Alberto Yoshikazu Okada

**Estudo crítico da anatomia do retalho neurovascular do músculo
oblíquo interno com análise histomorfométrica e da incidência de
alterações degenerativas dos seus pedículos arteriais**

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

Programa de Clínica Cirúrgica
Orientador: Prof. Dr. José Carlos Marques de Faria

São Paulo
2014

Alberto Yoshikazu Okada

**Estudo crítico da anatomia do retalho neurovascular do músculo
oblíquo interno com análise histomorfométrica e da incidência de
alterações degenerativas dos seus pedículos arteriais**

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

Programa de Clínica Cirúrgica
Orientador: Prof. Dr. José Carlos Marques de Faria

São Paulo
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Okada, Alberto Yoshikazu

Estudo crítico da anatomia do retalho neurovascular do músculo oblíquo interno com análise histomorfométrica e da incidência de alterações degenerativas dos seus pedículos arteriais / Alberto Yoshikazu Okada. -- São Paulo, 2014.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Clínica cirúrgica.

Orientador: José Carlos Marques de Faria.

Descritores: 1.Músculos abdominais/anatomia & histologia 2.Anatomia
3.Transplante de tecidos 4.Retalhos cirúrgicos 5.Paralisia facial 6.Cirurgia plástica

USP/FM/DBD-310/14

À minha esposa, Ana Cristina,
pelo amor e carinho diário. Um verdadeiro alicerce em minha vida.

Aos meus pais, Toshihide e Luiza,
por seu amor incondicional e pelos valores a mim passados.

À minha filha, Alice,
que chegou há pouco e se tornou fundamental em minha vida.

A execução dessa tese só foi possível graças à colaboração de várias pessoas, a quem devo profunda gratidão, em especial:

Ao Prof. Dr. José Carlos Marques de Faria, Professor Livre Docente da Universidade de São Paulo, meu orientador, pelo apoio, confiança e orientação.

Ao Prof. Dr. Rolf Gemperli, Regente e Professor Associado da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo pelo apoio, ensinamentos e por viabilizar a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcus Castro Ferreira, ex-Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pelo apoio durante as diversas etapas da minha formação.

Aos meus amigos e sócios Eduardo Montag, Fábio Lopes Saito e Hugo Alberto Nakamoto, pela amizade e parceria desde a faculdade.

Ao Prof. Dr. Alexandre Mendonça Munhoz, pela amizade, a orientação e os ensinamentos nos campos da ciência, cirurgia da mama e outros momentos da minha formação.

Aos Prof. Drs. Fábio Busnardo e Dov Goldenberg, pela amizade, orientação e auxílio na minha vida profissional.

Aos Drs. Luis Henrique e Luiz Carlos Ishida, pela amizade, confiança e pelos ensinamentos nas áreas da rinologia e microcirurgia.

Aos Drs. Júlio Moraes Besteiro, Henri Friedhofer, Miguel Modolin, Diógenes Laércio da Rocha, Paulo Tuma Jr. e Jorge Ishida, pelos ensinamentos durante o período da residência médica.

Ao Dr. Gean Paulo Scopel pelo apoio e ajuda nos casos operados.

Aos Drs. Márcio Mendes, Helio Alves e Diego Ikejiri pela dedicação na realização das análises histomorfométricas.

Ao Sr. Vinícius Calsavara pela análise e revisão estatística dos dados apresentados nesta tese.

À Sra. Eliane Falconi Monico Gazzetto, pela condução nas etapas burocráticas da pós graduação.

Ao Sr. Rodrigo Tonan, pelas ilustrações presentes nesta tese e em outros trabalhos.

Aos técnicos de dissecação do serviço de verificação de óbitos, pelo auxílio na preparação dos cadáveres utilizados neste estudo.

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.

SUMÁRIO:

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

Lista de figuras

Lista de tabelas e gráficos

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	4
1.2 REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2. MÉTODOS.....	13
2.1 ESTUDO ANATÔMICO	14
2.1.1 CASUÍSTICA.....	14
2.1.2 MÉTODO DO ESTUDO ANATÔMICO.....	15
2.1.2.1 TÉCNICA DO ESTUDO ANATÔMICO.....	15
2.1.2.2 PARÂMETROS ANALISADOS NO ESTUDO ANATÔMICO.....	23
2.2 ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA E DAS ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS DOS PEDÍCULOS.....	25
2.2.1 ASPECTOS GERAIS.....	25
2.2.2 PARÂMETROS AVALIADOS.....	27
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
3. RESULTADOS.....	31
3.1 COMPRIMENTO DOS PEDÍCULOS VASCULARES.....	32
3.2 COMPRIMENTO DOS PEDÍCULOS NERVOSOS.....	34
3.3 ESPESSURA, ÁREA E VOLUME DO RETALHO MOI.....	35
3.4 DIÂMETRO EXTERNO DAS ARTÉRIAS E VEIAS CIP, SUBCOSTAL E 11ª ITC	39
3.5 INCIDÊNCIA DE ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS NA CAMADA ÍNTIMA E MÉDIA DOS PEDÍCULOS ARTERIAIS (CIP, SUBCOSTAL E 11ª ITC)	43

4. DISCUSSÃO.....	47
5. CONCLUSÕES.....	65
6. ANEXOS.....	67
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
Apêndice	

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

ABREVIATURAS E SIGLAS:

CA.....	Califórnia
CAPPesq.....	Comissão de Ética para análise de Projetos de Pesquisa
CFTA.....	Comissão Federativa da Terminologia Anatômica
CIP.....	circunflexa liaca profunda
DM.....	Diabetes mellitus
11 ^a ITC.....	11 ^a Intercostal posterior
Desv.Padrão.....	Desvio padrão
EIAS.....	Espinha ilíaca ântero-superior
FIAA.....	Federação Internacional de Associações de Anatomistas
et al.	e outros
HAS.....	Hipertensão arterial sistêmica
HC-FMUSP.....	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
HE.....	hematoxilina-heosina
IMC.....	Índice de massa corpórea
MTA.....	Músculo transverso do abdome
MOI.....	Músculo oblíquo interno
SMAS.....	sistema músculo aponeurótico superficial
SVOC-SP.....	Serviço de Verificação de Óbitos da Capital
T8.....	8 ^a vértebra torácica
T11.....	11 ^a vértebra torácica
T12.....	12 ^a vértebra torácica
TRAM.....	retalho transverso do músculo reto do abdome
USA.....	United States of America
USP.....	Universidade de São Paulo
V	Verhoeff
Vol	Volume

SÍMBOLOS:

=	igual
<	menor
>	maior que
kg	kilo
μm	micrômetro
cm	centímetro
cm^2	centímetro quadrado
cm^3	centímetro cúbico
mm	milímetro
p	nível de valor estatístico
®	marca registrada
%	porcentagem
$\pm$	mais ou menos
©	direitos autorais

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Parâmetros anatómicos relevantes na dissecação do retalho.....	15
FIGURA 2- Anatomia topográfica da parede lateral do abdome com a posição do músculo oblíquo interno e as projeções dos pedículo.....	16
FIGURA 3- Incisão da pele e tela subcutânea.....	16
FIGURA 4- Relação do músculo oblíquo interno e externo.....	17
FIGURA 5- Exposição do músculo oblíquo interno.....	18
FIGURA 6- Secção do músculo oblíquo interno.....	19
FIGURA 7- Ramo ascendente da artéria circunflexa ilíaca profunda.....	19
FIGURA 8- Origem do pedículo vascular circunflexa ilíaca profunda.....	21
FIGURA 9- Vista da face profunda do músculo oblíquo interno.....	21
FIGURA 10- Triângulo formado pela entrada dos pedículos no músculo oblíquo interno.....	22
FIGURA 11- Medida da espessura do músculo.....	23
FIGURA 12- Fórmula de Heron	24
FIGURA 13- Instrumentos para análise histomorfométrica.....	26
FIGURA 14- Método de avaliação da perpendicularidade dos cortes.....	27
FIGURA 15- Cortes histológicos do vaso.....	29

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1- Análise descritiva do comprimento(cm) dos pedículos vasculares circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11 ^a intercostal.....	33
Gráfico 1- Comparação do comprimento(cm) dos pedículos vasculares circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11 ^a intercostal.....	33
Tabela 2- Análise descritiva do comprimento (cm) dos nervos subcostal e 11 ^a intercostal.....	35
Tabela 3- Análise descritiva da espessura média (cm) do músculo oblíquo interno dos lados direito e esquerdo.....	35
Gráfico 2- Comparação da espessura (cm) do retalho músculo oblíquo interno entre os lados direito e esquerdo.....	36
Tabela 4- Análise descritiva da área (cm ²) do retalho músculo oblíquo interno do lado esquerdo e direito.....	37
Gráfico 3-Comparação da área (cm ²) do retalho músculo oblíquo interno entre os lados direito e esquerdo.....	37
Tabela 5- Análise descritiva do volume (cm ³) do retalho do lado esquerdo e direito.....	38
Gráfico 4- Comparação do volume (cm ³) do retalho músculo oblíquo interno entre os lados direito e esquerdo.....	38
Tabela 6- Análise descritiva do diâmetro (µm) das artérias circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11 ^a intercostal.....	40
Gráfico 5- Comparação do diâmetro (µm) das artérias	41
Tabela 7- Análise descritiva do diâmetro (µm) da veia circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11 ^a intercostal	42
Gráfico 6- Comparação do diâmetro (µm) das veias circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11 ^a intercostal.....	43
Tabela 8- Incidência(%) de alteração intimal nas artérias circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11 ^a intercostal	44
Gráfico 7- Incidência(%) das alterações na camada íntima.....	45
Tabela 9- Incidência (%) de alterações degenerativas da camada média nas artérias circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11 ^a intercostal.....	45
Gráfico 8- Incidência(%) das alterações na camada média.....	46

RESUMO

Okada AY. Estudo crítico da anatomia do retalho neurovascular do músculo oblíquo interno com análise histomorfométrica e da incidência de alterações degenerativas dos seus pedículos arteriais. (Tese) São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2014.

