5):283-92.
92. Yinde LAB, Rapaport A, Fava S, Andrade Sobrinho J, Denardin OVP, Carvalho MB. Limitações da viabilidade do retalho miocutâneo de músculo grande peitoral em cabeça e pescoço: estudo de 72 casos. *Rev Col Bras Cir.* 1999;26(2):73-7.
93. Tincani AJ, Martins AS, Barreto G, Steck JH, Brandalise NA. Retalho miocutâneo pediculado com peitoral maior para reconstrução em cabeça e pescoço. *Rev Col Bras Cir.* 1993;20(3):118-23.
94. Pickrell KL, Baker HM, Collins JP. Reconstructive surgery of the chest wall. *Surg Gynecol Obstet.* 1947;84(4):465-76.
95. McCraw JB, Dibbell DG, Carraway JH. Clinical definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Reconstr Surg.* 1977;60(3):341-52.
96. McCraw JB, Dibbell DG. Experimental definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Reconstr Surg.* 1977;60(2):212-20.
97. Brown RG, Fleming WH, Jurkiewicz MJ. An island flap of the pectoralis major muscle. *Br J Plast Surg.* 1977;30(2):161-5.

98. Sisson GA, Bytell DE, Becker SP. Mediastinal dissection--1976: indications and newer techniques. *Laryngoscope*. 1977;87(5 Pt 1):751-9.
99. Manktelow RT, McKee NH, Vettese T. An anatomical study of the pectoralis major muscle as related to functioning free muscle transplantation. *Plast Reconstr Surg*. 1980;65(5):610-5.
100. Pinto FR, Malena CR, Vanni CM, Capelli Fde A, Matos LL, Kanda JL. Pectoralis major myocutaneous flaps for head and neck reconstruction: factors influencing occurrences of complications and the final outcome. *Sao Paulo Med J*. 2010;128(6):336-41.
101. Arnold PG, Pairolero PC. Use of pectoralis major muscle flaps to repair defects of anterior chest wall. *Plast Reconstr Surg*. 1979;63(2):205-13.
102. Woods JE, Arnold PG, Masson JK, Irons GB, Payne WS. Management of radiation necrosis and advanced cancer of the chest wall in patients with breast malignancy. *Plast Reconstr Surg*. 1979;63(2):235-41.
103. Chaffai MA, Mansat M. Anatomic basis for the construction of a musculotendinous flap derived from the pectoralis major muscle. *Surg Radiol Anat*. 1988;10(4):273-82.
104. Bloch RJA, J.M.; Chem, R.C.; Azevedo, J.F. Atlas anatomo clínico dos retalhos musculares e miocutâneos. São Paulo 1984.
105. Viterbo FP, J.C. Retalho miocutâneo de peitoral maior, estudo anatômico. *Rev Bras Cir*. 1985;75(4):229-36.
106. Testut LL, A. Tratado de anatomia humana. Barcelona 1983.
107. Depaulis J, Colomb O. A case of congenital absence of the major pectoralis muscle. *Ann Chir Plast*. 1977;22(3):241-4.
108. Fokin AA, Robicsek F. Poland's syndrome revisited. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(6):2218-25.

109. Ariyan S, Sasaki CT, Spencer D. Radical en bloc resection of the temporal bone. *Am J Surg.* 1981;142(4):443-7.
110. Ariyan S. Further experiences with the pectoralis major myocutaneous flap for the immediate repair of defects from excisions of head and neck cancers. *Plast Reconstr Surg.* 1979;64(5):605-12.
111. Urken MLB, H.F.; . Pectoralis major. In: Urken MLC, M.L.; Sullivan, M.J.; Biller, H.F., editor. *Atlas of regional and free flaps for head and neck reconstruction.* 1st ed. ed. New York: Raven Press; 1995. p. 3-28.
112. Yang D, Marshall G, Morris SF. Variability in the vascularity of the pectoralis major muscle. *J Otolaryngol.* 2003;32(1):12-5.
113. Cunha-Gomes D, Choudhari C, Kavarana NM. Vascular compromise of the pectoralis major musculocutaneous flap in head and neck reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2003;51(5):450-4.
114. Pandey SK, Tripathi FM, Shukla VK, Tripathi CB, Sonoo J. Anatomical basis for the clinical application of the arterial supply of musculus pectoralis major. *Acta Anat (Basel).* 1991;141(4):302-6.
115. Friedrich W, Lierse W, Herberhold C. Myocutaneous vascular territory of the thoracoacromial artery. A topographical and morphometric study of the arterial vascularization of the pectoralis major myocutaneous flap. *Acta Anat (Basel).* 1988;131(4):284-91.
116. Moloy PJ, Gonzales FE. Vascular anatomy of the pectoralis major myocutaneous flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1986;112(1):66-9.
117. Wei WI, Lam KH, Wong J. The true pectoralis major myocutaneous island flap: an anatomical study. *Br J Plast Surg.* 1984;37(4):568-73.
118. Reid CD, Taylor GI. The vascular territory of the acromiothoracic axis. *British journal of plastic surgery.* 1984;37(2):194-212.

119. Mathes SJ, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg.* 1981;67(2):177-87.
120. Hoffman GW, Elliott LF. The anatomy of the pectoral nerves and its significance to the general and plastic surgeon. *Annals of surgery.* 1987;205(5):504-7.
121. Morain WD, Colen LB, Hutchings JC. The segmental pectoralis major muscle flap: a function-preserving procedure. *Plast Reconstr Surg.* 1985;75(6):825-30.
122. de Azevedo JF. Modified pectoralis major myocutaneous flap with partial preservation of the muscle: a study of 55 cases. *Head Neck Surg.* 1986;8(5):327-31.
123. Chen XH, Han DM, Huang ZG, Fang JG, Ni X, Zhou WG, et al. Application of modified pectoralis major myocutaneous island flap in head and neck surgeries. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2009;44(1):31-5.
124. Deo SV, Purkayastha J, Das DK, Kar M, Srinivas G, Asthana S, et al. Reconstruction of complex oral defects using bi-paddle pectoralis major flap - technical modifications and outcome in 54 cancer patients. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;55(1):5-9.
125. Simunovic F, Koulaxouzidis G, Stark GB, Torio-Padron N. Infraareolar pectoralis major myocutaneous island flap as treatment of first choice for deep sternal wound infection. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2013;66(2):187-92.
126. Trignano E, Fallico N, Nitto A, Chen HC. The treatment of composite defect of bone and soft tissues with a combined latissimus dorsi and serratus anterior and ROB free flap. *Microsurgery.* 2013.
127. Kerawala CJ. Complications of head and neck cancer surgery - prevention and management. *Oral Oncol.* 2010;46(6):433-5.

128. Carvalho AL, Miguel REV, Santos CR, Magrin J, Gonçalves Filho J, Kowalski LP. Reconstrução total de faringe: análise de 69 casos. *Rev Col Bras Cir.* 1999;26(2):85-9.
129. Azevedo JF, Castro Junior FM, Amora Filho MA, Cavalcante PI, Arraes RB. Retalho miocutâneo peitoral maior na cirurgia reparadora do câncer da cabeça e pescoço. *Ceará Med.* 1981;3(2):39-42.
130. Azevedo JF, Moura Filho MB, Farias JW, Trindade JW, Quixada PR, Frota MA. Reconstrução imediata em tempo único de esôfago cervical e hipofaringe com retalho miocutâneo ilhado peitoral maior modificado. *Ceará Med.* 1982;4(2):70-4.
131. Adekeye EO, Lavery KM, Nasser NA. The versatility of pectoralis major and latissimus dorsi myocutaneous flaps in the reconstruction of cancrum oris defects of children and adolescents. *J Maxillofac Surg.* 1986;14(2):99-102.
132. Belli E, Cicconetti A. The indications for reconstruction of the oral cavity using a pedicled flap of the musculus pectoralis major. *Minerva stomatologica.* 1994;43(4):155-65.
133. Goldstein RD, Komisar A, Silver C, Strauch B. Management of necrotic neck wounds with a "sandwich" pectoralis myocutaneous flap. *Head & neck surgery.* 1988;10(4):246-51.
134. Wilson JS. Recent advances in reconstruction in the head and neck region. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore.* 1983;12(2 Suppl):396-401.
135. Sisson GA, Goldman ME. Pectoral myocutaneous island flap for reconstruction of stomal recurrence. *Arch Otolaryngol.* 1981;107(7):446-9.
136. Nakajima K, Ide Y, Abe S, Okada M, Kikuchi A, Ide Y. Anatomical study of the pectoral branch of thoracoacromial artery. *The Bulletin of Tokyo Dental College.* 1997;38(3):207-15.

137. Park HD, Min YS, Kwak HH, Youn KH, Lee EW, Kim HJ. Anatomical study concerning the origin and course of the pectoral branch of the thoracoacromial trunk for the pectoralis major flap. *Surg Radiol Anat.* 2004;26(6):428-32.
138. Cordeiro PG, Disa JJ. Challenges in midface reconstruction. *Semin Surg Oncol.* 2000;19(3):218-25.
139. Futran ND, Mendez E. Developments in reconstruction of midface and maxilla. *Lancet Oncol.* 2006;7(3):249-58.
140. Rikimaru H, Kiyokawa K, Inoue Y, Tai Y. Three-dimensional anatomical vascular distribution in the pectoralis major myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(5):1342-52; discussion 53-4.
141. Daniel MM, Lorenzi MC, da Costa Leite C, Lorenzi-Filho G. Pharyngeal dimensions in healthy men and women. *Clinics (Sao Paulo, Brazil).* 2007;62(1):5-10.
142. Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, Murray T, et al. Cancer statistics, 2008. *CA: a cancer journal for clinicians.* 2008;58(2):71-96.
143. Lore JM, Jr., Medina JE. An atlas of head and neck surgery. 4 ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. 405-24 p.
144. NBR A. Trena de fita - Fibra natural ou sintética – Especificação. 10124:1987 Versão Corrigida:1990 1987.
145. NBR A. Instrumento de medição e controle — Trena de fita de aço — Requisitos. 10123:2012 2012.
146. de Matos LLV, C. M.; de Matos, M. G.; Kanda, J. L.; Brandão, L. G.; Pinto, F. R. O ramo peitoral da artéria tóraco-acromial como pedículo principal do retalho miocutâneo de peitoral maior: estudo anatômico em cadáver. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço.* 2010;39(1):71-6.

147. NBR A. Medidas básicas do corpo humano para o projeto técnico. ISO 7250-1:2010 2010.
148. Vanni CM, Pinto FR, de Matos LL, de Matos MG, Kanda JL. The subclavicular versus the supraclavicular route for pectoralis major myocutaneous flap: a cadaveric anatomic study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010;267(7):1141-6.
149. Chedid R, Sbalchiero JC, Farias TP, Galvão MSL, Moraes L, Leal PR, et al. Reconstrução craniofacial com retalhos microcirúrgicos: análise crítica. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço*. 2009;38(2):103-7.
150. Miyamoto S, Sakuraba M, Nagamatsu S, Kamizono K, Fujiki M, Hayashi R. Combined use of free jejunum and pectoralis major muscle flap with skin graft for reconstruction after salvage total pharyngolaryngectomy. *Microsurgery*. 2013;33(2):119-24.
151. You YS, Chung CH, Chang YJ, Kim KH, Jung SW, Rho YS. Analysis of 120 pectoralis major flaps for head and neck reconstruction. *Arch Plast Surg*. 2012;39(5):522-7.
152. Dedivitis RA, Guimaraes AV. Pectoralis major musculocutaneous flap in head and neck cancer reconstruction. *World J Surg*. 2002;26(1):67-71.
153. Durazzo MD, Brandão LG. Complicações dos retalhos miocutâneos: artigo de revisão. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço*. 2005;34(1):27-30.
154. Ribeiro Salles Vanni CM, de Matos LL, Faro Junior MP, Ledo Kanda J, Cernea CR, Garcia Brandao L, et al. Enhanced morbidity of pectoralis major myocutaneous flap used for salvage after previously failed oncological treatment and unsuccessful reconstructive head and neck surgery. *ScientificWorldJournal*. 2012;2012:384179.

155. Kroll SS, Evans GR, Goldberg D, Wang BG, Reece GP, Miller MJ, et al. A comparison of resource costs for head and neck reconstruction with free and pectoralis major flaps. *Plast Reconstr Surg*. 1997;99(5):1282-6.
156. Castelli ML, Pecorari G, Succo G, Bena A, Andreis M, Sartoris A. Pectoralis major myocutaneous flap: analysis of complications in difficult patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(10):542-5.
157. de Bree R, Reith R, Quak JJ, Uyl-de Groot CA, van Agthoven M, Leemans CR. Free radial forearm flap versus pectoralis major myocutaneous flap reconstruction of oral and oropharyngeal defects: a cost analysis. *Clin Otolaryngol*. 2007;32(4):275-82.
158. Porcuna DV, Vintró LV, Vilas ML, Olmo AP, Ayala JM, Agustía MQ. Pectoralis major flaps. Evolution of their use in the age of microvascularized flaps. *Acta otorrinolaringologica espanola*. 2008;59(6):263-8.
159. Dubsky PC, Stift A, Rath T, Kornfehl J. Salvage surgery for recurrent carcinoma of the hypopharynx and reconstruction using jejunal free tissue transfer and pectoralis major muscle pedicled flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;133(6):551-5.
160. Qureshi SS, Ahmed QG, Yadav PS. Successful reconstruction of large oropharyngeal defect with pectoralis major myocutaneous flap in a four-year-old boy with recurrent fibromatosis. *World J Surg Oncol*. 2007;5:11.
161. Resto VA, McKenna MJ, Deschler DG. Pectoralis major flap in composite lateral skull base defect reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;133(5):490-4.
162. Zbar RI, Funk GF, McCulloch TM, Graham SM, Hoffman HT. Pectoralis major myofascial flap: a valuable tool in contemporary head and neck reconstruction. *Head Neck*. 1997;19(5):412-8.

163. Antunes AA, Antunes AP. Reconstrução da cavidade orbitária exenterada: enxerto livre de pele ou retalho têmporofrontal? *Rev Cir Traumatol Buco-maxilo-fac.* 2006;6(1):9-14.
164. Bianchi B, Ferri A, Ferrari S, Copelli C, Poli T, Sesenna E. Free and locoregional flap associations in the reconstruction of extensive head and neck defects. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 2008;37(8):723-9.
165. Kovacevic P, Ugrenovic S, Kovacevic T. Vascularisation of pectoralis maior myocutaneous flap: anatomical study in human fetuses and cadavers. *Bosnian journal of basic medical sciences / Udruzenje basicnih mediciniskih znanosti = Association of Basic Medical Sciences.* 2008;8(2):183-7.
166. Candiani P, Campigli GL, Quattrone P, Lovaria A. Computerized angiographic study of the vascular supply of the pectoralis major muscle. *Acta Chir Plast.* 1991;33(4):185-93.
167. Kerawala CJ, Sun J, Zhang ZY, Guoyu Z. The pectoralis major myocutaneous flap: Is the subclavicular route safe? *Head Neck.* 2001;23(10):879-84.

9. APÊNDICES

9.1. APÊNDICE A: Protocolo Estudo Serviço de Verificação de Óbito.

Universidade de São Paulo
Serviço de Verificação de Óbitos da Capital
EQUIPE DE ESTUDOS

Ofício nº 041/2009 Validade: fevereiro/2010

Faculdade de Medicina ABC – Cabeça e Pescoço

Responsável pela Equipe: **Dra. Jossi Ledo Kanda**

Dia: Terça-feira das 19:00 às 21:00 h.

Estacionamento: somente um veículo se houver vaga

É indispensável a apresentação desta ficha na Portaria do SVOC e no Setor de Recepção e Triagem.

087/2009

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DA CAPITAL

**Manifestação prévia a respeito dos aspectos técnicos
relacionados ao estudo para pesquisa científica**

Título da pesquisa: Alcance do retalho miocutâneo de peitoral maior para a região cérvico-facial e sua relação com dados antropométricos, lado de disseção e via de rotação do retalho: estudo anatômico em cadáver.

Responsável: Fábio Roberto Pinto

Em relação aos aspectos técnicos relacionados ao estudo para pesquisa científica mencionada acima, informamos não haver impedimento do ponto de vista técnico e nem risco de mutilação. Para que a Pesquisa possa ser realizada, necessitamos da aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC.

São Paulo, 20 de maio de 2009

Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci
Diretor SVOC-USP

Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci
Diretor SVOC-USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DA CAPITAL

Manifestação prévia a respeito dos aspectos técnicos
relacionados ao estudo para pesquisa científica

Título da pesquisa: Retalho miocutâneo de peitoral maior na reconstrução dos defeitos da cabeça e pescoço: Estudo anatômico em cadáver

Pesquisadora: Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni

Orientador: Prof. Dr. Lenine Garcia Brandão

Em relação aos aspectos técnicos relacionados à obtenção de material de estudo para pesquisa científica mencionada acima, informamos não haver impedimento do ponto de vista técnico e nem risco de mutilação.

São Paulo, 3 de março de 2010.

Assinatura manuscrita de Carlos Augusto Pasqualucci, escrita em tinta preta.

Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci

9.2. APÊNDICE B: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC

Comitê de Ética em Pesquisa
Faculdade de Medicina do ABC
Mantida pela Fundação do ABC

Santo André, 24 de Junho de 2009.

PROTOCOLO CEP/FMABC, REGISTRADO SOB O Nº. 087/2009.

Ilmo(a). Sr(a).

FABIO ROBERTO PINTO

Prezado (a) Senhor (a):

Projeto de Pesquisa Intitulado: **"ALCANCE DO RETALHO MIOCUTÂNEO DE PEITORAL MAIOR PARA REGIÃO CERVICO-FACIAL E SUA RELAÇÃO COM DADOS ANTROPOMÉTRICOS, LADO DE DISSECÇÃO E VIA DE ROTAÇÃO DO RETALHO: ESTUDO ANATÔMICO EM CADÁVER"**

Vimos por meio desta, informar que em reunião do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC, realizada em **24/06/2009**, foi **aprovado** o protocolo de pesquisa acima mencionado.

O Comitê de Ética em Pesquisa da FMABC, em obediência à Resolução 196/96, deverá encaminhar a CONEP/MS, relatórios anuais dos projetos de pesquisa que encontram-se em andamento. Solicitamos informar sobre o andamento do seu projeto anualmente isto é, se já foi concluído, suspenso ou se ainda está em andamento: neste último caso comunicar qual o tempo previsto para a conclusão do mesmo, e encaminhar breve resumo dos resultados obtidos no estudo.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos com os protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Elie Fiss
Coordenador do Comitê de Ética
em Pesquisa da FMABC

Comitê de Ética em Pesquisa
Faculdade de Medicina do ABC
Mantida pela Fundação do ABC

Santo André, 31 de Março de 2011.

PROTOCOLO CEP/FMABC, REGISTRADO SOB O Nº. 343/2010

Ilmo(a). Sr(a).

FÁBIO ROBERTO PINTO

Prezado (a) Senhor (a):

Projeto de Pesquisa Intitulado: **"ALCANCE DO RETALHO MIOCUTÂNEO DE PEITORAL MAIOR PARA A REGIÃO CÉRVICO-FACIAL E SUA RELAÇÃO COM DADOS ANTROPOMÉTRICOS: ESTUDO ANATÔMICO EM VIVOS."**

Vimos por meio desta, informar que em reunião do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC, realizada em **30/03/2011**, foi **aprovado** o protocolo de pesquisa acima mencionado.

O Comitê de Ética em Pesquisa da FMABC, em obediência à Resolução 196/96, deverá encaminhar a CONEP/MS, relatórios anuais dos projetos de pesquisa que encontram-se em andamento. Solicitamos informar sobre o andamento do seu projeto anualmente isto é, se já foi concluído, suspenso ou se ainda está em andamento: neste último caso comunicar qual o tempo previsto para a conclusão do mesmo, e encaminhar breve resumo dos resultados obtidos no estudo.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos com os protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Elie Fiss
Coordenador do Comitê de Ética
em Pesquisa da FMABC

9.3. APÊNDICE C: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 19.05.10 **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **067/10** intitulado: "RETALHO MIOCUTÂNEO DE PEITORAL MAIOR NA RECONSTRUÇÃO DOS DEFEITOS DA CABEÇA E PESCOÇO: ESTUDO ANATÔMICO EM CADÁVER" apresentado pelo Departamento de Cirurgia.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP-FMUSP, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa .

Pesquisador (a) Responsável: Lenine Garcia Brandão

Pesquisador (a) Executante: Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni

CEP-FMUSP, 19 de maio de 2010.

Prof. Dr. Eduardo Massad
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovidio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo - SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cep_fmusp@uol.com.br

APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 09 de Maio de 2012, **APROVOU o(s) documento(s)** abaixo mencionado(s) no Protocolo de Pesquisa nº **067/10**, intitulado: **"RETALHO MIOCUTÂNEO DE PEITORAL MAIOR NA RECONSTRUÇÃO DOS DEFEITOS DA CABEÇA E PESCOÇO: ESTUDO ANATÔMICO EM CADÁVER"** apresentado pelo Departamento de **CIRURGIA**.

- **Adendo ao projeto datado de 07.05.12, com alteração de título para: "Alcance do retalho miocutâneo de músculo peitoral maior para a região cérvico-facial e sua relação com dados antropométricos: estudo anatômico em vivos.**

Pesquisador (a) Responsável: **Lenine Garcia Brandão**

Pesquisador(a) Executante: **Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni**

CEP-FMUSP, 14 de Maio de 2012.

Prof. Dr. Roger Chammas
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa

9.4. APÊNDICE D: Termo de Consentimento Livre Esclarecido

FACULDADE DE MEDICINA DO ABC
Mantida pela Fundação do ABC

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ recebi todas as informações sobre meu estado de saúde e estou ciente, de que apresento o quadro de:

_____ cujo tratamento proposto pela equipe médica é a realização do procedimento ou cirurgia denominado(a)

_____ e reconstrução com rotação de retalho miocutâneo de músculo peitoral maior. que consiste

_____ e fechamento do defeito com o músculo do peito.

Estou ciente e concordo com que minhas medidas antropométricas sejam realizadas, assim como a mensuração so

pedículo do retalho para efeito de estudo e benefício para os paciente que virão. Autorizo minha participação no

projeto Alcance do retalho miocutâneo de músculo peitoral maior para a região cérvico-facial e sua relação com dados

antropométricos: estudo anatômico em vivos

A equipe médica explicou-me claramente sobre os benefícios e os riscos do tratamento proposto, cujas complicações ou possíveis seqüelas são:

_____ além das complicações decorrentes de qualquer procedimento cirúrgico como abertura de pontos, fistulas, infecções da ferida operatória ou sangramentos. Documentação visual como fotos ou imagens poderão ser realizadas durante o meu tratamento, e a utilização deste material sempre preservará minha identidade. Por tratar-se de uma instituição de ensino, o tratamento e acompanhamento serão indistintamente realizados pelos membros da equipe da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital de Ensino da FMABC, o que inclui os médicos assistentes e residentes deste serviço. Tendo recebido todos os esclarecimentos, inclusive sobre os termos técnicos no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, possibilitando compreensão de todo seu conteúdo e avaliação dos riscos, autorizo a equipe médica a realizar o procedimento ou a cirurgia acima descrito. Esta autorização se estende, também, aos procedimentos que se fizerem necessários para enfrentar as complicações que venham a ocorrer.

São Bernardo do Campo, ____ de _____ de _____

(assinatura do paciente ou responsável legal)

RG: _____

Testemunha: _____

Nome: _____

RG: _____

Certifico que expliquei detalhadamente ao paciente os benefícios e riscos do tratamento proposto, respondendo a todas as perguntas que me foram formuladas, tendo o mesmo demonstrado que compreendeu tudo que lhe foi explicado.

Nome do Médico: _____

Assinatura e Carimbo

9.5. APÊNDICE E: Trabalhos publicados na linha de pesquisa

The subclavicular versus the supraclavicular route for pectoralis major myocutaneous flap: a cadaveric anatomic study

Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni ·
 Fábio Roberto Pinto · Leandro Luongo de Matos ·
 Maria Graciela Luongo de Matos · Jossi Ledo Kanda

Received: 1 November 2009 / Accepted: 5 January 2010 / Published online: 16 January 2010
 © Springer-Verlag 2010

Abstract The aim of this paper was to determine if the subclavicular route of rotation improved the pectoralis major myocutaneous flap's ability to reach head and neck sites in comparison to the traditional supraclavicular rotation. We dissected 50 flaps in 25 fresh adult male cadavers. The length of the pedicle and the flap's ability to reach five anatomical head and neck sites (laryngeal prominence of thyroid cartilage, mentum, angle of the mandible, external auditory canal, and orbit) were tested by supraclavicular and subclavicular rotation. Although the average length of the flap's pedicle was higher when the subclavicular rotation was employed, there was no statistical difference between the two techniques concerning the flap's ability to reach the studied sites. Our results suggest that the subclavicular route apparently adds little to the reconstruction of head and neck defects using the pectoralis major myocutaneous flap. We believe that the indication of this technique should be evaluated on a case-by-case basis before it is recommended to keep from unnecessarily increasing the potential morbidity of the reparative procedure.

Keywords Surgical flaps · Head and neck neoplasms · Rotation · Clavicle · Anatomy

Introduction

After the pectoralis major myocutaneous flap (PMMF) for head and neck reconstruction was first described by Ariyan [1], several modifications regarding the original technique have been published [2–8]. Among these technical modifications, the subclavicular route for PMMF transfer to the head and neck region has been widely adopted by many surgeons [9–11]. Kerawala et al. [3] pointed out that the subclavicular route was safe, cosmetically better and it could represent a gain to the PMMF arc of rotation of 2–3 cm, when compared to the original supraclavicular route. Although these authors found no statistical differences regarding complications between the two routes of flap transfer, in the subclavicular group, a higher percentage of complications were observed. Vartanian et al. [11] reported a higher number of complications in the supraclavicular route group in contrast to the subclavicular route group, again without statistical difference.

Anatomically, the space between the clavicle and the subclavian vessels is narrow and, in some instances, the passage of the PMMF under the clavicle may be difficult [11]. Although other authors have described an increase in the length of flap's pedicle when the subclavicular route transfer is employed [6], we did not find any paper that showed whether this gain in arc of rotation really improves the reach of PMMF to head and neck sites. We felt that it was critical to answer this question, since the subclavicular rotation of the PMMF may be a difficult maneuver that could, at times, put the integrity of the vascular pedicle at risk. The lack of anatomical and clinical

C. M. R. S. Vanni · F. R. Pinto · L. L. de Matos · J. L. Kanda
 Department of Head and Neck Surgery,
 Hospital de Ensino da Faculdade de Medicina do ABC,
 Rua Silva Jardim n° 470,
 São Bernardo do Campo 09715-090, Brazil

M. G. L. de Matos
 Faculdade de Medicina, Universidade Cidade de São Paulo,
 Rua Cesario Galeno n° 448, São Paulo 03071-000, Brazil

F. R. Pinto (✉)
 Rua Carlos Tiago Pereira n° 520,
 São Paulo 04150-080, Brazil
 e-mail: pinto@uol.com.br

studies addressing this issue motivated us to carry out the present research.

Materials and methods

The protocol described here has been approved by our Department's Ethics Committee and has therefore been performed in accordance with the ethical standards laid down in the 1964 Declaration of Helsinki. We performed 50 PMMF harvests (25 right dissections and 25 left dissections) in 25 fresh adult male cadavers with less than 24 h after death, aged between 48 and 87 years (average: 66.28 ± 9.58 years). We excluded female cadavers because the clinical employment of PMMF is far more common in men and the variability in breast size may lead to discrepancies in the position of the flap's skin paddle. With the cadaver in dorsal decubitus, with the head in neutral position (i.e. without ante flexion or retro flexion of the neck), a vertical rectangular skin island measuring $8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ was drawn over the sternocostal part of the pectoralis major muscle, with its inferior limit placed over the inferior border of the muscle at the level of the sixth intercostal space and its lateral border placed as a tangent line to the medial border of the nipple (Fig. 1). In this position, the skin paddle laid over the fourth, fifth, and sixth intercostals spaces. This location allows the inclusion of important perforator vessels in the flap, creating a stable blood perfusion to the cutaneous island [12]. Below the seventh rib, the vascular supply of the skin belongs to a different vascular territory, coming from the cutaneous branches of the superior epigastric artery [12]. Hence, care was taken not to advance the inferior border of the skin island below the seventh rib in order to ensure the creation of a completely axial myocutaneous

flap in this anatomical model, without any random area. The central point of the skin paddle was determined by bisecting the intersection of the 90° angles that make up the rectangular skin island. This size and shape of the skin island was based on the study of Daniel et al. [13] who performed a radiological analysis of the human pharynx. These authors determined that the tongue in males has an average length of $7.5 \pm 0.5 \text{ cm}$ and a maximum width of 5.1 cm. Hence, the size of our flap could rebuild the defect secondary to a total glossectomy and other smaller defects.

The PMMF was harvested in the usual fashion as has been described by several authors [14–16]. The dermis and subcutaneous tissue of the skin paddle was fixed to the underlying muscle with interrupted stitches to avoid any displacement of the cutaneous island from the muscle during flap harvesting. Through an additional chest skin incision from the superior border of the skin paddle to the midclavicular point, fasciocutaneous flaps were elevated, and the entire pectoralis major muscle was exposed. The PMMF was based only on the pectoralis branch of the thoracoacromial artery, which was dissected until its origin, near the midclavicular point. After this step, the flap was rotated to the head and neck over the clavicle. The pedicle length was measured in centimeters using a flexible ruler. It was calculated by the distance, in the inner part of the muscle, from the point at inferior border of the clavicle where the pedicle emerges, to the level of the superior border of the skin island (Fig. 2). The reach of the central point of the skin island ("yes" or "no"), without the pedicle becoming taut, was tested to the following sites: laryngeal prominence of thyroid cartilage, mentum, angle of the mandible, external auditory canal, and orbit. The flap's ability to reach these topographic anatomical areas implies that this standardized PMMF could repair the following sites: laryngeal prominence of thyroid cartilage—hypopharynx; mentum—tongue and floor of mouth; angle of the mandible—retromolar trigone and oropharynx; external auditory canal—ear and parotid gland; orbit—cephalic maxillary defects. These anatomo-clinical correlations were clinically demonstrated in four consecutive patients in whom we have used the PMMF to repair different types of defects (Fig. 3). After this step, the flap was transferred under the clavicle and the pedicle length was measured and then all reaching tests were performed again. Subsequently, the PMMF was returned to the chest and sutured in its original position in order to preserve the cadaver's appearance.

The comparison of the pedicle length between the supraclavicular and the subclavicular rotation was made using the Pearson's correlation test considering the average value and standard deviation of the two groups. Regarding the PMMF's ability to reach head and neck sites, the comparison between the two routes of flap transfer was made using the chi-square test. Statistical significance was considered

Fig. 1 PMMF skin island drawn on the chest, over the sternocostal part of the pectoralis major muscle. The "X" marks the central point of the skin paddle

Fig. 2 PMMF transferred to the head and neck through the supraclavicular route and the malleable ruler measuring the pedicle's length

when $P \leq 0.05$. The statistical program SPSS version 13.0 for Windows (SPSS® Inc; Illinois, USA) was used for all the statistical analyses.

Results

Pedicle length

The average length of the pedicle flap was 17.67 ± 2.24 cm (minimum: 12 cm; maximum: 22 cm) when the supraclavicular route transfer was employed and 18.28 ± 2.24 cm

(minimum: 13 cm; maximum: 22 cm) when the subclavicular transfer was used. So, there was an average gain in pedicle length of 0.61 cm in favor of the subclavicular rotation, which was statistically significant ($P = 0.01$; Pearson correlation test). In two left dissections, the origin of the thoracoacromial artery was found laterally displaced from its usual position in the axillary artery. Consequently, the pedicle of the flap was situated abnormally distant from the midclavicular line (Fig. 4). In the remaining cases, the origin of the pedicle was situated in the neighborhood of the midclavicular point.

Flap's ability to reach head and neck sites

The central point of the flap's skin paddle reached the laryngeal prominence of thyroid cartilage, the mentum, the angle of the mandible and the external auditory canal in all dissections, regardless of the route of rotation employed. For the orbit, we observed that the flap reached this region in 20 cases by supraclavicular transfer (40%) and in 21 cases by subclavicular transfer (42%). This difference was not statistically significant ($P = 0.839$; chi-square test). Analyzing individually each dissection, in two situations the subclavicular rotation influenced positively the flap's ability to reach the orbit in comparison to the supraclavicular rotation. In one dissection, the contrary was observed, i.e., the ability to reach the orbit was achieved by the supraclavicular route but not by the subclavicular route (Table 1). In this case, the anatomical variation of the pedicle origin cited above was observed (Fig. 4).

Fig. 3 Left column (a1–c1) Cadaveric study—flap reaching the mentum, angle of the mandible and external auditory canal. Center column (a2–c2) the same reaching tests made in clinical situations. Right column The reconstructive clinical correlations of the anatomical sites tested—a3 tongue and floor of mouth, b3 oropharynx, c3 parotid gland region

Fig. 4 **a** The anatomical variation of the thoracoacromial artery origin and its effect on pedicle length shrinkage after subclavicular rotation (*asterisk* represents the normal position of the thoracoacromial artery; *c.p.* coracoid process); **b, c** the PMMF lateralized pedicle after rotation over and under the clavicle

Discussion

Despite recent advances in microvascular surgical techniques and the development of several free flaps, the PMMF remains an important tool for complex head and neck defects reconstruction [7], principally in those services where free flaps are not routinely available. Over the last three decades, many refinements have been introduced in the original technique described by Ariyan [1, 14] in order to improve PMMF functional and esthetic results. One of the most adopted modifications was the passage of the flap to the head and neck area through a subclavicular route. Kerawala et al. [3] conducted a prospective study to compare the supraclavicular versus the subclavicular route for PMMF rotation and concluded that there was no significant difference concerning the complications observed in the two groups. They also supported that the subclavicular route addresses the inconvenience of PMMF bulk over the clavicle and may increase the length of the vascular pedicle. However, despite the absence of statistical differences between the results of the supraclavicular and the subclavicular groups, these authors presented, in percentage terms, more than twofold increase in ischemic complications (partial or total flap necrosis) in the flaps passed under to the clavicle in comparison to the flaps passed over it.