Em 2002 foi descrito o retalho neurovascular de músculo oblíquo interno com um pedículo vascular e dois pedículos nervosos longos para tratamento em tempo único da paralisia facial, que permitiu a reanimação da região bucal e orbital, simultaneamente. Apesar das inúmeras vantagens teóricas deste retalho, há escassez de informações a respeito de suas características anatômicas. Neste estudo foi realizada dissecação em dezoito cadáveres frescos e não formolizados, num total de 36 retalhos neurovasculares do músculo oblíquo interno (MOI). Foram realizadas medidas diretas com o uso de paquímetro digital de alta precisão, onde foram analisados o comprimento dos pedículos vasculares, o comprimento dos pedículos nervosos e a espessura, área e volume do músculo. Um fragmento de 0,5 cm proximal dos pedículos vasculares foram coletados e enviados para análise histomorfométrica. Na histomorfometria foi mensurado o diâmetro externo dos pedículos arteriais e venosos. A incidência de alterações degenerativas das artérias foi estudada, analisando alterações da camada íntima e da camada média. A vascularização do retalho neurovascular do músculo oblíquo interno tem como pedículo dominante a circunflexa ilíaca profunda (CIP) e pedículos secundários oriundos da subcostal e 11ª intercostal posterior (11ª ITC). Os pedículos subcostal e 11ªITC tem origem no forâmen intervertebral de T11 e T12, e são pedículos neurovasculares. O comprimento médio dos pedículo CIP, subcostal e 11ªITC foi de, respectivamente, 10,8cm (± 2), 13,2cm ($\pm 0,70$) e 12,5cm ($\pm 1,25$). Houve diferença estatística na comparação entre as médias dos comprimentos ($p < 0,001$), sendo subcostal $>$ 11ªITC $>$ CIP. Os nervos subcostal e 11ªITC tiveram o mesmo comprimento do pedículo vascular, uma vez que foram seccionados no mesmo ponto, e mediram respectivamente, 13,2cm ($\pm 0,70$) e 12,5cm ($\pm 1,25$). O músculo do retalho teve espessura média de 0,8 m ($\pm 0,14$), área média de 4,4cm² ($\pm 1,55$) e volume médio de 3,47cm³ ($\pm 1,24$). O diâmetro das artérias CIP, subcostal e 11ªITC foram respectivamente de 1,3mm ($\pm 0,32$), 0,74mm ($\pm 0,24$) e 0,71mm ($\pm 0,23$). A análise estatística demonstrou que CIP $>$ subcostal = 11ªITC. As alterações degenerativas da parede da artéria foram analisadas nas camadas íntima e média. Alterações da camada íntima foram observados em 32,4% da CIP (grau I/leve= 20,6%, grau II/moderado=11,8%), 17,6% da subcostal (grau I/leve=11,8%, grau II/moderado=2,9% e grau III/grave=2,9%) e 25,8% da 11ªITC (grau I/leve=22,6% e grau II/moderado=3,2%). Não houve diferença estatística na incidência de alterações intimaes entre as artérias ($p=0,516$). Em relação às alterações da camada média, observou-se a incidência de 23,5% na CIP (grau I= 17,6% e grau II= 5,9%), 32,4% na subcostal (grau I= 26,5% e grau II= 5,9%)

e 19,4% na 11ªITC (grau I= 12,9% e grau II= 6,5%). Na análise comparando as incidências de alterações da camada média entre os vasos não houve diferença estatística ($p=0,323$).

O comprimento do nervo subcostal é mais longo que o nervo 11ªITC e foram semelhantes aos relatados na literatura, o que possibilita a anastomose no nervo facial contralateral em tempo único. O músculo oblíquo interno permite a transferência de um retalho com volume bastante reduzido, que pode ser favorável no contorno facial. Quanto às alterações degenerativas, os três pedículos apresentam incidências semelhantes. O maior diâmetro dentre as artérias foi da CIP, em comparação com os demais pedículos. O pedículo vascular da CIP, apresenta um posicionamento mais superficial e sua dissecação é menos trabalhosa. Quando dissecado até sua origem, se torna mais longo e facilita o posicionamento do retalho. Com isso, atinge um maior número de vasos receptores, facilitando a anastomose microcirúrgica.

Descritores: Músculos abdominais/anatomia & histologia; Anatomia;

Transplante de Tecidos; Paralisia Facial; Retalhos Cirúrgicos, Cirurgia Plástica

SUMMARY:

Okada AY. Critical study of the anatomy of the neurovascular flap of the internal oblique muscle with histomorphometric analysis and incidence of degenerative changes of its arterial pedicles (Thesis) São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2014.

In 2002, the neurovascular internal oblique muscle flap, with one vascular pedicle and two long nerve pedicles, was described for single stage treatment of facial paralysis, allowing the simultaneous reanimation of the oral and orbital regions. Despite the numerous theoretical advantages of this flap, limited information is available regarding its anatomical features. Eighteen fresh, non-embalmed cadavers were dissected, providing a total of 36 flaps. The lengths of the vascular and nerve pedicles and the thickness, area, and volume of the muscle were analyzed. A 0.5-cm proximal fragment of the vascular pedicles was collected and subjected to histomorphometric analysis. The outer diameter of the arterial and venous pedicles and degenerative changes in the intima and medial layers were measured by histomorphometry. The dominant vascular pedicle of the neurovascular internal oblique muscle flap is the deep circumflex iliac (DCI), and secondary neurovascular pedicles arise from the subcostal and 11th posterior intercostal (11th ITC). The mean lengths of the DCI, subcostal and 11th ITC pedicles were 10.8 ± 2 cm, 13.2 ± 0.70 cm and 12.5 ± 1.25 cm, respectively. A significant difference was observed in the mean lengths of the pedicles ($p < 0.001$), with the length of the subcostal being greater than that of the 11th ITC, which was in turn greater than that of the DCI. The subcostal and 11th ITC nerves were of the same length as the vascular pedicle because they were sectioned at the same point. The muscle had a thickness of 0.8 ± 0.14 cm, an area of 4.4 ± 1.55 cm² and a volume of 3.47 ± 1.24 cm³. The diameters of the DCI, subcostal and 11th ITC arteries were 1.3 ± 0.32 mm, 0.74 ± 0.24 mm and 0.71 ± 0.23 mm, respectively. Statistical analysis showed that DCI diameter > subcostal diameter = 11th ITC diameter. Degenerative changes of the artery wall in the intima and medial layers were analyzed. Changes in the intima were observed in 32.4% of the DCI, 17.6% of the subcostal and 25.8% of the 11th ITC. In the medial layer, there was an incidence of 23.5% in the DCI, 32.4% in the subcostal and 19.4% in the 11th ITC. The length of the subcostal nerve was longer than the 11th ITC nerve and was similar to the length reported in the literature, it allows single-stage anastomosis in the contralateral facial nerve. The internal oblique muscle provides a flap with a reduced volume to be transferred to the face, which may result in fewer changes in facial contour. The three pedicles display similar incidences of degenerative changes. The diameter of the DCI artery is greater than those of the other pedicles, its vascular pedicle has a more superficial position, and its dissection is less laborious. When dissected to its origin, it becomes longer and facilitates positioning of the flap. Being longer, reaches a greater number of receptor vessels and facilitates microsurgical anastomosis.

Descriptors: Abdominal muscles/anatomy; Anatomy, Tissue transplantation,
Surgical flaps, Facial paralysis; Surgery, Plastic.

INTRODUÇÃO

1) INTRODUÇÃO

O tratamento da paralisia facial tardia continua sendo um desafio para os cirurgiões plásticos. Dezessete pares de músculos são responsáveis pela mímica facial, o que dificulta restabelecer a simetria e a coordenação dos movimentos de expressão da face (1). Atualmente, o tratamento preconizado para as paralisias de longa duração do terço médio da face são as reanimações faciais, com transferências microcirúrgicas de retalhos musculares neurovascularizados (2-4). Harii, em 1976 foi o primeiro a relatar o tratamento da paralisia facial com retalho microcirúrgico do músculo grácil, innervado pelo nervo temporal profundo, ramo do nervo trigêmeo (5). Esta técnica revolucionou o tratamento dessa doença, pois melhorava o vetor de contração, a amplitude do sorriso e a simetria facial. No entanto, a grande crítica à esta técnica é que para gerar o estímulo do sorriso, seria necessário uma mordida voluntária. Além disso, não existe uma perfeita coordenação do sorriso com o lado não paralisado (6).

Posteriormente, vários autores descreveram o uso de diferentes retalhos com anastomoses neurovasculares, entretanto, todas necessitavam de dois estágios cirúrgicos: um para a anastomose do enxerto de nervo transfacial (*cross face*) e outra, de seis a dez meses após, para o transplante muscular. Vários músculos foram utilizados nestes procedimentos, entre eles o peitoral menor, grácil, serrátil anterior e o latíssimo do dorso. (2, 7-9).

Em 1989, Wang descreveu o uso de retalho de músculo latíssimo do dorso com longo pedículo neurovascular (entre 12 e 17.5cm de comprimento), o que possibilitou o transplante muscular em tempo único (10).

Apesar desta técnica produzir bom reposicionamento do canto bucal, tanto em repouso quanto durante o sorriso, ela não oferece tratamento para o lagoftalmo. Em 1995, Jiang descreveu uma série de casos utilizando o retalho livre microneurovascular do músculo abductor do hálux, também em tempo único e com anastomose no nervo facial contralateral, apresentando uma taxa de sucesso de 83%(11). Tanto nestes casos de reconstrução em tempo único, quanto nos casos em que se utiliza o *cross-face*, o estímulo gerado para disparar o sorriso tem origem no nervo facial contralateral, o que permitiria um sorriso mais “natural” associado a um componente emocional.

Zuker, em 1995 , foi o primeiro a descrever transplantes musculares utilizando o ramo massetérico do nervo trigêmeo como fonte neuronal. Utilizou o músculo grácil em estágio único para reanimação facial de pacientes com síndrome de Moebius (12). Posteriormente, o grupo de Zuker expandiu o uso do nervo massetérico como fonte neuronal também para paralisias unilaterais. Bae em 2006 e Faria em 2007 verificaram também que transplantes segmentares do músculo grácil produzem resultados consistentes e previsíveis (13, 14). Nestes casos, embora a reconstrução seja em estágio único e o músculo apresente amplitude de contração adequada, pelo fato da fonte neuronal do estímulo ser o ramo massetérico do nervo trigêmeo, o sorriso está condicionado à uma leve mordida. Em função disso, o sorriso perde o aspecto “natural” e seu componente emocional.

Dentro deste contexto de reanimação facial em tempo único, em 2002 Wang utilizou o retalho neurovascular do músculo oblíquo interno (MOI) com um pedículo vascular (circunflexa ilíaca profunda (CIP)) e dois pedículos neurais (subcostal e 11^a intercostal posterior (11^aITC)) para tratamento em estágio único da paralisia facial (1). Devido ao fato deste músculo ser innervado por dois pedículos nervosos longos, isto permitiria a reanimação facial em tempo único com anastomose no nervo facial no lado não afetado em mais de um ramo deste nervo. Além de ser em estágio único, permitiria a correção da região bucal e orbital simultaneamente, com menor movimentação em bloco desse músculo e ainda mantendo o componente emocional associado ao sorriso.

Contudo, após dez anos da descrição do retalho neurovascular do músculo oblíquo interno para o tratamento da paralisia facial, há ainda escassez de dados em relação às características dos seus pedículos vasculares e nervosos. Tampouco existem dados na literatura que versem sobre as dimensões do retalho muscular ou sobre as alterações degenerativas dos seus pedículos arteriais, dados esses de suma importância pensando-se no tratamento da paralisia facial com transplante microcirúrgico. Além disso, o único estudo sobre este retalho foi realizado na população chinesa, fica óbvia a necessidade de um estudo que contemple tal deficiência.

1.1) OBJETIVOS

Por esses motivos, os objetivos deste estudo foram definir os aspectos da anatomia do retalho neurovascular do MOI em relação a:

- I) Comprimento dos pedículos vasculares (CIP, subcostal e 11^a ITC),

- II) Comprimento dos pedículos nervosos (subcostal e 11ª ITC),
- III) Espessura, área e volume do retalho MOI,
- IV) Diâmetro externo da artéria e veia dos pedículos CIP, subcostal e 11ª ITC, medidos através de histomorfometria,
- V) Incidência de alterações degenerativas nas camadas íntima e média dos pedículos arteriais (CIP, IFC e 11ª ITC).