Due to the narrow space between the clavicle and the subclavian vessels, the passage of the PMMF under the clavicle may be not an easy maneuver. Vartanian et al. [11] reported that in some bulky flaps it was necessary to lubricate the flap with sterile Vaseline and raise the ipsilateral

shoulder to permit the passage. In these situations of technical difficulty, excessive manipulation may occur, putting the integrity of the vascular pedicle at risk. Although many authors advocate the subclavicular route for flap transfer [3, 6, 8, 11] there is no data in the literature that demonstrates whether the subclavicular route really improves the PMMF's ability to reach head and neck defects.

Concerning the pedicle length, our results disagree partially with those of other authors. Although we found statistically longer pedicles in the subclavicular route group, the difference encountered was small (0.61 cm in average) compared to other publications [3, 6]. Possibly, the two anatomical variations of thoracoacromial artery origin observed in our study contributed to this result. In this anatomical variant, which was also reported by Park et al. [17], the pectoralis branch of the thoracoacromial artery is about 3 cm laterally displaced from the midclavicular line. Due to the presence of the coracoid process of the scapula under the lateral third of the clavicle, the midclavicular point is the pivot point for the subclavicular route rotation because it is where there is more space under the clavicle. Then, for a more lateralized pedicle, there is a decrease in its length after the subclavicular flap rotation, as depicted in Fig. 4.

In our study, the route of PMMF rotation did not influence the ability of the flap to reach the head and neck sites tested. All sites but the orbit was reached by the flap in all dissections, regardless of the route of flap transfer. This result means that the PMMF can be used to repair nearly all head and neck defects observed in clinical practice, i.e., defects comprising the oral cavity, the oropharynx, the

Table 1 Cases in which the flap reached the orbit according to the route of rotation

Case number and dissection side	Flap reaching to the orbit		Statistical analysis
	Supraclavicular rotation	Subclavicular rotation	
Case 4R	Yes	Yes	$P = 0.839$ (chi-square test)
Case 4L	Yes	Yes	
Case 6R	Yes	Yes	
Case 6L	Yes	No	
Case 7R	Yes	Yes	
Case 7L	Yes	Yes	
Case 8R	Yes	Yes	
Case 12R	Yes	Yes	
Case 12L	Yes	Yes	
Case 13L	Yes	Yes	
Case 16R	Yes	Yes	
Case 16L	Yes	Yes	
Case 18R	Yes	Yes	
Case 18L	Yes	Yes	
Case 19R	Yes	Yes	
Case 19L	Yes	Yes	
Case 20R	Yes	Yes	
Case 20L	Yes	Yes	
Case 22R	Yes	Yes	
Case 22L	Yes	Yes	
Case 23R	No	Yes	
Case 23L	No	Yes	
Total	20	21	

The cases in which the route of rotation interfered with the flap reaching the orbit are depicted in bold
R right side, L left side

hypopharynx, the skin of the anterior neck and the lower half of the face. For these sorts of defects, the subclavicular route did nothing to the PMMF's ability to reach and provide coverage. Regarding the flap's ability to reach the orbit, which means it can potentially repair the more cephaled maxillary defects, again, the subclavicular route did not confer any advantage over the traditional supraclavicular route. Of the cases in which the PMMF reached the orbit, in only two was it achieved solely by the subclavicular passage. Besides, in one isolated case, the subclavicular route hindered the PMMF's ability to reach the orbit, probably due to the anatomical variation of thoracoacromial artery origin observed in this case and described throughout this paper (see Fig. 4).

In conclusion, our results suggest that there is little or no advantage in the employment of the subclavicular route for the PMMF's ability to reach head and neck sites. Although it is possible to obtain some gain for the reconstruction of

more cephaled facial defects when the flap is passed under the clavicle, the overall low rate of the flap successfully reaching the orbit should discourage anyone from electing the PMMF as the prime option for repair of this type of defect. Hence, we believe that the indication of this technique should be evaluated on a case-by-case basis before it is recommended to keep from unnecessarily increasing the potential morbidity of the reparative procedure.

Conflict of interest statement The authors declare that they have no conflict of interest with any financial support or any commercial source that may, directly or indirectly, interfere with the results reported on the present article.

References

1. Ariyan S (1979) The pectoralis major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck. *Plast Reconstr Surg* 63(1):73–81
2. Freeman MS, Thomas JR, Zipper JA (1989) Clavicular division technique. A new approach for lengthening the pectoralis flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 115(2):224–227
3. Kerawala CJ, Sun J, Zhang ZY, Guoyu Z (2001) The pectoralis major myocutaneous flap: is the subclavicular route safe? *Head Neck* 23(10):879–884
4. Chaturvedi P, Pathak KA, Pai PS, Chaukar DA, Deshpande MS, D'Cruz AK (2004) A novel technique of raising a pectoralis major myocutaneous flap through the skin paddle incision alone. *J Surg Oncol* 86(2):105–106
5. Qureshi SS, Chaukar D, D'Cruz AK (2005) A simple technique of raising the pectoralis major myocutaneous flap along the deltopectoral groove. *J Surg Oncol* 89(1):32–33
6. Hoffmann TK, Balló H, Hauser U, Bier H (2006) The subclavicular route for the pectoralis major myocutaneous flap. *HNO* 54(7):523–527
7. Coruh A (2006) Pectoralis major musculocutaneous flap with nipple-areola complex in head and neck reconstruction: preliminary results of a new modified method. *Ann Plast Surg* 56(4):413–417
8. Rikimaru H, Kiyokawa K, Watanabe K, Koga N, Nishi Y, Sakamoto A (2009) New method of preparing a pectoralis major myocutaneous flap with a skin paddle that includes the third intercostal perforating branch of the internal thoracic artery. *Plast Reconstr Surg* 123(4):1220–1228
9. de Azevedo JF (1986) Modified pectoralis major myocutaneous flap with partial preservation of the muscle: a study of 55 cases. *Head Neck Surg* 8(5):327–331
10. Wilson J, Yiaccimettis A, O'Neill T (1994) Some observations on 112 pectoralis major myocutaneous flaps. *Am J Surg* 147:273–279
11. Vartanian JG, Carvalho AL, Carvalho MT, Mizobe L, Magrin J, Kowalski LP (2004) Pectoralis major and other myofascial/myocutaneous flaps in head and neck cancer reconstruction: experience with 437 cases at a single institution. *Head Neck* 26:1018–1023
12. Rikimaru H, Kiyokawa K, Inoue Y, Tai Y (2005) Three-dimensional anatomical vascular distribution in the pectoralis major myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 115(5):1342–1352
13. Daniel MM, Lorenzi MC, da Costa Leite C, Lorenzi-Filho G (2007) Pharyngeal dimensions in healthy men and women. *Clinics* 62(1):5–10
14. Ariyan S (1979) Further experiences with the pectoralis major myocutaneous flap for immediate repair of defects from excisions of head and neck cancers. *Plast Reconstr Surg* 64(5):605–612

15. Freeman JL, Walker EP, Wilson JSP, Shaw HJ (1981) The vascular anatomy of the pectoralis major myocutaneous flap. *Br J Plast Surg* 34:3–10
16. Milenović A, Virag M, Uglesić V, Aljinović-Ratković N (2006) The pectoralis major flap in head and neck reconstruction: first 500 patients. *J Craniomaxillofac Surg* 34(6):340–343
17. Park HD, Min YS, Kwak HH, Youn KH, Lee EW, Kim HJ (2004) Anatomical study concerning the origin and course of the pectoral branch of the thoracoacromial trunk for the pectoralis major flap. *Surg Radiol Anat* 26(6):428–432

O ramo peitoral da artéria tóraco-acromial como pedículo principal do retalho miocutâneo de peitoral maior: estudo anatômico em cadáver

The pectoralis branch of thoracoacromial artery as the main pedicle of pectoralis major myocutaneous flap: cadaveric anatomic study

Leandro Luongo de Matos¹
 Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni²
 Maria Graciela Luongo de Matos³
 Jossi Ledo Kanda⁴
 Lenine Garcia Brandão⁵
 Fabio Roberto Pinto⁶

RESUMO

Introdução: O sucesso dos retalhos miocutâneos é baseado no seu adequado aporte sanguíneo, sendo importante o conhecimento da localização e a preservação de pedículos vasculares para que um músculo seja empregado como retalho. O retalho miocutâneo de peitoral maior é um dos mais utilizados nas reconstruções em cabeça e pescoço. **Objetivos:** 1) Estudar a anatomia topográfica do ramo peitoral da artéria tóracoacromial (principal pedículo vascular do retalho miocutâneo de peitoral maior), em relação a parâmetros anatômicos fixos; 2) determinar o comprimento do pedículo vascular após a confecção do retalho; 3) verificar se fatores antropométricos ou o lado de dissecação influenciam no comprimento do pedículo vascular. **Casuística:** 50 retalhos dissecados em 25 cadáveres adultos frescos. **Métodos:** Identificou-se a origem do ramo peitoral da artéria tóracoacromial, classificada em três tipos: tipo A quando situada mais de 2cm medialmente à linha medioclavicular; tipo B quando distante, medial ou lateralmente a esta, em até 2cm; e tipo C quando situada mais de 2cm lateralmente a esta linha. O comprimento do pedículo foi medido do ponto medioclavicular até borda superior da ilha de pele. **Resultados:** A origem do ramo peitoral da artéria tóracoacromial deu-se na artéria axilar em todos os casos. O comprimento médio do pedículo foi de $17,67 \pm 2,24$ cm, sendo este determinado pelas seguintes variáveis antropométricas ($p < 0,05$ - correlação de Pearson): distância biacromial, relação entre a distância mastoide-fúrcula pela distância acrómio-trocantérica e a relação entre a distância mastoide-fúrcula pela distância biacromial. **Conclusões:** Estabeleceu-se a linha medioclavicular como referência anatômica para a classificação da origem do ramo peitoral da artéria tóracoacromial, sendo que o comprimento do pedículo vascular pode ser influenciado por fatores antropométricos.

Palavras-chave: Retalhos Cirúrgicos; Procedimentos Cirúrgicos Reconstructivos; Neoplasias de Cabeça e Pescoço; Anatomia.

SUMMARY

Introduction: The success of myocutaneous flaps is based on a reliable blood supply. To transfer a muscle as a flap it is important to know the location and to preserve the vascular pedicles. The pectoralis major myocutaneous flap is one of the most employed flaps in head and neck reconstruction. **Objectives:** 1) To study the topographic anatomy of the pectoralis branch of the thoracoacromial artery (the main vascular pedicle of pectoralis major myocutaneous flap) and its relationship to fixed anatomic parameters; 2) to measure the pedicle length after the flap was harvested; and 3) to verify if anthropometric data and the side of dissection influence the pedicle length. **Casuistic:** 50 flaps were dissected in 25 adult fresh cadavers. **Methods:** The origin of the pectoralis branch of the thoracoacromial artery was identified and classified in three types based on its relationship to the midclavicular line: type A and C when up to 2cm medial or lateral, respectively, to this line; and type B when between the two other described types. Pedicle length was measured from the clavicle's medial point to the skin island superior border. **Results:** The origin of the pectoralis branch of the thoracoacromial artery was in the axillary artery in all cases. The average length of the pedicle was 17.67 ± 2.24 cm, showing statistical significant relationship with: the interacromion distance and the ratio between the mastoids-supraesternal notch distance and acromion-irochanter distance and also the ratio between the mastoids-supraesternal notch distance and the interacromion distance. **Conclusion:** Midclavicular line was established as the anatomic reference to classify the origin of the pectoral branch of the thoracoacromial artery. The results obtained suggest that the pedicle length might be influenced by anthropometric data.

Keywords: Surgical Flaps; Anatomy; Head and Neck Neoplasms; Reconstructive Surgical Procedures.

1) Mestre em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC. Médico Residente da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina do ABC.

2) Médico Residente da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina do ABC.

3) Acadêmico de Medicina, Universidade Cidade de São Paulo.

4) Doutora em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo. Professora Regente da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina do ABC.

5) Professor Associado do Departamento de Cirurgia e Livre-Docente pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Professor Regente da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital das Clínicas da FMUSP.

6) Doutor em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Médico Assistente da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Hospital de Ensino Padre Anchieta da Faculdade de Medicina do ABC - Hospital de Ensino Padre Anchieta.

Instituição: Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina do ABC - Hospital de Ensino Padre Anchieta. São Bernardo do Campo / SP - Brasil.

Correspondência: Fábio Roberto Pinto, Rua Carlos Tiago Pereira, 520 - 04150-080 São Paulo/SP, Brasil. E-mail: pinto@uol.com.br

Recebido em 18/01/2010; aceito para publicação em: 25/01/2010; publicado online em: 30/03/2010.

Conflito de interesse: não há. Fonte de fomento: não há.

INTRODUÇÃO

O sucesso dos retalhos miocutâneos na cirurgia reconstrutora é baseado no seu adequado aporte sanguíneo. Com o conhecimento da localização e a consequente preservação do pedículo vascular que perfunde um músculo, em teoria, qualquer músculo poderia então ser utilizado como retalho¹.

Descrito por Ariyan, em 1979², o retalho miocutâneo de peitoral maior (RMPM) é um dos mais empregados nas reconstruções em cabeça e pescoço porque além de apresentar a confiabilidade de um retalho musculocutâneo axial, seu arco de rotação é apropriado para reconstruir a maioria dos sítios cérvico-faciais e permite a reconstrução em um único tempo de defeitos complexos com fechamento primário da área doadora³⁻⁶.

O músculo peitoral maior constitui-se anatomicamente por três fascículos que se originam na clavícula (fascículo clavicular), no esterno e primeiros arcos costais (fascículo esternocostal) e nos arcos costais inferiores e aponeurose do músculo reto abdominal (fascículo abdominal ou lateral). Suas fibras convergem e inserem-se na crista do tubérculo maior do úmero. A vascularização deste músculo provém principalmente do ramo peitoral da artéria toracoacromial cuja emergência é descrita na segunda porção da artéria axilar posteriormente e que perfura a fáscia clavipectoral medialmente ao tendão do músculo peitoral menor e descreve uma trajetória descendente entre os dois músculos peitorais aproximadamente na altura da linha medioclavicular⁷. Este ramo perfunde prioritariamente o fascículo esternocostal do músculo peitoral maior. A artéria torácica lateral, ramo direto da artéria axilar, é responsável pela vascularização do fascículo lateral, enquanto o fascículo clavicular é vascularizado pela artéria torácica superior, originada da artéria axilar⁷⁻¹⁴. Conforme demonstrado em diversos trabalhos, sua área de suprimento vascular é de aproximadamente 13 x 20cm entre a terceira e quarta costelas, até 24cm da linha medioclavicular^{10,15,16}.

Um método para identificar o eixo vascular do ramo peitoral da artéria toracoacromial (pedículo axial principal do retalho miocutâneo de peitoral maior) foi proposto por Ariyan em seu trabalho de 1979². Segundo ele, o pedículo segue uma trajetória vertical descendente, preferencialmente medial, que se estende pela linha medioclavicular até o ponto de intersecção entre duas linhas imaginárias: uma sendo a própria linha medioclavicular e outra entre o acrômio e o processo xifoide. Há uma série de estudos sobre a origem e os ramos da artéria toracoacromial^{11,12,14,17}, porém, somente Park et al.¹ dedicaram-se a estudar a origem deste tronco baseado nas linhas propostas por Ariyan. Entretanto, não há na literatura consultada trabalho que busque classificar a origem do ramo peitoral da artéria toracoacromial baseado em parâmetros anatômicos fixos. Também não foram identificados estudos que avaliam o comprimento do pedículo do RMPM em relação a fatores individuais antropométricos ou o lado de dissecação.

Dessa forma, esse trabalho visa: 1) estudar a vascu-

larização do retalho miocutâneo de peitoral maior quanto à presença e constância do ramo peitoral da artéria toracoacromial, classificando a sua origem baseada em parâmetros anatômicos fixos e identificando possíveis variações anatômicas; 2) determinar o comprimento médio do pedículo vascular, estabelecendo-se parâmetros anatômicos para a sua mensuração; e 3) verificar se fatores individuais antropométricos ou o lado de dissecação influenciam nesse comprimento.

MÉTODOS

Delineamento. Estudo em cadáver do tipo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC, sob o protocolo número 087/2009.

Casuística. Foram dissecados 50 retalhos (25 do lado direito e 25 do lado esquerdo) em 25 cadáveres adultos (maiores de 21 anos) do sexo masculino com menos de 24 horas de óbito não formalizados e que não sofreram trauma ou manipulação da região cérvico-torácica, fornecidos pelo Serviço de Verificação de Óbitos da Universidade de São Paulo (SVO-USP), segundo ofício número 041/2009. A não inclusão de cadáveres femininos ocorreu para melhor padronização do estudo, uma vez que as variações de dimensão e posicionamento da mama podem prejudicar a determinação exata do posicionamento da ilha de pele.