1.2) REVISÃO DE LITERATURA

Atribui-se a Andreas Vesalius, em 1543, na obra intitulada “*De Humani Corporis Fabrica*”, a primeira observação sobre a vascularização dos músculos oblíquos internos. O autor, então professor de anatomia na Universidade de Pádua, Itália, observou e descreveu em pinturas sobre o corpo humano, sem nomear os músculos oblíquos internos e os seus pedículos vasculares(15).

Testut e Latarget (1902) baseados em estudos anatômicos descreveram a vascularização do MOI e nomearam a artéria CIP na região do abdome inferior(16).

A partir do século XX, com o aporte de grande número de pacientes traumatizados com defeitos complexos oriundos das grandes guerras mundiais, surgiram novas formas de abordagem e tratamento desses defeitos, cujos resultados eram melhores e com menores índices de complicações(17, 18). A partir da década de 70, buscando melhores resultados, o estudo de novos retalhos tornou-se motivo de pesquisa em inúmeros centros(17-22).

O advento da microcirurgia e a melhor compreensão da anatomia vascular trouxeram inúmeras alternativas técnicas ao arsenal do cirurgião

plástico (23-26). A possibilidade de manipulação cirúrgica de estruturas de menor diâmetro e a transferência de tecidos à distancia pela realização de anastomoses microcirúrgicas propiciaram maior numero de opções de áreas doadoras com tecidos de melhor qualidade.

Geller e Costa em 1970(27) realizaram uma breve descrição das variações das intersecções tendíneas do MOI, com vistas ao tratamento das hérnias inguinais.

Abat et al.(28) realizaram estudo anatômico em cadáver direcionando as atenções para o músculos oblíquo interno e transverso do abdome na formação da região inguinal. Observaram que a diferença na extensão da relação músculo/aponeurose do oblíquo interno e a maior ou menor área do triângulo inguinal coberta pela aponeurose do músculo transverso do abdome são importantes fatores relacionados à formação de hérnias inguinais.

Em 1984, Ramasastry et al.(22) foram os primeiros a descreverem o retalho do MOI, com vascularização baseada no ramo ascendente da artéria CIP, descrito inicialmente como um retalho somente muscular. O estudo foi realizado com a dissecação de dez cadáveres frescos e sua aplicação clínica foi demonstrada com a transferência microcirúrgica do retalho muscular para cobertura de sete defeitos de membros inferiores.

Em 1985, o mesmo autor (29) descreveu o uso do retalho do MOI pediculado para cobrir um grande defeito na região inguinal. Uma ferida estável e ausência de fraquezas na parede abdominal após oito meses e meio foi reportada.

Novamente o mesmo autor publicou em 1986 um estudo em trinta amostras de retalho do MOI, com técnicas de injeção de contraste e

xerograma. Ele observou que o MOI fornece um retalho amplo, fino e bem vascularizado. Além disso, relatou a possibilidade de levar a crista ilíaca em continuidade com o músculo, baseado no mesmo pedículo vascular, da CIP. O comprimento deste pedículo foi de 6 a 7cm e o diâmetro do vaso foi de 2 a 3mm, tornando-o um retalho passível de transferências microcirúrgicas(30).

Verga e D'Amore(31) em 1988 descreveram o uso do retalho livre do MOI em pacientes idosos submetidos a revascularização do membro inferior para salvação do membro. Essa táica deve ser considerada como alternativa à amputação do membro, e considerada factível após revascularização arterial para salvação do membro inferior em pacientes com defeitos complexos de tecidos moles.

No mesmo ano, Shenaq (32) reportou o uso combinado do retalho do MOI e crista ilíaca baseado no pedículo da CIP para reconstrução craniofacial complexa, num caso onde o retalho vascularizado de costela associado à um retalho muscular havia sido perdido.

Urken et al.(33) em 1991 descreveram experiência com retalho do MOI e crista ilíaca em dez pacientes na qual o retalho composto foi usado para reconstruções intraorais difíceis, que demandava o uso de pele, osso e tecido mole. Esta foi a primeira descrição do uso do retalho associado ao uso de pele, osso e músculo.

Outra descrição para o uso do MOI foi relatada por Anain e Yetman(34) em 1993, quando descreveram seu uso associado a crista ilíaca para defeitos de mucosa e relataram o retorno da capacidade de ingestão oral após duas semanas e epiteliação completa do músculo após oito semanas.

Em 1996, Brown(35) também relatou o uso do retalho do MOI e crista ilíaca, porém para reconstruções de defeitos pós maxilectomias baixas, altas ou centrais. Ele concluiu que esse retalho permite reconstrução confiável para as maxilectomias, uma vez que as fístulas são fechadas pelo músculo. O grande volume de osso disponível na crista ilíaca permite restaurar o contorno facial, dar suporte às estruturas orbitais, reconstruir o rebordo orbitário e fornecer osso com espessura suficiente para a colocação de implantes dentários.

No mesmo ano, Sakamoto et al.(36) descreveram relação anatômica entre os nervos intercostais e os músculos abdominais e torácicos. Realizaram uma análise detalhada da inervação dos três músculos abdominais laterais.

Remmert et al.(37) publicaram em 1997 um estudo anatômico topográfico da região inguinal, com vistas ao transplante de tecido da região. Realizaram estudo em vinte e cinco cadáveres frescos e descreveram a anatomia dos vasos circunflexos ilíacos profundos e superficiais para determinar como eles poderiam ser usados como pedículos para transferência microcirúrgica de retalhos inguinais e retalhos ósseos da crista ilíaca. Com a injeção de corante no interior das artérias, foram corados osso (crista ilíaca), o MOI e a pele da região inguinal e coxa. A artéria circunflexa ilíaca superficial mostrou apenas irrigação para pele e era a principal veia de drenagem da pele e tecidos moles. A artéria CIP irrigava a crista ilíaca, o MOI e uma pequena e constante área de pele sobre a crista ilíaca. Os vasos circunflexos ilíacos superficiais apresentaram diâmetro médio de 1,5mm e os circunflexos ilíacos profundos de 3mm.