Posicionamento do cadáver e coleta de dados.

Os cadáveres foram colocados em decúbito dorsal horizontal com a cabeça em posição neutra e os braços paralelos ao corpo. Foram anotados os seguintes dados do cadáver:

- Dados demográficos: etnia (brancos e não brancos) e idade;
- Dados antropométricos: altura, peso, índice de massa corpórea (IMC) distância mastoide-fúrcula esternal (DMF), distância acrômio-trocantérica (DAT), distância biacromial (DBA) e comprimento do esterno (CE), para caracterização tipológica. Foi também obtido o valor da razão entre a DMF e o CE, entre a DMF e a DAT e entre a DMF e a DBA;
- Lado de dissecação: direito e esquerdo.

Técnica de dissecação. Para cada procedimento foi demarcada uma ilha de pele retangular padronizada em 8 x 6cm de área, tendo seu limite lateral em uma linha paralela ao plano sagital, que se inicia na borda inferior do músculo peitoral maior palpada na superfície anterior do tórax no nível do sexto espaço intercostal e que se estende superiormente em 8cm, tangenciando a borda medial do mamilo ipsilateral. O limite inferior da ilha de pele foi obtido através de uma linha com 6cm de extensão perpendicular à primeira, traçada sobre a borda inferior do músculo, tangenciando a borda superior da sétima costela. Os limites mediais e superiores foram traçados nos plano sagital e axial paralelos aos outros dois lados do retângulo e com as mesmas medidas (Figura 1). A dimensão da ilha de pele baseou-se no trabalho de Daniel et al.¹⁸ que estudaram as dimensões da língua através de

ressonância nuclear magnética. Estes autores identificaram nos indivíduos do sexo masculino um comprimento médio da língua de $7,5 \pm 0,5$ cm e largura de até 5,1cm. Tomando-se por base estas medidas e considerando que a língua constitui um dos sítios mais prevalentes do câncer de cabeça e pescoço¹⁹, uma ilha de pele de 8 x 6cm reconstruiria o defeito resultante de uma glossectomia total, assim como outros defeitos menores.

Os retalhos, compostos por ilha de pele, tecido celular subcutâneo e músculo peitoral maior tendo sua fáscia profunda como último plano, foram elevados até a clavícula de forma habitual e como padronizado na literatura²⁰. Todos os retalhos foram baseados exclusivamente no ramo peitoral da artéria toracoacromial. A emergência deste ramo foi identificada e comparada à linha medioclavicular e classificada em três tipos: tipo A quando situada mais que dois centímetros medialmente à linha medioclavicular; tipo B quando distante em até dois centímetros, medial ou lateralmente à linha medioclavicular; e tipo C quando situada mais que dois centímetros lateralmente à linha medioclavicular (Figura 2). Após esta identificação, foi utilizada fita métrica maleável graduada em milímetros e anotado o comprimento do pedículo vascular por rotação supraclavicular, considerado do ponto médio da clavícula em sua borda inferior até o ponto médio da borda superior da ilha de pele (Figura 3).

Ao término da dissecação o retalho foi suturado à área doadora em sua posição original. Todas as incisões e suturas foram realizadas em regiões topográficas que preservaram a aparência externa dos cadáveres, seguindo as normas do SVO-USP.

Avaliação dos resultados e análise estatística. Na análise estatística, foi utilizado o programa SPSS® versão 13.0 (SPSS® Inc; Illinois USA). As distribuições foram definidas como paramétricas pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação entre as médias de duas populações amostrais, foi utilizado o teste "t" de Student e nas comparações da frequência de um fenômeno entre grupos de variáveis qualitativas o teste do qui-quadrado. Para a verificação da existência de correlação entre duas variáveis quantitativas, foi empregado o teste de correlação de Pearson. Considerou-se em todas as análises o risco menor ou igual a 5% de cometer o erro α ou tipo I ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Os dados descritivos dos pacientes incluídos no estudo, suas mensurações demográficas e antropométricas e o comprimento do pedículo vascular encontram-se na Tabela 1.

Avaliação anatômica. Em todos os casos foi identificado o ramo peitoral da artéria toracoacromial como pedículo principal do RMPM. Os dois outros pedículos vasculares acessórios (artérias torácica superior e lateral) foram igualmente localizados em todas as dissecações.

A origem da artéria toracoacromial deu-se na artéria axilar em todos os casos bilateralmente. A distribuição

Figura 1. Vascularização arterial do músculo peitoral maior. Em destaque a ilha de pele do retalho miocutâneo que será pediculado no ramo peitoral da artéria toracoacromial. À direita, correspondência do esquema da ilha de pele no cadáver.

Figura 2. Tipos de emergência do ramo peitoral da artéria toracoacromial: tipo A quando medial além de dois centímetros da linha medioclavicular; tipo B quando distante medial ou lateralmente à linha medioclavicular em até dois centímetros; e tipo C quando lateral além de dois centímetros da linha medioclavicular. Legenda: ATA: artéria toracoacromial; RP: ramo peitoral da artéria toracoacromial.

Figura 3. Mensuração do pedículo vascular do RMPM por rotação supraclavicular: do ponto médio-clavicular em sua borda inferior até o nível do ponto médio da borda superior da ilha de pele.

O ramo peitoral da artéria toráco-acromial como pedículo principal do retalho miocutâneo de peitoral maior: estudo anatômico em cadáver.

Matos et al.

Tabela 1. Dados descritivos.

Característica	Resultado
Idade (anos)*	66,28 ± 9,58 (48-87)
Etnia**	
Brancos	36 (72%)
Não-brancos	14 (28%)
Peso (kg)*	72,80 ± 9,83 (50-93)
Altura (m)*	1,75 ± 0,07 (1,64-1,90)
IMC (kg/m ²)*	23,83 ± 3,04 (15,43-29,41)
DMF (cm)*	18,67 ± 1,47 (16,0-22,0)
CE (cm)*	20,52 ± 1,76 (16,0-24,0)
DAT (cm)*	59,43 ± 4,32 (47,0-72,0)
DBA (cm)*	32,20 ± 2,32 (28,0-37,0)
DMF/CE*	0,91 ± 0,09 (0,75-1,19)
DMF/DAT*	0,32 ± 0,02 (0,26-0,37)
DMF/DBA*	0,58 ± 0,06 (0,47-0,73)
Comprimento do pedículo (cm)*	17,67 ± 2,24 (12,0-22,0)

Legenda: * Média ± Desvio-padrão (mínimo-máximo);

** Números absolutos (porcentagem).

da emergência do ramo peitoral da artéria toracoacromial segundo a classificação proposta encontra-se na Tabela 2.

Comprimento do pedículo vascular por rotação supraclavicular. O comprimento do pedículo vascular do retalho por rotação supraclavicular variou de 12 a 22cm, com média de 17,67 ± 2,24cm (Figura 4).

Na análise univariada houve correlação positiva e estatisticamente significativa entre o comprimento do pedículo e a distância biacromial – DBA ($r = 0,311$;

$p = 0,028$ – correlação de Pearson); correlação negativa e também significativa com a razão entre a distância mastoide-fúrcula esternal pela distância biacromial – DMF/DBA ($r = -0,362$; $p = 0,010$ – correlação de Pearson) e com a razão entre a distância mastoide-fúrcula esternal pela distância acrómio-trocantérica – DMF/DAT ($r = -0,403$; $p = 0,004$ – correlação de Pearson). As demais comparações e correlações relativas ao comprimento do pedículo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Os resultados completos encontram-se detalhados na Tabela 3.

DISCUSSÃO

Atualmente, a incidência dos tumores malignos de cabeça e pescoço tem aumentado juntamente com a necessidade constante do aperfeiçoamento das técnicas de reconstrução visando à preservação das funções, efeito cosmético e principalmente a cura. Nas últimas décadas, diversos tipos de reconstrução foram empregados, como enxertos livres, próteses, retalhos locais, retalhos regionais pediculados e retalhos microcirúrgicos²¹. Entretanto, talvez nenhuma destas técnicas tenha tamanha importância e tanta versatilidade, desde o seu estudo inicial até os dias atuais, como o retalho miocutâneo de peitoral maior, descrito inicialmente por Stephan

Tabela 2. Avaliação da emergência do ramo peitoral da artéria toracoacromial em relação ao lado de dissecação.

Característica	Resultado*
Lado Direito	
Tipo A	0 (0%)
Tipo B	25 (100%)
Tipo C	(0%)
Lado Esquerdo	
Tipo A	0 (0%)
Tipo B	23 (92%)
Tipo C	2 (8%)

Legenda: * Números absolutos (porcentagem).**Tabela 3.** Análise do comprimento do pedículo em relação às variáveis antropométricas e em relação ao lado de dissecação

Característica	Comprimento do pedículo*	Significância
Comparação		
Lado da dissecação		
Direito	17,72 ± 2,35	p=0,876
Esquerdo	17,62 ± 2,16	
Correlações		
Peso (kg)	r=-0,114	p=0,431
Altura (m)	r= 0,103	p=0,478
IMC (kg/m2)	r=-0,169	p=0,241
DMF (cm)	r=-0,232	p=0,105
CE (cm)	r=-0,162	p=0,260
DAT (cm)	r= 0,152	p=0,292
DBA (cm)	r= 0,311	p=0,028 **
DMF/CE	r=-0,033	p=0,820
DMF/DAT	r=-0,362	p=0,010 **
DMF/DBA	r=-0,403	p=0,004 **

Legenda: ■ teste "t" de Student; □ teste de correlação de Pearson; * Média ± Desvio-padrão para as comparações e coeficiente de correlação de Pearson ("r") para as correlações; ** p: nível de significância estatística menor ou igual a 0,05.

Figura 4. Dispersão dos valores individuais do comprimento do pedículo vascular.

Ariyan há trinta anos² e pauta de muitas discussões e estudos anatômicos, frequentemente mencionado como work horse ou spare wheel da cirurgia reconstrutora²².

Tal técnica apresenta diversas qualidades: proporcional espessura adequada, cobertura de pele suficiente, pedículo vascular confiável, bom arco de rotação, resistência à infecção cirúrgica, boa cobertura para os vasos cervicais com obliteração de espaço morto, técnica simples, fechamento primário da área doadora na parede torácica e capacidade de reconstruir a maioria dos defeitos cérvico-faciais em um único tempo cirúrgico^{23,24}. Além dessas vantagens, apresenta também taxas de complicação baixas mesmo quando utilizado após radioterapia e permite que doses altas de radiação ionizante adjuvante possam ser empregadas na área de ressecção tumoral, sem grandes complicações adicionais. Pode ser usado ainda como opção terapêutica no tratamento de complicações pós operatórias, como fístulas ou necrose tecidual ou em doentes idosos e com comorbidades como vasculopatia, diabetes, hipertensão ou cardiopatias, nos quais há limitação clínica para o emprego dos retalhos livres. Ao longo dos anos provou ser um retalho confiável inclusive nos casos mais difíceis^{25,26}.

As ferramentas que os cirurgiões de cabeça e pescoço possuem na área reconstrutora são constantemente aprimoradas, tanto em relação às novas técnicas quanto ao aperfeiçoamento das já utilizadas. Muitas vezes, estudos anatômicos inicialmente respondem certas dúvidas sobre a aplicabilidade destes avanços tecnológicos, que podem então ser transpostas para a prática clínica.

O primeiro dado anatômico importante e comprovado durante o estudo foi a confirmação da vascularização principal do retalho pelo ramo peitoral da artéria toracoacromial, isolada claramente em todos os casos sem dificuldade. A origem deste ramo em 96% dos casos (48 de 50 retalhos dissecados) encontra-se na linha medioclavicular ou equidistante em até dois centímetros desta. Na análise individual encontraram-se dois casos nos quais havia uma lateralização da saída do pedículo em relação à linha medioclavicular, somente no lado esquerdo de dissecação.

Este achado é corroborado pelo estudo de Nakajima et al.²⁷ que identificaram diferenças anatômicas na saída do pedículo arterial entre os lados direito e esquerdo, sendo esta mais lateral à esquerda e mais medial à direita.

Park et al.¹ estudaram a origem do ramo peitoral baseado na emergência da artéria toracoacromial na artéria axilar, classificada em três grupos: tipo I cuja origem do ramo peitoral dá-se diretamente no tronco da artéria toracoacromial (encontrado em 55 casos ou 78,6%: 29 casos à direita e 26 à esquerda); tipo II e tipo III quando este ramo origina-se, respectivamente, do pedículo medial ou lateral da artéria toracoacromial, sendo observado o tipo II em 11 casos (15,7%: 4 à direita e 7 à esquerda) e o tipo III em 4 casos (5,7%: 1 à direita e 3 à esquerda). Estes autores observaram também que a artéria toracoacromial originou-se em todos os casos da artéria axilar e que seu ponto de origem estava localizado cerca de

Figura 5. Demonstração da perda de alcance na rotação infraclavicular do RMPM nos indivíduos com a artéria toracoacromial em posição lateral. Representação esquemática (A); rotação supraclavicular (B) e infraclavicular (C) no cadáver.

2 ou 3cm inferiormente à clavícula, lateralmente à linha medioclavicular do lado direito (34 casos ou 100%) e medialmente do lado esquerdo (31 casos ou 86%). Tomando-se como referência a linha medioclavicular como ponto de origem da artéria toracoacromial, este estudo mostrou uma diferença evidente entre os lados direito e esquerdo. Uma possível explicação é que à esquerda a artéria subclávia provém diretamente da aorta e no lado direito esta se origina do tronco braquiocéfálico que pode influenciar a posição da artéria subclávia e por consequência da artéria axilar, sendo então um fator indireto que determina a posição da artéria toracoacromial e seus ramos^{28,29}. Park et al.¹ concluem que a origem e o curso do ramo peitoral da artéria toracoacromial não deve influenciar significativamente o arco de rotação do retalho miocutâneo de peitoral maior, entretanto não estudam de fato o alcance deste retalho às regiões cérvico-faciais.

Como exercício de raciocínio, procedemos à rotação dos dois retalhos cuja classificação da origem do ramo peitoral da artéria toracoacromial era lateral além de dois centímetros da linha medioclavicular (tipo C). Na passagem supraclavicular houve alcance do RMPM à órbita, enquanto na rotação infraclavicular não, justamente o contrário do teórico esperado, já que é verificado na prática clínica um ganho no comprimento do pedículo na rotação infraclavicular. A perda do alcance à órbita nestes casos específicos é explicada pelo fato de que a rotação pela passagem infraclavicular se dá somente pelo ponto medioclavicular, uma vez que na mesma altura da saída deste pedículo mais lateral está o processo coracóide da escápula que impede a passagem do retalho nesta topografia, ocorrendo então uma perda do comprimento do pedículo para poder ser efetivada sua rotação (Figura 5).

Encontrou-se nesse estudo um comprimento de pedículo vascular por rotação supraclavicular com média de $17,67 \pm 2,24$ cm, sendo a medida realizada do ponto medioclavicular à borda superior da ilha de pele, conforme padronização. Este comprimento proporciona um arco de rotação adequado para reconstruir os diversos sítios anatômicos estudados, que correspondem à maior parte dos defeitos a serem reconstruídos. A despeito de

alguns autores preconizarem que o comprimento do pedículo do RMPM pode aumentar de 2 a 3cm por rotação infraclavicular³⁰ o que, teoricamente, representaria um ganho em seu alcance, Vanni et al.³¹, em outro estudo anatômico recentemente realizado em nosso serviço, demonstraram que não houve diferença significativa no alcance do RMPM para diversos sítios da região cérvico facial quando comparadas as vias de rotação supraclavicular e infraclavicular. Apesar dos diversos trabalhos existentes sobre este retalho, não se encontrou na literatura consultada outros estudos específicos sobre o comprimento do pedículo do RMPM.

Como variáveis que influenciaram o comprimento do pedículo, obteve-se: a distância biacromial, a relação entre a distância mastoide-fúrcula pela acrómio-trocantérica e a relação entre a distância mastoide-fúrcula pela distância biacromial, sugerindo que fatores individuais antropométricos podem ser determinantes dessa mensuração. Inexistem na literatura consultada trabalhos similares ou correlatos para comparação de resultados e uma discussão mais aprofundada.

Esse estudo proporcionou novos dados que podem ser muito importantes para a prática clínica. Foi estabelecida a linha medioclavicular como referência anatômica para a classificação da origem do ramo peitoral da artéria tóracoacromial e o ponto medioclavicular na mensuração do comprimento do pedículo vascular. Os resultados obtidos sugerem também que o comprimento do pedículo do RMPM pode ser influenciado por fatores antropométricos individuais. Um estudo clínico se impõe a fim de comprovar os achados anatômicos encontrados e, eventualmente, adequá-los à prática cirúrgica.