Mathes e Nahai(38) em 1997, numa análise descritiva do retalho do MOI relataram suas principais características anatômicas. Classificaram este retalho muscular como apresentando um padrão de circulação tipo 5, que pode ser nutrido tanto pelo seu pedículo dominante como pelo seus pedículos secundários. Eles descreveram seu pedículo dominante (ramo ascendente da artéria CIP e veia comitante, com comprimento de 6 a 8cm e diâmetro de 1,5 a 3mm) e seus pedículos secundários (artérias intercostais posteriores torácicas baixas e lombares e veias comitantes). Descreveram também sua inervação motora segmentar oriunda de T8 a T12.

Em 2000, Pelizzo et al.(39) reportaram o tratamento de quinze casos de agenesia de diafragma por meio da transposição do retalho muscular pediculado do MOI e transversal do abdome, utilizando a vascularização secundária destes retalhos musculares, oriundos dos vasos intercostais posteriores.

Brown et al.(40) em 2002, relataram experiência de vinte e quatro casos consecutivos onde o retalho vascularizado de crista ilíaca e MOI foi utilizado nas reconstruções imediatas pós maxilectomias. Os problemas na área doadora observados eram mínimos, com apenas um caso de fraqueza de parede abdominal que necessitou de reintervenção cirúrgica.

Wang et al.(1) em 2002, foram os primeiros a descreverem o retalho neurovascular de músculo oblíquo interno. Utilizaram este retalho de forma funcional na reanimação facial em tempo único. Realizaram estudo anatômico em onze cadáveres formolizados, observando a forma, a espessura, a inervação e a irrigação do retalho. A irrigação principal vem do ramo ascendente da artéria CIP (diâmetro de $1,3 \pm 0,2\text{mm}$), mas pode vir também

da artéria 11^a ITC (diâmetro de $1,14 \pm 0,3\text{mm}$) e da artéria Infracostal (diâmetro de $1,5 \pm 0,2\text{mm}$). A inervação do MOI vem do 10^o, 11^o nervos intercostais (comprimento $12,7 \pm 1,5\text{cm}$) e do nervo infracostal ($12,9 \pm 1,3\text{cm}$). Eles relataram sua casuística com quatorze pacientes com paralisia facial de longa duração tratadas com transplante do retalho neurovascular do MOI em estágio único. Em treze pacientes houve restabelecimento das funções dinâmicas do músculo transplantado, com reposicionamento do canto bucal e filtro em posição estática e a atividade da mímica facial harmonizada durante o sorriso. A pálpebra do lado paralisado apresentou melhora na oclusão, o que demonstra restabelecimento da função do orbicular dos olhos.

Yang et al.(41) publicaram em 2003 estudo do território neurovascular dos músculo oblíquos internos e externos. Dez cadáveres humanos foram submetidos à perfusão arterial de corpo inteiro com uma mistura de óxido de chumbo, gelatina e água pela artéria carótida. No MOI, o ramo ascendente da artéria CIP era responsável por 35,7% do território vascular. As 6 artérias intercostais posteriores mais inferiores eram responsáveis por 48,5% e os ramos laterais da artéria epigástrica inferior profunda responsáveis por 15,8% do território vascular.

Em 2005, Maranzano et al.(42) relataram sua experiência com o uso do retalho vascularizado de crista ilíaca e MOI para reconstruções mandibulares. Eles utilizaram quando não havia necessidade de reconstrução de pele facial adjacente ou do esfíncter oral, e em defeitos ósseos variando entre 6 a 15cm de comprimento. Relataram como vantagens deste retalho composto o estoque de osso grande e moldável, a qualidade do osso transferido com ótima altura, profundidade e contorno. Além disso, a possibilidade de reconstruir

apropriadamente o revestimento oral com uma porção do retalho MOI, no mesmo pedículo vascular.

No mesmo ano, Urquhart et al.(43) estudaram a morfologia regional dos músculos transverso do abdome, oblíquo interno e oblíquo externo. Realizaram disseções em 26 cadáveres formolizados, avaliando a orientação, espessura e comprimento dos fascículos superior, médio e inferior desses músculos. Eles observaram que o MOI apresentava orientação súpero-medial nos seus fascículos superior e médio. No fascículo inferior a orientação era ínfero-medial

No ano de 2006, Rankin et al.(44) realizaram estudo para estabelecer uma referência da normalidade no tamanho e na simetria dos músculos abdominais e avaliar os efeitos do sexo e da idade nesses valores. Avaliaram cento e vinte e três pacientes, sendo cinqüenta e cinco homens (21 a 72 anos) e sessenta e oito mulheres (20 a 64 anos). Realizaram ultrassom em tempo real dos músculos abdominais, medindo-se a espessura dos músculos oblíquo externo, oblíquo interno, transverso do abdome e reto abdominal. Observaram que os homens apresentavam músculos mais espessos que as mulheres e o seu tamanho tinha pobre correlação com a idade. O padrão das espessuras relativas foi: reto abdominal > oblíquo interno > oblíquo externo > transverso do abdome. Simetria da espessura para os músculos oblíquo interno, oblíquo externo e transverso do abdome foi de 8-9% (média). A assimetria da espessura para músculos individuais foi de 13-24%.