REFERÊNCIAS

1. Park HD, Min YS, Kwak HH, Youn KH, Lee EW, Kim HJ. Anatomical study concerning the origin and course of the pectoral branch of the thoracoacromial trunk for the pectoralis major flap. *Surg Radiol Anat*. 2004;26(6):428-32.
2. Ariyan S. The pectoralis major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck. *Plast Reconstr Surg*. 1979;63(1):73-81.
3. Shah JP. Cirurgia reconstrutiva. In: Kowalski LP, ed. *Cirurgia de Cabeça e Pescoço*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2000. p. 559-605.
4. Mouthuy B, Schoofs M, Calteux N, Remacle M, Hamoir M, Van den Eeckhout J, De Coninck A. Myocutaneous flaps of the pectoralis major. Anatomy, technique and clinical applications. *Acta Chir Belg*. 1984;84(5):283-92.
5. Yinde LAB, Rapaport A, Fava S, Andrade Sobrinho J, Denardin OVP, Carvalho MB. Limitações da viabilidade do retalho miocutâneo de músculo grande peitoral em cabeça e pescoço: estudo de 72 casos. *Rev Col Bras Cir*. 1999;26(2):73-77.
6. Tincani AJ, Martins AS, Barreto G, Steck JH, Brandalise NA. Retalho miocutâneo pediculado com peitoral maior para reconstrução em cabeça e pescoço. *Rev Col Bras Cir*. 1993;20(3):118-123.
7. Freeman JL, Walker EP, Wilson JS, Shaw HJ. The vascular anatomy of the pectoralis major myocutaneous flap. *Br J Plast Surg*. 1981;34(1):3-10.
8. Yang D, Marshall G, Morris SF. Variability in the vascularity of the pectoralis major muscle. *J Otolaryngol*. 2003;32(1):12-5.
9. Cunha-Gomes D, Choudhary C, Kavarana NM. Vascular compromise of the pectoralis major musculocutaneous flap in head and neck reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2003;51(5):450-4.
10. Pandey SK, Tripathi FM, Shukla VK, Tripathi CB, Sonoo J. Anatomical basis for the clinical application of the arterial supply of musculus pectoralis major. *Acta Anat (Basel)*. 1991;141(4):302-6.
11. Friedrich W, Lierse W, Herberhold C. Myocutaneous vascular territory of the thoracoacromial artery. A topographical and morphometric study of the arterial vascularization of the pectoralis major myocutaneous flap. *Acta Anat (Basel)*. 1988;131(4):284-91.
12. Moloy PJ, Gonzales FE. Vascular anatomy of the pectoralis major myocutaneous flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1986;112(1):66-9.
13. Wei WI, Lam KH, Wong J. The true pectoralis major myocutaneous island flap: an anatomical study. *Br J Plast Surg*. 1984;37(4):568-73.
14. Reid CD, Taylor GI. The vascular territory of the acromiothoracic axis. *Br J Plast Surg*. 1984;37(2):194-212.
15. Kovacevic P, Ugrenovic S, Kovacevic T. Vascularisation of pectoralis major myocutaneous flap: anatomical study in human fetuses and cadavers. *Bosn J Basic Med Sci*. 2008;8(2):183-7.
16. Candiani P, Campigli GL, Quattrone P, Lovaria A. Computerized angiographic study of the vascular supply of the pectoralis major muscle. *Acta Chir Plast*. 1991;33(4):185-93.
17. Freeman JL. The pectoralis major myocutaneous flap. *J Otolaryngol*. 1981;10(5):396-400.
18. Daniel MM, Lorenzi MC, da Costa Leite C, Lorenzi-Filho G. Pharyngeal dimensions in healthy men and women. *Clinics (São Paulo)*. 2007;62(1):5-10.
19. Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, Murray T, Thun MJ. Cancer statistics, 2008. *CA Cancer J Clin*. 2008;58(2):71-96.
20. Lore JM, Jr., Medina JE. An atlas of head and neck surgery. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 405-24.
21. Chedid R, Sbalchiero JC, Farias TP, Galvão MSL, Moraes L, Leal PR, Dias FR. Reconstrução craniofacial com retalhos microcirúrgicos: análise crítica. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço*. 2009;38(2):103-7.
22. Ariyan S. Further experiences with the pectoralis major myocutaneous flap for the immediate repair of defects from excisions of head and neck cancers. *Plast Reconstr Surg*. 1979;64(5):605-12.
23. Dedivitis RA, Guimarães AV. Pectoralis major musculocutaneous flap in head and neck cancer reconstruction. *World J Surg*. 2002;26(1):67-71.
24. Durazzo MD, Brandão LG. Complicações dos retalhos miocutâneos: artigo de revisão. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço*. 2005;34(1):27-30.
25. Kroll SS, Evans GR, Goldberg D, Wang BG, Reece GP, Miller MJ, Robb GL, Baldwin BJ, Schusterman MA. A comparison of resource costs for head and neck reconstruction with free and pectoralis major flaps. *Plast Reconstr Surg*. 1997;99(5):1282-6.
26. Castelli ML, Pecorari G, Succo G, Bena A, Andreis M, Sartoris A. Pectoralis major myocutaneous flap: analysis of complications in difficult patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(10):542-5.
27. Nakajima K, Ide Y, Abe S, Okada M, Kikuchi A, Ide Y. Anatomical study of the pectoral branch of thoracoacromial artery. *Bull Tokyo Dent Coll*. 1997;38(3):207-15.
28. Moore KL. Clinically oriented anatomy. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999. p. 143-149.
29. Williams PL, Bannister LH, Berry MB, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. *Grays anatomy*. 38 ed. Baltimore: Churchill Livingstone; 1995. p. 1537-1538.
30. Kerawala CJ, Sun J, Zhang ZY, Guoyu Z. The pectoralis major myocutaneous flap: Is the subclavicular route safe? *Head Neck* 2001;23(10):879-84.
31. Vanni CMRS, Pinto FR, de Matos LL, de Matos MGL, Kanda JL. The subclavicular versus the supraclavicular route for pectoralis major myocutaneous flap: a cadaveric anatomic study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010; DOI: 10.1007/s00405-010-1203-5 (in press).

Clinical Study

Enhanced Morbidity of Pectoralis Major Myocutaneous Flap Used for Salvage after Previously Failed Oncological Treatment and Unsuccessful Reconstructive Head and Neck Surgery

Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni,¹ Leandro Luongo de Matos,¹
Mário Paulo Faro Junior,² Jossi Ledo Kanda,¹ Cláudio Roberto Cernea,³
Lenine Garcia Brandão,³ and Fábio Roberto Pinto⁴

¹ Department of Head and Neck Surgery, ABC Medical School, São Paulo, SP, Brazil

² Department of General Surgery, ABC Medical School, São Paulo, SP, Brazil

³ Department of Head and Neck Surgery, University of São Paulo Medical School, São Paulo, SP, Brazil

⁴ São Paulo State Cancer Institute and Department of Head and Neck Surgery, University of São Paulo Medical School, São Paulo, SP, Brazil

Correspondence should be addressed to Fábio Roberto Pinto, pinto@uol.com.br

Received 29 December 2011; Accepted 12 February 2012

Academic Editors: G. Dolivet, M. Hambek, and P. O-Charoenrat

Copyright © 2012 Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction. The reconstruction of complex cervicofacial defects arising from surgical treatment for cancer is a real challenge for head and neck surgeons, especially in salvage reconstruction surgery and/or failed previous reconstruction. The pectoralis major myocutaneous flap (PMMF) has been widely used in these specific situations due to its reliability and low rate of failure or complications. **Objectives.** Identify factors that determine complications and influence the final outcome of the reconstructions with PMMF in salvage cancer surgery or in salvage reconstruction. **Methods.** A cross-sectional study design was used to evaluate a sample including 17 surgical patients treated over a period of ten years that met the inclusion criteria. **Results.** Reconstruction was successful in 13 cases (76.5%), with two cases of partial flap loss and no case of total loss. Complications occurred in 13 cases (76.5%) and were specifically related to the flap in nine instances (52.9%). An association was identified between the development of major complications and reconstruction of the hypopharynx ($P = 0.013$) as well as in patients submitted to surgery in association with radiation therapy as a previous cancer treatment ($P = 0.002$). The former condition is also associated with major reconstruction failure ($P = 0.018$). An even lower incidence of major complications was noted in patients under the age of 53 ($P = 0.044$). **Conclusion.** Older patients, with hypopharyngeal defects and submitted to previous surgery plus radiation therapy, presented a higher risk of complications and reconstruction failure with PMMF.

1. Introduction

Cancer treatment of the head and neck generally results in major defects that usually cannot be repaired by primary closure or mobilization of neighboring tissues, thus requiring surgical flaps for reconstruction. The employment of flaps provides better esthetic and functional results, aiding the patients to recover its capacity of work and return to social life. There are many types of flaps available, including local,

pedicled and the microsurgical flaps, which are considered the gold standard for head and neck surgery [1]. In recent decades, reconstruction with microsurgical flaps has been widely used in this type of surgery, providing better esthetic and functional results than pedicled flaps. However, their recommendation is limited by the need for professionals with extensive experience in microsurgery, specific and costly materials, and healthy clinical conditions of the patient that allow him to tolerate generally longer surgical procedures.

Another factor limiting the use of microsurgical flaps is the necessity of good-quality recipient blood vessels for anastomosis [2].

With the growing number of head and neck cancer patients initially submitted to nonsurgical treatment (chemotherapy and/or radiation therapy), there has been an increase in the number of salvage surgeries where the use of microsurgical flaps is not possible, whether due to the technical issues regarding anastomosis or due to the low-performance status of the patient [3]. Frequently this situation forces the head and neck surgeon to use pedicled flaps in the reconstruction of the defects resulting from ablative oncological surgery. Among these flaps, the pectoralis major myocutaneous flap (PMMF), described by Ariyan in 1979, is the most often employed due to its reliability and versatility [4]. Complications from PMMF vary widely in the literature, where reported rates range from 13% to 63% [5], and several risk factors are described for complications and failures when this flap is employed. One of the well-recognized risky factors is the situation in which the patient has already been submitted to previous cancer treatment (surgery and/or radiation therapy). Despite the number of publications on the subject, there is little in the literature regarding salvage surgical treatment or failed reconstruction in which the PMMF is used. The lack of information on the subject served as the motivation for this study.

Thus, this research aims to analyze our casuistic of head and neck reconstructions with the PMMF in oncological salvage surgeries or failed reconstructions and identify the factors that may determine the complications and influence the final outcome of this specific type of reconstruction.

2. Casuistic and Methods

This was a cross-sectional study based on the analysis of patient charts carried out by the Department of Head and Neck Surgery of the ABC Medical School in the Padre Anchieta Teaching Hospital. It was approved by the Institution's Research Ethics Committee.

In the study were included 17 patients submitted to cervicofacial reconstructions using the PMMF, after salvage surgery for locoregional relapse of squamous cell carcinomas of the head and neck region and/or failed reconstruction during the period January 2002 to June 2010 at the ABC Medical School Teaching Hospital. The data were collected, the clinical oncological stage was reviewed according to 2002 TNM criteria from the *Union Internationale Contre le Cancer* (UICC), and the tumors classified in stages of I to IV.

The surgical technique used to harvest the PMMF is described in specialized literature [1, 4, 6]. In most cases the vascular pedicle was dissected by direct visualization, by an incision extending from the upper border of the skin paddle to the midclavicular point, fully exposing the pectoralis major muscle and transposing the flap via the supraclavicular route. In one case, the PMMF was used in combination with the deltopectoral flap, as shown in Figure 1. The areas of the reconstruction were divided into three categories: skin, intraoral (oral cavity and/or oropharynx), and hypopharynx. Reconstructions of the oral cavity and oropharynx were

grouped into a single category to simplify the analysis. The skin defect reconstructed by the deltopectoral flap (Figure 1) was not taken into account in the analysis of the present study.

The following postoperative variables were studied: final outcome of the reconstruction and the presence of complications and their severity. The final outcome of the reconstruction was stratified into two categories: *success*, when the objective of the reconstruction was achieved, and *failure*, when it was unsatisfactory or the patient died due to post-operative complications. For example, for defects of the oral cavity and pharynx, the objective of the reconstruction was to enable speech intelligibility and to restore swallowing, without the need for a feeding tube.

Complications were classified as *complications related to the flap*, or in other words, those directly associated with the flap or with the reconstructed area, as well as the donor site. *Other complications* are those not directly related to the repair procedure, which include clinical and surgical complications. Complications related to the flap were categorized into *major and minor complications* as suggested by Chepeha et al. [7]. Major complications were those that needed reoperation in a surgical theater under anesthesia or that resulted in failure of the reconstruction objective. Minor complications were considered those that were treated in a conservative manner, or in other words, without the need for new surgery to address repairs and that resulted in a successful reconstruction. Conservative treatment comprised bandages, small drains or debridement, and the use of medication. As also proposed by Chepeha et al. [7], when one complication led to another, only the latter was considered in an effort to represent the real outcome of the individual patient. For example, if a dehiscence resulted in an orocutaneous fistula, then the fistula was considered as a complication in the final analysis. Ischemic complications, such as partial or total loss of the flap, were analyzed separately, regardless of the other complications associated with the ischemic event. For example, if the partial loss led to dehiscence and fistula, they were then considered "partial loss" and "fistula." In the cases in which there was some type of flap loss, we tried to identify the possible technical causes that could be associated to it. Unrelated complications were considered separately, for example, orocutaneous fistula and dehiscence of the donor site.

2.1. Data Analysis. In each case, the parameters "final reconstruction outcome" and "presence or absence of minor or major complications" were compared to the following variables: age stratified by the average, stage of the disease (I–IV), reconstructed site, previous cancer treatment, and need for blood transfusion. Previous cancer treatment was stratified into radiation therapy (with or without chemotherapy), surgery, or the combination of surgery and radiation therapy. All the patients submitted to reconstruction of the oral cavity, oropharynx, and hypopharynx received specialized speech therapy and swallowing rehabilitation.

The program SPSS version 17.0 (SPSS Inc; IL, USA) was used in the statistical analysis. The distributions were defined as nonparametric by the Kolmogorov-Smirnov test. The values obtained from the study of each continuous variable

FIGURE 1: (a) Defect resulting from a circular laryngopharyngectomy for a stage IV squamous cell carcinoma in a patient previously treated with surgery and radiation therapy from an oropharynx cancer (BT: base of tongue; CCA: common carotid artery). (b) Pectoralis major myocutaneous flap (PMMF) being sutured over the pre-vertebral fascia, creating the neo-hypopharynx. (c) PMMF in place after the end of the sutures. (d) Deltpectoral flap (DPF) rebuilding the neck skin and covering the PMMF (the arrow shows the chest scar from the contralateral PMMF used in the reconstruction of the defect secondary to the surgical treatment of the first primary tumor of the patient).

were organized and described using averages and standard deviation, and relative and absolute frequencies were used for categorized variables. In the comparison of frequency of the phenomenon between groups of categorized variables, Fischer's exact test and chi-squared test were used. In all analyses we considered a chance of 5% or less to commit a type I or α error ($P \leq 0.05$).

3. Results

All 17 patients were male with an average age of 53.8 ± 9.2 years (minimum of 38 and maximum of 74 years). Most patients presented relapses diagnosed in advanced stages (mainly stage IV). The most common sites of relapse were the neck, the oral cavity, and the oropharynx. Hospital stay ranged from 2 to 32 days (average of 10.0 ± 9.6 days). The average time for harvesting and transposing the flap to the site of reconstruction was 50 minutes. The distribution of the cases according to the reconstructed area, previous cancer treatment, need for blood transfusion, and other descriptive data of the sample is shown in Table 1. Ten patients received

radiotherapy (as the main treatment or after surgery) and the doses ranged from 50 to 70 Gy. We did not take into account the radiotherapy dose as another variable due to the small number of patients of our casuistic.

Success of reconstruction was achieved in 13 cases (76.5%), and failure was the outcome in the other four cases. All of these four patients presented cervical dehiscence: three complicated by pharyngocutaneous fistula and orocutaneous fistula. Two of these patients could not be rehabilitated due to these complications, and the other two died: one due to the exposure and rupture of large cervical vessels during the 31st post-operative day and the other due to bronchopneumonia after the 12th post-operative day. We identified two cases of partial necrosis of the flap (11.8%). The first case developed approximately 50% of skin paddle necrosis due to a hematoma of the donor site with compression of the vascular pedicle. The second case presented less than 25% of skin paddle necrosis, due to the skin island of the flap was located beyond the edge of the seventh rib, making this portion of the flap random. In the first case, failure was the final outcome of the reconstruction due to the death of the patients from surgical complications, and in the second case success with

TABLE 1: Descriptive data.

Characteristic	Result
Males**	17 (100%)
Age (years)	53.8 ± 9.2 (38–74)
Duration of hospital stay (days)*	10.0 ± 9.6 (2–32)
Stage**	
I	0 (0%)
II	2 (11.8%)
III	1 (5.9%)
IV	14 (82.4%)
Area reconstructed**	
Skin	7 (41.2%)
Intraoral	7 (41.2%)
Hypopharynx	3 (17.6%)
Previous oncological treatment	
Radiation therapy (with or without chemotherapy)	6 (35.3%)
Surgery alone	7 (41.2%)
Surgery combined with adjuvant radiation therapy	4 (23.5%)

* Average ± standard deviation (minimum-maximum).

** Absolute numbers (percentage).

conservative treatment of the dehiscence resulting from ischemia. There was no case of total flap loss.

Some type of complication (Table 2) occurred in 13 cases (76.5%), and complications related to the flap were observed in nine cases (52.9%). Major complications occurred in five patients (29.4%) and minor complications in four (23.5%). Other complications were observed separately or in association in seven cases (41.2%). In a comparison of the variables, a statistically significant association was identified between the development of major complications (Table 3) and the reconstruction of the hypopharynx ($P = 0.013$ —chi-squared test; all three cases of reconstruction of the hypopharynx presented major complications) and also in patients submitted to surgery in association with radiation therapy as a previous cancer treatment ($P = 0.002$ —chi-squared test; all four cases of patients previously submitted to surgery in association with adjuvant radiation therapy presented major complications). A lower incidence of major complications was noted in patients under the age of 53 ($P = 0.044$ —Fischer's exact test). Other differences were not identified when compared to the stage of neoplasia and need for blood transfusion.

With regard to the success of reconstruction (Table 4), the statistically significant difference observed was a higher chance of failure in the reconstruction when the patient had been previously submitted to surgery followed by radiation therapy ($P = 0.018$ —chi-squared test; three out of four cases previously submitted to surgery and radiation therapy—75%—presented failure as the final outcome of reconstruction). For the other variables, no significant association was observed.

TABLE 2: Observed complications.

Characteristic	Result
Major complications	5/17 (29.4%)
Cervical dehiscence	2
Pharyngocutaneous fistula	3
Partial loss	1
Death	2
Minor complications	4/17 (23.5%)
Cervical dehiscence	2
Pharyngocutaneous fistula	1
Orocutaneous fistula	1
Partial loss	1
Other complications	7 (41.2%)
Anemia	4
Pneumonia	1
Severe renal insufficiency	1
Cervical abscess	1
Electrolyte disturbances + hypertension crisis	1

4. Discussion

Despite recent advances in microsurgical techniques, pedicled flaps are still an acceptable option for the reconstruction of complex defects of the head and neck, especially intraoral defects and those of the hypopharynx and skin [8]. Various types of treatment for the relapse of head and neck cancer have been studied and discussed, mainly emphasizing radical resection and immediate reconstruction. Among the reparative techniques available for salvage procedures, PMMF is the most reliable and versatile and may be used as the first choice for patients that have been consumed by cancer or sufferers of severe comorbidity. In these situations, a flap that, in addition to being reliable, requires shorter surgical time is recommended [2].

At our department (ABC Medical School), the PMMF was the main alternative for reconstruction of large cervicofacial defects up until 2004. Before this date the technical conditions were not suitable for the use of microsurgical flaps. After the introduction of free flaps, we reserved the PMMF for those situations in which the microsurgical technique is not recommended or not advisable, that is, in patients clinically compromised or when the local conditions of the receptor vessels of the neck are not appropriate for vascular anastomosis. Upon analyzing our cases, we observed that the PMMF was used for the reconstruction of secondary defects to the resection of tumors located in different sites, which attests to the versatility of the PMMF, widely cited in the literature. The election of the PMMF as the standard flap of our department for salvage reconstructions is due to the characteristics of the flap itself, previously described, like the ease to harvest and its reliability, attested to by the reduced number of losses, low rate of complications, and high rate of success. The literature shows that the PMMF produces good results [9, 10], although with varied rates of complications (13% and 63%) [5, 6, 11–20], generally in patients already

TABLE 3: Analysis of the variables determining major complications resulting from reconstruction.

Characteristic	Major complication*		Significance
	Yes	No	
Age			
<53 years	0 (0.0)	7 (58.3)	$P = 0.044 \square^{**}$
≥53 years	5 (100.0)	5 (41.7)	
Stage			
II	0 (0.0)	2 (16.7%)	$P = 0.468 \blacksquare$
III	0 (0.0)	1 (8.3%)	
IV	5 (100.0)	9 (75.0%)	
Area reconstructed			
Skin	1 (20.0)	6 (50.0)	$P = 0.013 \blacksquare^{**}$
Intraoral	1 (20.0)	6 (50.0)	
Hypopharynx	3 (60.0)	0 (0.0)	
Previous treatment			
Radiation therapy	0 (0.0)	6 (50.0)	$P = 0.002 \blacksquare^{**}$
Surgery	1 (20.0)	6 (50.0)	
Surgery + radiation therapy	4 (80.0)	0 (0.0)	
Need for blood transfusion			
Yes	2 (40.0)	2 (16.7)	$P = 0.538 \square$
No	3 (60.0)	10 (83.3)	

Legend: $\square$ Fischer's exact test. $\blacksquare$ Chi-squared test. * Absolute number (%). ** $P \leq 0.05$ indicates statistical significance.

submitted to previous oncological treatment (surgery and/or radiation therapy), which include fistula, dehiscence, infection, and hematoma [20, 21].

Ischemic complications and consequent necrosis are described in up to 32% of the cases [20, 22], which in general present necrosis and partial loss of the flap and do not require another surgical repair procedure; total loss of the PMMF is infrequent, described in isolated cases, and oftentimes related to technical issues [1]. In a study recently published [1], our group observed a reconstruction success rate of 93.1%, with 12% presenting partial loss (all of these partial loss cases were successfully reconstructed) and no case of total flap loss was recorded.

Various factors are described as related to complications when PMMF is used, especially in salvage surgeries. McLean et al. [11] described more complications in previously irradiated patients, El-Marakby [13] established an association between the higher number of comorbidities and reconstruction of the oral cavity, and Zbar et al. [17] in addition to the factors already mentioned, added surgeries carried out to cover bone due to osteoradionecrosis. Other authors pointed out smoking and diabetes as being associated with a higher incidence of complications [13, 14, 16].

Chiummariello et al. [3] studied the complications of salvage reconstructions for the oral cavity, oropharynx, skin and hypopharynx due to squamous cell carcinoma in 12 patients over a period of 17 months. They identified that there was

TABLE 4: Analysis of the variables determining failure in reconstruction.

Characteristic	Success in reconstruction*		Significance
	Yes	No	
Age			
<53 years	7 (53.8)	0 (0.0)	$P = 0.103 \square$
≥53 years	6 (46.2)	4 (100.0)	
Stage			
II	2 (15.4)	0 (0.0)	$P = 0.571 \blacksquare$
III	1 (7.7)	0 (0.0)	
IV	10 (76.9)	4 (100.0)	
Area reconstructed			
Skin	6 (46.2)	1 (25.0)	$P = 0.152 \blacksquare$
Intraoral	6 (46.2)	1 (25.0)	
Hypopharynx	1 (7.6)	2 (50.0)	
Previous treatment			
Radiation therapy	6 (46.2)	0 (0.0)	$P = 0.018 \blacksquare^{**}$
Surgery	6 (46.2)	1 (25.0)	
Surgery + radiation therapy	1 (7.6)	3 (75.0)	
Need for blood transfusion			
Yes	2 (50.0)	2 (15.4)	$P = 0.219 \square$
No	2 (50.0)	11 (84.6)	

Legend: $\square$ Fischer's exact test. $\blacksquare$ chi-squared test. * Absolute number (%). ** $P \leq 0.05$ indicates statistical significance.

no case of total flap loss and that successful reconstruction was achieved in 100% of the cases. Complications were also found in 33% of the cases, including partial loss, infection, and dehiscence in 8% and orocutaneous fistula in 16% of the cases. The authors found multiple significant variables related to the development of complications: over 65 years of age, male sex, smoking and alcoholism, location of the tumor in the hypopharynx, reconstruction of the hypopharynx, advanced stage of the primary tumor, comorbidities (diabetes, hypertension, and arterial sclerosis), low albumin and hemoglobin, and previous radiation therapy on the site to be reconstructed. These findings corroborate the results found in the present study, where the patients with the highest risk of complications were those over 53 years of age and those needing reconstruction of the hypopharynx.

Xiao et al. [23] retrospectively studied 31 cases of reconstructions of the hypopharynx and cervical esophagus due to relapse of carcinoma of the hypopharynx and larynx over a period of 11 years, of which there were effectively five cases of PMMF in salvage reconstructions, three for the hypopharynx, one for the base of the tongue, and one for the cervical skin. The average age of patients was 61.4 years (ranging from 40 to 76 years), 93.5% of the patients were male, and complications were observed in 22.6% of the patients, where pharyngocutaneous fistula and dysphagia were the most prevalent. The authors also report a death due to the rupture of the carotid as the result of cervical dehiscence and

pharyngocutaneous fistula. This fact was also observed in our study, since there was one death due to post-operative complications; however, cervical dehiscence with the exposure of vessels requiring reoperation was not observed.

Kruse et al. [5] performed 20 cases of PMMF over 11 years, of which seven were salvage surgeries (five for the mandible and two for the floor of the mouth), all with previous radiation therapy. For these specific cases the rate of complications was 42.8%, with 30% partial loss of the flap, and one case of total necrosis of the flap and failure of the reconstruction. In the casuistic herein presented, there was no case of total flap loss and four cases of failed reconstruction (23.5%).

McLean et al. [11] in a 16-year series, studied the results of 136 reconstructions using PMMF, of which 46 cases were salvage reconstructions. The authors mentioned that PMMF was the definitive technique for reconstruction in all patients. The overall rate of complications of this study was 13%, with four cases of fistula (three in cases previously irradiated) due to partial flap loss or dehiscence of the wound and one case of total flap loss treated with contralateral PMMF. In the present study there was no need for harvesting the contralateral PMMF to cover occasional dehiscence or partial loss of PMMF. Zou et al. [24] studied 24 cases of PMMF employed in salvage surgeries for relapse of squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx (8 post-operative cases associated with radiation therapy, 4 isolated after radiation therapy cases, and 12 cases after surgery alone). Successful reconstruction was achieved in 70.8% of the cases, and the rate of complications was 62.5%, with three cases of marginal necrosis of the flap, three dehiscences of the operative wound, five cases of necrosis of up to 40% of the flap, and two cases of necrosis beyond 40% of the flap. The following variables were related to a higher rate of complications: male sex, over 50 years of age, radiation therapy of over 30 Gy, duration of surgery of over 7.3 hours, presence of comorbidities (hypertension and diabetes), flaps larger than 42 cm², alcoholism, smoking, advanced stages (T3 or T4) and subsite of reconstruction being the tongue, floor of the mouth, or the oropharynx. Among these factors, only the latter item emerged as an independent variable that determines risk of complications by multivariate logistic regression.

Finally, it is important to stress that, in the present study, unlike other studies in the literature, both salvage reconstructions and oncological salvage surgeries were included. We therefore describe our casuistic as being composed of previously treated patients, which makes our study novel. Despite the limited number of cases studied, over a relatively short period (10 years), we obtained a sample sufficient to conclude that older patients, with defects of the hypopharynx and submitted to previous radiation therapy and surgery, present a greater risk of complications and failure in reconstruction with PMMF. We therefore recommend that, in salvage surgeries, whether oncological salvage or salvage reconstruction, in which the conditions described above are observed, strategies must be adopted in the harvesting of the PMMF with a view to treatment of occasional complications or failures. Among these strategies is the preservation of the deltopectoral flap during elevation of the PMMF, in order to

reserve this other flap in the event of failure of the PMMF. Another important policy is to avoid any situation that could place the viability of the PMMF at risk such as including random areas in the skin island or placing it outside the area of its perforating vessels.

Conflict of Interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Acknowledgments

This research was conducted at the Department of Head and Neck Surgery of ABC Medical School Teaching Hospital and in the Department of Head and Neck Surgery of the University of São Paulo Medical School.

References

- [1] F. R. Pinto, C. R. Malena, C. M. R. S. Vanni, F. D. Capelli, L. L. de Matos, and J. L. Kanda, "Pectoralis major myocutaneous flaps for head and neck reconstruction: factors influencing occurrences of complications and the final outcome," *Sao Paulo Medical Journal*, vol. 128, no. 6, pp. 336–341, 2010.
- [2] C.-Y. Hsing, Y.-K. Wong, C. P. Wang et al., "Comparison between free flap and pectoralis major pedicled flap for reconstruction in oral cavity cancer patients—a quality of life analysis," *Oral Oncology*, vol. 47, no. 6, pp. 522–527, 2011.
- [3] S. Chiummariello, M. Iera, A. Domatsoglou, and C. Alfano, "The use of pectoralis major myocutaneous flap as "salvage procedure" following intraoral and oropharyngeal cancer excision," *Il Giornale di Chirurgia*, vol. 31, no. 4, pp. 191–196, 2010.
- [4] S. Ariyan, "The pectoralis major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 63, no. 1, pp. 73–81, 1979.
- [5] A. L. Kruse, H. T. Luebbers, J. A. Obwegeser, M. Bredell, and K. W. Gratz, "Evaluation of the pectoralis major flap for reconstructive head and neck surgery," *Head & Neck Oncology*, vol. 3, p. 12, 2011.
- [6] A. Milenovic, V. Virag, V. Uglesic, and N. Aljinovic-Ratkovic, "The pectoralis major flap in head and neck reconstruction: first 500 patients," *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 34, no. 6, pp. 340–343, 2006.
- [7] D. B. Chepeha, G. Annich, M. A. Pynnonen et al., "Pectoralis major myocutaneous flap vs revascularized free tissue transfer: complications, gastrostomy tube dependence, and hospitalization," *Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, vol. 130, no. 2, pp. 181–186, 2004.
- [8] F. R. Pinto and J. L. Kanda, "Delayed pharyngoesophageal reconstruction with combined local and regional flaps: a case report," *Ear, Nose and Throat Journal*, vol. 90, no. 3, pp. E20–E24, 2011.
- [9] R. E. Marx and B. R. Smith, "An improved technique for development of the pectoralis major myocutaneous flap," *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 48, no. 11, pp. 1168–1180, 1990.
- [10] T. Ferri, G. Oretti, G. Bacchi, A. Bacciu, and D. Bottazzi, "The pectoralis major myocutaneous flap in head and neck reconstructive surgery: 16 years of experience," *Acta Biomedica de l'Ateneo Parmense*, vol. 70, no. 1-2, pp. 13–17, 1999.
- [11] J. N. McLean, G. W. Carlson, and A. Losken, "The pectoralis major myocutaneous flap revisited: a reliable technique for

- head and neck reconstruction," *Annals of Plastic Surgery*, vol. 64, no. 5, pp. 570–573, 2010.
- [12] J. L. Ethier, J. Trites, and S. M. Taylor, "Pectoralis major myofascial flap in head and neck reconstruction: indications and outcomes," *Journal of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, vol. 38, no. 6, pp. 632–641, 2009.
- [13] H. H. El-Marakby, "The reliability of pectoralis major myocutaneous flap in head and neck reconstruction," *Journal of the Egyptian National Cancer Institute*, vol. 18, no. 1, pp. 41–50, 2006.
- [14] J. G. Vartanian, A. L. Carvalho, S. M. T. Carvalho, L. Mizobe, J. Magrin, and L. P. Kowalski, "Pectoralis major and other myofascial/myocutaneous flaps in head and neck cancer reconstruction: experience with 437 cases at a single institution," *Head and Neck*, vol. 26, no. 12, pp. 1018–1023, 2004.
- [15] R. A. Dedititis and A. V. Guimaraes, "Pectoralis major musculocutaneous flap in head and neck cancer reconstruction," *World Journal of Surgery*, vol. 26, no. 1, pp. 67–71, 2002.
- [16] R. Liu, P. Gullane, D. Brown, and J. Irish, "Pectoralis major myocutaneous pedicled flap in head and neck reconstruction: retrospective review of indications and results in 244 consecutive cases at the Toronto General Hospital," *Journal of Otolaryngology*, vol. 30, no. 1, pp. 34–40, 2001.
- [17] R. I. S. Zbar, G. F. Funk, T. M. McCulloch, S. M. Graham, and H. T. Hoffman, "Pectoralis major myofascial flap: a valuable tool in contemporary head and neck reconstruction," *Head and Neck*, vol. 19, no. 5, pp. 412–418, 1997.
- [18] C. B. Jjselstein, S. E. R. Hovius, B. L. E. F. Ten Have et al., "Is the pectoralis myocutaneous flap in intraoral and oropharyngeal reconstruction outdated?" *American Journal of Surgery*, vol. 172, no. 3, pp. 259–262, 1996.
- [19] S. S. Kroll, H. Goepfert, M. Jones, O. Guillaumondegui, and M. Schusterman, "Analysis of complications in 168 pectoralis major myocutaneous flaps used for head and neck reconstruction," *Annals of Plastic Surgery*, vol. 25, no. 2, pp. 93–97, 1990.
- [20] J. P. Shah, V. Haribhakti, T. R. Loree, and P. Sutaria, "Complications of the pectoralis major myocutaneous flap in head and neck reconstruction," *The American Journal of Surgery*, vol. 160, no. 4, pp. 352–355, 1990.
- [21] M. A. Schusterman, S. S. Kroll, R. S. Weber, R. M. Byers, O. Guillaumondegui, and H. Goepfert, "Intraoral soft tissue reconstruction after cancer ablation: a comparison of the pectoralis major flap and the free radial forearm flap," *American Journal of Surgery*, vol. 162, no. 4, pp. 397–399, 1991.
- [22] S. Mehta, S. Sarkar, N. Kavarana, H. Bhatena, and A. Mehta, "Complications of the pectoralis major myocutaneous flap in the oral cavity: a prospective evaluation of 220 cases," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 98, no. 1, pp. 31–37, 1996.
- [23] Q. Xiao, G. H. Hu, S. X. Zhong, Y. Qian, Q. Zeng, and S. L. Hong, "Reconstruction of hypopharynx and cervical oesophagus for treatment of advanced hypopharyngeal carcinoma and recurrent laryngeal carcinoma," *Asian Journal of Surgery*, vol. 33, no. 1, pp. 14–19, 2010.
- [24] H. Zou, W. F. Zhang, Q. B. Han, and Y. F. Zhao, "Salvage reconstruction of extensive recurrent oral cancer defects with the pectoralis major myocutaneous flap," *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 65, no. 10, pp. 1935–1939, 2007.