Van der Graaf et al.(45) realizaram em 2011 estudo anatômico descritivo e inventorial mapeando o trajeto dos nervos 10^a intercostal, 11^a ITC e subcostal na parede abdominal para determinar a zona de segurança para realizar a lombotomia. Onze cadáveres formolizados foram dissecados, dos quais dez

foram analisados. Os nervos foram dissecados do espaço intercostal até a aponeurose do reto. A zona de segurança e a linha de incisão com o mínimo de nervos cruzando foram determinados. Os nervos da 10^a e 11^a intercostais estavam invariavelmente posicionados na região subcostal. O nervo subcostal estava disposto subcostalmente, mas caudal à costela em quatro amostras. Os principais ramos nervosos estavam localizados entre os músculos oblíquo interno e o transverso do abdome. Os nervos se ramificavam e frequentemente variavam na parede abdominal. Uma linha reta que se prolonga da borda superior da 11^a e 12^a costela indicava a zona com menor densidade de nervos.

Madaen e Niknafs(46) descreveram em 2012 nova referência anatômica e cirúrgica no MOI, denominado triângulo de gordura. Realizaram um estudo prospectivo e avaliaram novecentos pacientes submetidos a laparotomia. Observaram ao nível da espinha ílica ântero-superior (EIAS) uma linha de gordura dentro do MOI, que se estendia lateralmente, da EIAS para a borda lateral do reto, com formato triangular. A base do triângulo estava voltada para a borda do reto abdominal. O triângulo de gordura limita o fascículo inferior do fascículo médio do músculo oblíquo interno. Por ser desprovido de nervos ou vasos sanguíneos, essa área pode ser considerada apropriada para incisão no músculo para acessar planos mais profundos.

MÉTODOS

2 MÉTODOS

2.1 ESTUDO ANATÔMICO

2.1.1 CASUÍSTICA

Este estudo foi realizado através da análise da amostra pareada de trinta e seis retalhos do músculo oblíquo interno, dissecados da região lombar de dezoito cadáveres humanos adultos frescos não formolizados, de ambos os sexos e com no máximo 24 horas de óbito. Com esta padronização realizou-se o estudo anatômico individualizado do retalho neurovascular do MOI. O estudo foi aprovado em 18/03/2009 pelo comitê de ética e pesquisa do HC-FMUSP (CAPPesq) sob o número de protocolo 0272/09 e número de registro 3247. As disseções foram conduzidas no Serviço de Verificação de Óbitos da Capital (SVOC-SP) e seguiram as normas estabelecidas pelo serviço (Anexo).

Estas amostras foram de conveniência e, pelas condições possíveis onde foram colhidas, obedeceram a seleção quanto aos critérios de inclusão e exclusão pertinentes ao estudo(47).

Considerou-se como critério de exclusão para a utilização do cadáver: a presença de antecedentes ou sinais de cirurgias abdominais ou lombares prévias, caracterizadas por laparotomias transversas, medianas ou lombotomias.

O estudo incluiu dezoito cadáveres, doze (66%) do sexo masculino e seis (34%) do sexo feminino. A idade dos indivíduos variou de 53 a 80 anos com média de 65,3 anos ($\pm 7,5$). O peso variou entre 48 e 88kg, com média de 70,1kg ($\pm 10,4$). A altura variou de 155 a 190cm, com média de 170,1cm ($\pm 9,8$).

2.1.2 MÉTODO DO ESTUDO ANATÔMICO

2.1.2.1 TÉCNICA DO ESTUDO ANATÔMICO

Os cadáveres foram posicionados em decúbito dorsal horizontal, e os seguintes parâmetros anatômicos foram demarcados: EIAS, pube, borda lateral do reto abdominal e rebordo costal (em especial a 11^a e 12^a costelas) (Figuras 1 e 2).

Com base nestes parâmetros topográficos, realizou-se incisão na pele e tela subcutânea, na bissetriz do ângulo formado entre a EIAS e a borda lateral do reto abdominal, com extensão desde a borda lateral da pube até a borda da 11^a costela (na linha axilar média) (Figura 3).

Figura 1- Parâmetros anatômicos relevantes na dissecação do retalho A) Pube, B) Espinha ilíaca Antero-superior, C) Borda lateral do músculo reto do abdome, D) 11^a costela e E) Projeção do músculo oblíquo interno

Figura 2- Anatomia topográfica da parede lateral do abdome com a posição do músculo oblíquo interno (MOI) e as projeções dos pedículos circunflexa ilíaca profunda (A), subcostal (B) e 11^a intercostal (C) No asterisco está a espinha ilíaca ântero-superior (EIAS). A ilustração à esquerda demonstra o posicionamento dos pedículos na face profunda do MOI

Figura 3- Incisão da pele e tela subcutânea. Incisão realizada na bissetriz do ângulo formado entre a espinha ilíaca ântero-superior (EIAS) (B) e a borda lateral do músculo reto do abdome (C). A incisão se prolonga da borda lateral da pube (A) até a borda da 11^a costela (D)

O músculo oblíquo externo e sua fáscia aponeurótica na sua porção mais caudal foram expostos. Realizou-se a abertura do músculo e da aponeurose longitudinalmente, na sua porção média, desde o anel inguinal externo até o rebordo costal, com o cuidado de não lesar o MOI que se encontrava na camada subjacente (Figura 4). O músculo oblíquo externo foi então descolado do oblíquo interno, medialmente até a borda lateral do músculo reto do abdome, lateralmente até o ligamento inguinal na porção mais caudal, e na porção cranial até a borda lateral do MOI (Figura 5).

Figura 4- Relação do músculo oblíquo interno (MOI) e o externo: (A) Músculo oblíquo externo e sua aponeurose incisada longitudinalmente com exposição do MOI (B)

Figura 5- Exposição do músculo oblíquo interno (MOI): (A) Músculo oblíquo externo descolado e rebatido medialmente (B) e exposição de toda a face superficial do MOI

O MOI foi então seccionado em toda sua extensão medial, no limite de sua aponeurose (Figura 6). Profundamente a este músculo encontra-se o músculo transverso do abdome (MTA) (presente somente na porção cranial, próximo ao rebordo costal) e a fáscia transversalis (na sua porção mais caudal). Este plano entre o MOI e o MTA foi descolado cuidadosamente em sentido crânio-caudal e de medial para lateral, pois é neste plano que estão todos os pedículos do retalho neurovascular do MOI. O retalho incluiu sua fáscia profunda uma vez que seus pedículos são superficiais à esta fáscia (Figura 7).