Pectoralis major myocutaneous flaps for head and neck reconstruction: factors influencing occurrences of complications and the final outcome

Retalho miocutâneo de peitoral maior em reconstruções de cabeça e pescoço: fatores que influenciam a ocorrência de complicações e o resultado final

Fábio Roberto Pinto¹, Carina Rosa Malena², Christiana Maria Ribeiro Salles Vanni³, Fábio de Aquino Capelli⁴, Leandro Luongo de Matos⁵, Jossi Ledo Kanda⁶

Department of Head and Neck Surgery, Hospital de Ensino Padre Anchieta, Faculdade de Medicina do ABC (FMABC), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil

KEY WORDS:

Surgical flaps.
Reconstructive surgical procedures.
Head and neck neoplasms.
Postoperative complications.
Treatment outcome.

PALAVRAS-CHAVE:

Retalhos cirúrgicos.
Procedimentos cirúrgicos
reconstrutivos.
Neoplasias de cabeça e pescoço.
Complicações pós-operatórias.
Resultado de tratamento.

ABSTRACT

CONTEXT AND OBJECTIVE: Pedicled flaps play an important role in cancer treatment centers, particularly in developing and emerging countries. The aim of this study was to identify factors that may cause complications and influence the final result from reconstructions using pectoralis major myocutaneous flaps (PMMFs) for head and neck defect repair following cancer resection.

DESIGN AND SETTING: Cross-sectional study at the Hospital de Ensino Padre Anchieta of Faculdade de Medicina do ABC (FMABC).

METHODS: Data on 58 patients who underwent head and neck defect reconstruction using PMMFs were reviewed. The final result from the reconstruction (success or failure) and the complications observed were evaluated in relation to the patients' ages, area reconstructed, disease stage, previous oncological treatment and need for blood transfusion.

RESULTS: There were no total flap losses. The reconstruction success rate was 93.1%. Flap-related complications occurred in 43.1% of the cases, and half of them were considered major. Most of the complications were successfully treated. Defects originating in the hypopharynx were correlated with the development of major complications ($P = 0.02$) and with reconstruction failure ($P < 0.001$). Previous oncological treatment negatively influenced the reconstruction success ($P = 0.04$).

CONCLUSIONS: Since the risk factors for developing major complications and reconstruction failure are known, it is important to heed the technical details and provide careful clinical support for patients in a more critical condition, so that better results from using PMMFs can be obtained.

RESUMO

CONTEXTO E OBJETIVO: Retais pediculados têm grande importância nos centros de tratamento do câncer, principalmente em países emergentes e em desenvolvimento. O objetivo deste trabalho foi identificar fatores que determinam complicações e influenciam no resultado final das reconstruções com retalho miocutâneo de peitoral maior (RMPM) no reparo de defeitos cirúrgicos por ressecções de cânceres de cabeça e pescoço.

TIPO DE ESTUDO E LOCAL: Estudo transversal no Hospital de Ensino Padre Anchieta da Faculdade de Medicina do ABC.

MÉTODOS: Dados de 58 pacientes submetidos a reconstruções de defeitos de cabeça e pescoço com RMPM foram revisados. O resultado final da reconstrução (sucesso ou falha) e as complicações observadas foram avaliados de acordo com a idade do paciente, áreas reconstruídas, estágio da doença, tratamento oncológico prévio e necessidade de transfusão sanguínea.

RESULTADOS: Não houve perda total de retalho. A taxa de sucesso da reconstrução foi de 93,1%. Complicações relacionadas ao retalho ocorreram em 43,1% dos casos e 50% delas foram consideradas como complicações maiores. A maioria das complicações foi tratada com sucesso. Os defeitos originados de hipofaringe relacionaram-se com o desenvolvimento de complicações maiores ($P = 0,02$) e falhas na reconstrução ($P < 0,001$). Tratamento oncológico prévio influenciou negativamente no sucesso da reconstrução ($P = 0,04$).

CONCLUSÕES: Como os fatores de risco para o desenvolvimento de complicações maiores e de falha na reconstrução são conhecidos, é importante atentar para detalhes técnicos e amparar suporte clínico cuidadoso aos pacientes mais críticos para que sejam obtidos melhores resultados com o uso do RMPM.

¹MD, PhD, Attending physician, Discipline of Head and Neck Surgery, Faculdade de Medicina do ABC (FMABC), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil.

²MD, Resident, Discipline of Plastic Surgery, Faculdade de Medicina do ABC (FMABC), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil.

³MD, Attending physician, Discipline of Head and Neck Surgery, Faculdade de Medicina do ABC (FMABC), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil.

⁴MD, Attending physician, Discipline of Head and Neck Surgery, Faculdade de Medicina do ABC (FMABC), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil.

⁵MD, MSc, Resident, Discipline of Head and Neck Surgery, Faculdade de Medicina do ABC (FMABC), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil.

⁶MD, PhD, Regular professor, Discipline of Head and Neck Surgery, Faculdade de Medicina do ABC (FMABC), São Bernardo do Campo, São Paulo, Brazil.

INTRODUCTION

Reconstruction of complex head and neck defects resulting from cancer resection remains a challenge for head and neck plastic surgeons. Free flaps, which are considered to be the "gold standard" for this kind of reparative procedure, are not available in many centers that treat head and neck tumors, because of the high costs and the highly specialized technology involved in microsurgical techniques.¹ Furthermore, the extended period of anesthesia required for constructing the microsurgical flaps² means that this kind of reconstructive tool is sometimes not the best choice for critically ill patients.

For these reasons, pedicled flaps continue to play an important role in many institutions worldwide,^{3,4} with special regard to cancer treatment centers in developing and emerging countries. Among these flaps, pectoralis major myocutaneous flaps (PMMFs) are undoubtedly the most reliable and versatile type of flap and are still considered to be the "workhorse" in head and neck reconstruction. Thirty years after the use of PMMFs for head and neck defect repair was first described by Ariyan,⁵ PMMFs are still being used on a large scale in many centers, and they have been the subject of many published papers.⁶⁻¹²

The literature shows that the PMMF complication rate is between 17% and 63%.^{10,12,16} Despite some authors' assertion that, in skilled hands, free flaps result in fewer complications than do PMMFs,^{13,17} there is a consensus that total flap necrosis is a rare complication when PMMFs are used, even when an inexperienced surgeon harvests the flap.^{10,18-21} In addition, most of the remaining complications associated with PMMFs, including mild skin flap necrosis, are treated by means of a conservative approach with satisfactory resolution.^{14,16,21,22} Hence, in the institutions where PMMFs are widely used, it is important to investigate the results and the complications associated with their use.

OBJECTIVE

The objective of this paper was to analyze our experience with PMMFs for head and neck reconstruction and try to determine risk factors for developing complications and reconstruction outcome predictors when this flap is employed.

METHODS

Patients and data collection

We conducted a cross-sectional study on all cases of head and neck cancer that were surgically treated at our institution (Department of Head and Neck Surgery, Faculdade de Medicina do ABC) between 2000 and 2009 and underwent reconstruction of postablative defects using PMMFs. The medical files were reviewed and the tumors were restaged in accordance with the 2000 TNM criteria (Union Internationale Contre le Cancer, UICC), as stages I to IV. Patients were eligible for the study if they had presented malignant tumors of the head and neck and underwent immediate or delayed reconstruction using PMMFs. The protocol described here was approved by our Department's Ethics

Committee and was therefore implemented in accordance with the ethical standards laid down in the 1964 Declaration of Helsinki.

We identified 61 cases for analysis. Three cases had to be excluded because these patients died within the first six postoperative days due to clinical complications and thus, investigation of flap-related complications and reconstruction outcomes was impossible. Hence, 58 cases were studied. Among these, 55 (94.8%) were men and the mean age of the group was 54.1 ± 8.5 years. Almost all the tumors were squamous cell carcinomas (57/58; 98.2%), mainly located in the oral cavity and oropharynx, and were at an advanced stage of disease (stages III and IV). Other locations included the hypopharynx, skin and unknown primary tumor (Tables 1 and 2). One patient was affected by a liposarcoma located in the supraclavicular fossa. The areas that were reconstructed were divided into four categories to enable analysis: tongue/floor of mouth; retromolar area/oropharynx; hypopharynx; and skin.

We also categorized patients according to whether they had received any previous oncological treatment (surgery, radiation or chemotherapy) or not. The need for blood transfusion was recorded as well. All patients undergoing oral cavity and pharynx reconstruction were followed up by a speech therapist for speech and swallowing rehabilitation.

The surgical technique used to harvest the PMMF was as described in the literature,^{7,15,16,23} and is depicted in Figure 1 (A-C). In most cases, the vascular pedicle was dissected under direct viewing, after making an incision in the chest skin from the upper border of the cutaneous paddle of the flap to the midclavicular line. Likewise, in most of the cases ($n = 57$; 98.2%), the supraclavicular route was used to transfer the flap to the defect. Figure 1D shows an intraoral transferred flap three months after the surgery.

The final result from the reconstruction (reconstruction outcome) and the presence and severity of complications were analyzed. The reconstruction outcome was divided into two categories: *success*, when the goal of the reconstructive procedure was achieved; and *failure*, when the

Table 1. Distribution of the primary tumor sites ($n = 58$)

Primary tumor site	Number of cases	Percentage
Oral tongue	17	29.3
Retromolar area	13	22.4
Floor of the mouth	8	13.9
Base of tongue	5	8.6
Retromolar area	4	6.9
Hypopharynx	4	6.9
Larynx	3	5.2
Skin	2	3.4
Gum	1	1.7
Unknown primary	1	1.7
Total	58	100

Table 2. Disease stage, in accordance with the UICC (Union Internationale Contre le Cancer) criteria, 2002 ($n = 58$)

Disease stage	Number of cases	Percentage
IV	37	63.8
III	15	25.9
I + II	6	10.3
II	5	8.6
I	1	1.7

reparative objectives were not reached or the patient died because of surgical complications. For example, for intraoral and pharyngeal defects, the objective of the reconstruction procedure was to enable intelligible speech and restore swallowing ability, in order to enable exclusive oral intake without the aid of a feeding tube.

The complications were classified as *flap-related complications* if they were directly associated with the flap, the repaired area or the donor site. *Other complications* were those that were not directly related to the reparative procedure, including surgical and clinical complications. The flap-related complications were categorized as suggested by Chepeha et al.¹⁷ as *major complications* or *minor complications*. Major complications were those that required reoperation in a surgical theater, or resulted in failure to attain the reconstruction goal. Minor complications were those that were treated successfully by means of conservative management, i.e. without reoperation in the surgical theater, and from which the result was successful reconstruction. Conservative management included packing, small drainage, debridement and medication.

As done by Chepeha et al.,¹⁷ when one complication gave rise to another, only the final complication was taken into consideration, in an attempt to represent the overall outcome from a succession of complications in an individual patient. For example, if dehiscence resulted in orocutaneous fistula, then the "fistula" was considered to be the complication. The exception to this was that when an ischemic complication was observed, like a partial or total flap loss, then both this ischemic event and the final resultant complication were recorded. For example, if a partial loss led to dehiscence and fistula, the complications considered were "partial flap loss" and "fistula." We used this criterion to ensure separate analysis of all ischemic complications among our sample. Among the cases that developed some kind of flap necrosis, we tried to identify possible technical causes that could be correlated with this. Unrelated complications were considered separately, for example orocutaneous fistula and donor site dehiscence.

Figure 1. Surgical steps involved in pectoralis major myocutaneous flaps harvesting and delayed appearance of an intraoral flap: A. Skin paddle incision; B. Flap rotation through supraclavicular route; C. Flap inserted into oral cavity to repair the defect; D. Reconstructed oral cavity and oropharynx three months after the surgery.

Data analysis

In each case, the parameters "final result from the reconstruction" and "presence or absence of major and minor complications" were compared in relation to the following variables: age, disease stage, area reconstructed, previous oncological treatment and need for blood transfusion. The age variable was defined in relation to the mean age, i.e. < 54 years or ≥ 54 years. The disease stage was separated into stages I and II (considered together because of the low numbers of cases classified in these stages), stage III and stage IV. Previous oncological treatment and the need for blood transfusion had two possible responses: "yes" or "no."

Associations between the final result from the reconstruction and the variables of age, previous oncological treatment and need for blood transfusion were evaluated by means of Fisher's exact test. This statistical test was also used to evaluate the relationships between the presence of major and minor complications and the same variables as above. Associations presented by the final result from the reconstruction and the presence of major and minor complications in relation to disease stage and area reconstructed were evaluated by means of the chi-square test. Findings were taken to be statistically significant when $P \leq 0.05$. The SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) statistical software, version 13.0 for Windows (SPSS Inc; Illinois, USA), was used for all the statistical analyses.

RESULTS

The length of hospital stay ranged from 2 to 32 days (mean: 10.3 ± 6.9 days; median: 8 days). The mean time taken to perform the operation of harvesting the flap and transferring it toward the defect was approximately 50 minutes. The distribution of the cases regarding the area reconstructed, previous oncological treatment and need for blood transfusion is shown in Table 3.

The reconstruction was a success in 54 cases (93.1%) and a failure in the remaining four cases. There were seven cases of partial flap necrosis (12%), although most of them were limited to less than 25% of the cutaneous component of the flap. In all of these cases, the final outcome was successful. There were no cases of total flap loss. Among the seven flaps that developed partial loss, we were able to identify a possible technical basis that could explain the necrosis observed, in five of them (Table 4).

Some kind of complication occurred in 38 cases (65.5%), and flap-related complications were observed in 25 cases (43.1%). Major complications were observed in 14 patients (24.1%) and minor complications were seen in 12 cases (20.7%). In one case, independent major and minor complications were recorded. All flap-related complications and other complications are listed in Table 5. Most patients ($n = 41$; 70.7%) received adjuvant radiotherapy and no further flap-related complications were recorded in this group. A statistically significant association was observed between the presence of major complications and the hypopharynx as the area reconstructed ($P = 0.020$; chi-square test). Among the five patients who underwent hypopharynx reconstruction using PMMFs, four (80%) developed major complications. No statistical relationship

was observed between this parameter and the other variables of interest (Table 6). In the analysis on minor complications, no statistical association was observed between this parameter and the variables of interest.

A statistically significant association between the final result from the reconstruction and the area reconstructed was observed. Again, when the hypopharynx was the area reconstructed, the chance of reparative failure was higher ($P < 0.001$; chi-square test). Previous oncological treatment also negatively influenced the reconstruction outcome ($P = 0.04$; Fisher's exact test). No statistical relationship was observed between the final result from the reconstruction and the other variables of interest (Table 7).

DISCUSSION

Despite the recent advances in microsurgical techniques, local and regional flaps are still acceptable options for reconstruction of complex head and neck defects. Among these flaps, PMMFs are the most reliable and versatile type and may be considered to be the first reparative choice for patients disfigured by cancer or presenting severe medical morbidities. In these situations, it is advisable to opt for a flap type that, in addition to reliability, requires shorter operative time. Since many head and neck cancer patients are diagnosed at an advanced stage and, consequently, present significant weight loss,²⁴ PMMFs continue to be used on a large scale in many centers.^{5,10-12}

Upon analyzing our cases, what stood out was that we had used PMMFs for a wide spectrum of defects, encompassing almost all mucosal sites and different locations on the face and neck skin. Thus, this diversity of applications attests to the versatility of PMMFs, as already pointed out by other researchers.^{18,19,25,26} A high success rate for reconstruction purposes was observed using PMMFs (54/58; 93.1%), and this rate compares favorably with several papers in the literature.^{8,13,15,27}

From evaluation of the final result from the reconstruction, the variables that statistically correlated with reconstruction failure were the hypopharynx as the site of the defect and other oncological treatment prior

to using PMMFs. Many authors have described high complication rates correlating with hypopharynx reconstruction,^{15,28,29} thus giving support for our findings. The frequent clinical impairment caused by dysphagia and odynophagia, which are common symptoms of hypopharyngeal cancer, is likely to be one of the explanations for the poor reparative results found in our study and in others. Additionally, constant pooling of saliva through the rebuilt conduit may negatively affect the healing process. Previous oncological treatment or salvage reconstruction seemed to predispose towards a poor result, as also found by some other researchers, who showed that the results were worse among patients who

Table 3. Case distribution in relation to the area reconstructed, previous treatment and blood transfusion (n = 58)

Area reconstructed	Number of cases	Percentage
Tongue + floor of mouth	25	43.1
Retromolar area + oropharynx	17	29.3
Skin	11	19.0
Hypopharynx	5	8.6
Previous oncological treatment	Number of cases	Percentage
Yes	14	24.1
No	44	75.9
Blood transfusion	Number of cases	Percentage
Yes	12	20.7
No	46	79.3

Table 4. Possible causes of development of partial necrosis, in each case affected

Case	Possible cause of necrosis
1	Unknown
2	Skin paddle beyond the seventh rib
3	Unknown
4	External compression caused by the tracheostomy cannula strap
5	Skin paddle away from the area of the main skin perforating vessels that arise from the intercostal branches of the internal thoracic artery
6	Skin paddle beyond the seventh rib
7	Skin paddle too small and did not encompass sufficient skin perforating vessels

Table 5. Flap-related complications (major and minor complications) and other complications (n = 58)

Major complications	Number of cases	%	Minor complications	Number of cases	%	Other complications	Number of cases	%
No	44	75.9	No	46	79.3	No	36	62.1
Yes	14	24.1	Yes	12	20.7	Yes	22	37.9
Orocutaneous or pharyngocutaneous fistula	3	5.2	Orocutaneous or pharyngocutaneous fistula	6	10.3	Neck skin dehiscence	9	15.7
Partial flap loss + introral flap dehiscence and/or donor site dehiscence	3	5.2	Neck skin dehiscence	2	3.5	Lymphatic fistula	2	3.5
Partial flap loss	2	3.5	Partial flap loss	2	3.5	Neck skin dehiscence and hyperkalemia	1	1.7
Death	2	3.5	Donor site hematoma	1	1.7	Neck skin dehiscence and ischemic stroke	1	1.7
Donor site abscess	1	1.7	Reconstructed area infection	1	1.7	Neck abscess	1	1.7
Titanium plate exposure	1	1.7				Neck seroma	1	1.7
Introral flap dehiscence	1	1.7				Orocutaneous fistula* and mandibular osteomyelitis	1	1.7
						Cardiac arrhythmia and pneumonia	1	1.7
						Prerenal acute renal failure	1	1.7
						Hypertensive crisis	1	1.7
						Pneumothorax	1	1.7
						Lymphatic fistula + neck skin dehiscence + pneumonia	1	1.7
						Pleural empyema	1	1.7
Venous congestion of the flap	1	1.7						

*In this case the area reconstructed was the skin.

had received some kind of treatment prior to the repair procedure.^{6,12} Scar tissue from previous surgery and microcirculation compromised by radiotherapy are factors that may be involved in this condition. Moreover, when the hypopharynx is reconstructed, enhanced nutritional support must be provided. Both for hypopharyngeal defects and for situations in which patients have undergone previous treatment, care must

Table 6. Comparisons between the final result from reconstruction and the variables of interest (age, area reconstructed, previous treatment and need for blood transfusion). The values that showed statistical significance are depicted in bold (n = 58)

Variables	Final result		Statistical comparison
	Success (n = 54)	Failure (n = 4)	
Age	n (%)	n (%)	
< 54 years	23 (100.0)	0 (0.0)	P = 0.144
≥ 54 years	31 (88.6)	4 (11.4)	
Stage	n (%)	n (%)	
I/II	6 (100.0)	0 (0.0)	P = 0.295
III	15 (100.0)	0 (0.0)	
IV	33 (89.2)	4 (10.8)	
Reconstructed area	n (%)	n (%)	
Tongue + floor of mouth	25 (100.0)	0 (0.0)	P < 0.0001*
Retromolar area + oropharynx	17 (100.0)	0 (0.0)	
Skin	10 (90.9)	1 (9.1)	
Hypopharynx	2 (40.0)	3 (60.0)	
Previous oncological treatment	n (%)	n (%)	
Yes	11 (78.6)	3 (21.4)	P = 0.040*
No	43 (97.7)	1 (2.3)	
Blood transfusion	n (%)	n (%)	
Yes	11 (91.7)	1 (8.3)	P = 1.000
No	43 (93.5)	3 (6.5)	

*Statistical relationship between the final result from reconstruction and the area reconstructed area, using chi square test. †Statistical relationship between the final result from reconstruction and the history of previous oncological treatment, using Fisher's exact test.

Table 7. Comparisons between the presence of major complications and the variables of interest (age, area reconstructed, history of previous treatment and need for blood transfusion). The values that showed statistical significance are depicted in bold (n = 58)

Variables	Major complications		Statistical comparison
	No (n = 22)	Yes (n = 10)	
Age	n (%)	n (%)	
< 54 years	19 (82.6)	4 (17.4)	P = 0.369
≥ 54 years	25 (71.4)	10 (28.6)	
Stage	n (%)	n (%)	
I/II	5 (83.3)	1 (16.7)	P = 0.130
III	14 (93.3)	1 (6.7)	
IV	25 (67.6)	12 (32.4)	
Reconstructed area	n (%)	n (%)	
Tongue + floor of mouth	21 (84.0)	4 (16.0)	P = 0.020*
Retromolar area + oropharynx	14 (82.4)	3 (17.6)	
Skin	8 (72.7)	3 (27.3)	
Hypopharynx	1 (20.0)	4 (80.0)	
Previous oncological treatment	n (%)	n (%)	
Yes	10 (71.4)	4 (28.6)	P = 0.725
No	34 (77.3)	10 (22.7)	
Blood transfusion	n (%)	n (%)	
Yes	8 (66.7)	4 (33.3)	P = 0.457
No	36 (78.3)	10 (21.7)	

*Statistical relationship between the presence of major complications and the stage, using chi square test.

be taken during cancer resection and PMMF harvesting in order to preserve the vascular integrity of other locoregional flaps, such as deltopectoral flaps, which may be useful in the event of PMMF failure.

We did not observe any cases of total flap loss and our rate of partial loss was acceptable, with good evolution in all of these cases. These results are also comparable to those in the literature.^{3,8,10,12,17,28} From analysis on the seven cases in which partial flap loss occurred, we were able to identify the possible cause of this complication in five of them. As pointed out by Rikimaru et al.,²¹ positioning the skin island just medially to the nipple, over the fourth, fifth and sixth intercostal spaces, is essential for encompassing the skin perforator vessels that arise from the intercostal branches of the internal thoracic artery. These cutaneous vessels are supplied by the pectoralis branch of the thoracoacromial artery, through open choke vessels, when the main blood flow through the internal thoracic artery is interrupted during PMMF elevation. Hence, a totally axial myocutaneous flap may be created respecting this anatomical condition. Below the seventh rib, the vascular supply for the skin comes from the cutaneous branches of the superior epigastric artery,²¹ and therefore, when portions of skin beyond this limit are included in the flap, this creates an axial flap with a distal random portion, thereby increasing the risk of partial loss. In two cases, the skin island extended below the seventh rib and, in one case, the skin paddle was located away from the position of the main skin perforator vessels. One flap had a small skin paddle that probably did not encompass a sufficient number of skin perforator vessels, thus resulting in unstable blood circulation.²² In the other case, external compression caused by the tracheostomy cannula strap led to flap vascular impairment and necrosis. Hence, we conclude that attention should be paid to avoiding technical mistakes and, particularly, to placing the PMMF skin island over the cutaneous perforator vessel area, in order to ensure minimum risk of flap necrosis.

Another pitfall, described by Cunha-Gomes et al.,²³ relates to the lateral pectoralis nerve division. These authors observed that this nerve may lie parallel or oblique to the PMMF vascular pedicle. When running obliquely to the pedicle, the lateral thoracic nerve becomes taut after the flap is rotated through 180° and presses against the vascular pedicle, thus leading to PMMF vascular impairment. These authors observed this phenomenon in 30% of their cases and recommended that this nerve should be dissected and divided when the above situation is observed.

Regarding the complications recorded in the present study, the flap-related complication rate (43.1%) was comparable to other series.^{3,8,10,15,26,19} An acceptable number of major complications were recorded, and most of these cases evolved successfully after proper treatment. There were only four instances, representing 28.6% of the major complications recorded, in which the objectives of the reparative procedure were not achieved. The presence of major complications was positively correlated with the hypopharynx as the reconstruction site. Again, the clinical characteristics of the hypopharyngeal cancer patients, along with the particular features of hypopharynx reconstruction discussed above, explain these results.

Most of our patients received adjuvant radiotherapy and no delayed complications were recorded. These data prove that PMMFs tolerate radiotherapy well. Moreover, a recent study has suggested that modifica-

tion of the intraoral environment through the effects of ionizing radiation may predispose towards some kind of metaplasia of the cutaneous portion of PMMFs, in relation to the adjacent mucosa. This phenomenon may represent an advantageous adaptation for patients.²⁴

CONCLUSIONS

The results from the present study emphasize that PMMFs are a reliable, versatile and feasible type of pedicled flap for head and neck reconstruction. Since advanced disease in the head and neck is the rule, it can be expected that large numbers of clinically jeopardized patients will continue to be treated using this method. Although high numbers of flap-related complications were observed with the use of PMMFs in the present study, the reparative goals were achieved in the cases of most of the patients. Since the risk factors for developing major complications and outcome failure may be anticipated, we are convinced that if the technical pitfalls listed throughout this paper are given due heed and judicious clinical and nutritional support is provided for patients in a more critical condition, better results from PMMFs can be obtained.

REFERENCES

- Petruselli GJ, Brockleborough JM, Vondewander D, Cressell SD. The influence of reconstruction modality on cost of care in head and neck oncologic surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;128(12):1377-80.
- Smeele LE, Goldstein D, Tsai V, et al. Morbidity and cost differences between free flap reconstruction and pedicled flap reconstruction in oral and oropharyngeal cancer: Matched control study. *J Otolaryngol.* 2006;35(2):102-7.
- Verhagen JG, Carvalho AL, Carvalho SM, et al. Pectoralis major and other myofascial/myocutaneous flaps in head and neck cancer reconstruction: experience with 437 cases at a single institution. *Head Neck.* 2004;26(12):1018-23.
- Andrews BT, McCulloch TM, Funk GF, Graham SM, Hoffman HT. Deltopectoral flap revisited in the microvascular era: a single institution 10-year experience. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2006;115(1):35-40.
- Uğurlu K, Özpınar D, Hıncal I, et al. Extended vertical trapezius myocutaneous flap in head and neck reconstruction as a salvage procedure. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114(2):339-50.
- Pinto FR, de Magalhães RP, Capelli F de A, Brandão LG, Kanda JL. Pedicled temporal-parietal galeal flap for reconstruction of intracranial defects. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008;117(8):581-6.
- Arjyan S. The pectoralis major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck. *Plast Reconstr Surg.* 1979;63(1):73-81.
- Salvatori P, Molto E, Paradisi S, et al. Oromaxillofacial reconstruction using titanium plate and pectoralis major myocutaneous flap. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2007;27(5):227-32.
- El-Marsafy HH. The reliability of pectoralis major myocutaneous flap in head and neck reconstruction. *J Egypt Natl Cancer Inst.* 2006;18(1):41-50.
- Milenović A, Vrag M, Uglešić V, Ajdžević-Ratković N. The pectoralis major flap in head and neck reconstruction: first 500 patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006;34(6):340-3.
- Croco A, Moratti A, D'Agostino L, Neri G. Continuing validity of pectoralis major muscle flap 25 years after its first application. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2003;23(4):297-304.
- Liu R, Gullane R, Brown D, Irsh J. Pectoralis major myocutaneous pedicled flap in head and neck reconstruction: retrospective review of indications and results in 244 consecutive cases at the Toronto General Hospital. *J Otolaryngol.* 2001;30(1):34-40.
- Shah JP, Harshbarger J, Lurie TR, Salaria P. Complications of the pectoralis major myocutaneous flap in head and neck reconstruction. *Am J Surg.* 1990;160(4):352-5.
- Casali ML, Pecorari G, Succo G, et al. Pectoralis major myocutaneous flap: analysis of complications in difficult patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001;258(10):542-5.
- Chapela DB, Avrich G, Pymmenon MA, et al. Pectoralis major myocutaneous flap vs vascularized free tissue transfer: complications, gastrostomy tube dependence, and hospitalization. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(2):181-6.
- Wadsworth W, Isipratt R, Supanrakom S. The pectoralis major myocutaneous flap: applications and complications in head and neck reconstruction. *J Med Assoc Thai.* 2004;87 Suppl 2:S95-9.
- Tsai TT, Deshpande SS, Deloyannis FW, et al. Comparison of cost and function in reconstruction of the posterior oral cavity and oropharynx. Free vs pedicled soft tissue transfer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;123(7):731-7.
- Arjyan S. Further experiences with the pectoralis major myocutaneous flap for the immediate repair of defects from excisions of head and neck cancers. *Plast Reconstr Surg.* 1979;64(5):605-12.
- Baek SM, Lawson W, Biller HE. An analysis of 133 pectoralis major myocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1982;69(3):460-9.
- Nagral S, Sankhe M, Patel CV. Experience with the pectoralis major myocutaneous flap for head and neck reconstruction in a general surgical unit. *J Postgrad Med.* 1992;38(3):119-23.
- Koh KS, Eom JS, Noh I, Kim SK, Nam S. Pectoralis major musculocutaneous flap in oropharyngeal reconstruction: revisited. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(5):1145-9; discussion 1150.
- Saunders S, Cune A, Ustun F, Chantrai G, Lequaux T. Reconstruction of circumferential oral and hypopharyngeal defects with U-shaped pectoralis major myocutaneous flap. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134(5):823-9.
- Freeman JL, Walker EF, Wilson JS, Shaw HJ. The vascular anatomy of the pectoralis major myocutaneous flap. *Br J Plast Surg.* 1981;34(1):3-10.
- Jager-Wittenaar H, Dijkstra PJ, Vrieling A, et al. Critical weight loss in head and neck cancer: prevalence and risk factors at diagnosis: an explorative study. *Support Care Cancer.* 2007;15(9):1045-50.
- Chew CT, Stanley R, Peck R, Chew SC. Pectoralis major myocutaneous flap reconstruction in head and neck surgery—experience with 60 cases. *Ann Acad Med Singapore.* 1991;20(5):570-80.
- Vandrell Marques JR, Zapata Latona E, Fomantis Peropólez E, Estalidis Fariol E, Britons Durán S. Colgajo pediculado de pectoral mayor: nuestra experiencia en 76 casos consecutivos [Pedicled pectoralis major musculocutaneous flaps]. *Acta Otorhinolaryngol Esp.* 2002;53(3):39-45.
- Phatthanamon Jirakul EG, Andrade ORA, Lohm CN, Dedivitis RA. O relatio músculo-cutâneo pectoral maior na reconstrução do câncer de cabeça e pescoço [The pectoralis major musculocutaneous flap in head and neck cancer reconstruction]. *Arq Bras Ciênc Saúde.* 2008;33(3):151-4.
- Pitrovič JP, Maršelja C, Čavalić D, Amrouni H. Surgical management of carcinoma of the hypopharynx and cervical esophagus: analysis of 209 cases. *Arch Surg.* 2001;136(10):1164-70.
- Clark JR, Gilbert R, Irsh J, et al. Morbidity after flap reconstruction of hypopharyngeal defects. *Laryngoscope.* 2006;116(2):173-81.
- Majumdar J, Kowalski LE, Sabella M, Sabella RP. Major glossectomy: and results of 106 cases. *Eur J Cancer B Oral Oncol.* 1996;32B(6):407-12.
- Rikman H, Kijakawa K, Inoue Y, Tai Y. Three-dimensional anatomical vascular distribution in the pectoralis major myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(5):1342-52; discussion 1353-4.
- Rikman H, Kijakawa K, Watanabe K, et al. New method of preparing a pectoralis major myocutaneous flap with a skin paddle that includes the third intercostal perforating branch of the internal thoracic artery. *Plast Reconstr Surg.* 2008;123(4):1220-8.
- Cunha-Gomes D, Choudhary C, Katarina NM. Vascular compromise of the pectoralis major musculocutaneous flap in head and neck reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2003;51(5):450-4.
- Pinto FR, Kanda JL, Diniz MT, Santos CR, Zveibil OK. Delayed histological changes in cutaneous portion of pectoralis major flaps employed in upper aerodigestive tract reconstruction. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009;266(4):553-8.

Sources of funding: None

Conflict of interest: None

Date of first submission: March 23, 2010

Last received: June 20, 2010

Accepted: September 21, 2010

Address for correspondence:

Fábio Roberto Pinto
Rua Carlos Teodoro Pereira, 520
São Paulo (SP) – Brasil
CEP 04150-080
Tel. (+55 11) 5058-5738
Fax. (+55 11) 5058-6830
E-mail: pinto@blue.com.br