Figura 6- Secção do músculo oblíquo interno (MOI) (A) Músculo oblíquo externo rebatido medialmente, (B) MOI dissecado e rebatido lateralmente e (C) exposição do músculo transverso do abdome

Figura 7- Ramo ascendente da artéria circunflexa ilíaca profunda (CIP): Músculo oblíquo interno (MOI) dissecado lateralmente. Na face profunda do músculo, na ponta da seta, observa-se o ramo ascendente da artéria CIP

O MOI tem três pedículos vasculares principais responsáveis pela sua irrigação: CIP (ramo da artéria ilíaca externa ou da artéria femoral), vasos 11^a ITC e subcostal (assim chamado pois seu trajeto corre no bordo inferior da 12^o costela). Tanto os vasos 11^aITC quanto os subcostal, são compostos por artéria, veia e nervo, com origem no forâmen intervertebral entre as vértebras torácicas correspondentes (T11 e T12), e apresentam seu trajeto no espaço intercostal posterior, e mais distalmente entre os músculos oblíquo interno e transversos do abdome. O pedículo CIP foi dissecado inferiormente, passando pelo ligamento inguinal, até a sua origem no vaso ilíaco externo ou femoral. O seu trajeto passa na face profunda do MOI e próximo à EIAS (Figura 8). O feixe vâsculo-nervoso 11^aITC e subcostal localizam-se posicionados paralelamente na face profunda do MOI com trajeto oblíquo e cranial, conforme se aproxima de sua origem. Estes foram dissecados posterior e cranialmente na região lombar, em direção à sua origem (Figura 9).

Figura 8- Origem do pedículo vascular circunflexa íliaca profunda (CIP). Em (A) observa-se o pedículo CIP em sua origem, e o ramo ascendente da CIP (B) e ramo que nutre a crista íliaca (C). No asterisco está a posição da espinha íliaca ântero-superior (EIAS)

Figura 9- Vista da face profunda do músculo oblíquo interno (MOI). Observa-se a relação dos pedículos circunflexa íliaca profunda CIP (A), subcostal (B) e 11ª intercostal (11ª ITC) (C). No asterisco está a espinha íliaca ântero-superior (EIAS). Observe o posicionamento paralelo de B e C na face profunda do MOI e seu trajeto oblíquo e cranial

Após dissecação dos três pedículos até a sua origem, os mesmos foram seccionados. O MOI também foi seccionado em toda sua extensão e foi retirado de seu sítio juntamente com seus três pedículos. Com o músculo totalmente removido de seu sítio, cada um dos pedículos que estava aderido à face profunda do músculo foram liberados com o auxílio de magnificação com lupa de aumento de 3,5 vezes* e instrumentos de microcirurgia**. Essa liberação dos pedículos do músculo seguiu até o ponto em que os vasos penetravam no interior do músculo e não era mais possível separá-los. Com isso, delimitou-se a região de confluência destes três pedículos, definindo a menor área de músculo para confecção do retalho (Figura 10).

Figura 10: Triângulo formado pela entrada dos pedículos no músculo oblíquo interno (MOI). O músculo foi removido totalmente de seu sítio junto com seus 3 pedículos. Os pedículos foram liberados da face profunda do MOI, até o ponto de entrada dos mesmos no músculo.

---

* Surgical Loupe (3,5X, 460 mm/16") Microsurgery Instruments Inc.©/USA

** Micrins Surgical Instruments Inc © - USA

Observa-se o triângulo formado pelos pontos de entrada dos pedículos circunflexa ilíaca profunda CIP (A), subcostal (B) e 11^a intercostal (11^a ITC) (C). Esse triângulo corresponde às dimensões mínimas com que o retalho pode ser confeccionado contendo esses 3 pedículos. As distâncias entre os pontos A,B e C foram medidos para se determinar a área desse triângulo

Definido a dimensão do retalho, as medidas diretas foram realizadas com paquímetro digital (Figura 11).

Figura 11- Medida da espessura do músculo. A) Retalho após ressecção do excedente de músculo, mostrando os pedículo circunflexa ilíaca profunda (CIP) (A), subcostal (B) e 11^a intercostal (11^aITC) (C). Figura 11-B) Medida da espessura do músculo com paquímetro digital, na porção central do retalho

2.1.2.2) PARÂMETROS ANALISADOS NO ESTUDO ANATÔMICO.

- Comprimento dos pedículos CIP (A), Subcostal (B) e 11^aITC (C).
- Comprimentos dos nervos Subcostal e 11^aITC.
- Espessura do retalho, medido na sua porção central.

- Área e volume do retalho

O cálculo da área do retalho foi realizado de forma indireta, através da medida das distâncias entre os pontos de entrada dos pedículos CIP(A), Subcostal(B) e 11ªITC (C) no músculo (Figura 9). Esses pontos de entrada (A,B e C) formam um triângulo, cuja área foi calculada utilizando-se a fórmula de Heron (48) (Figura 12). Essa fórmula permite o cálculo da área de um triângulo, sabendo-se apenas as medidas dos lados desse triângulo.

Para o cálculo do volume do retalho foram utilizados os valores da área e da espessura do músculo. Pela forma triangular e achatada deste retalho, ele foi considerado um prisma reto de base triangular. Assim, seu volume foi calculado multiplicando-se sua base (área) pela sua altura (espessura) (Vol=áreaXespessura) (49).

Figura 12- Fórmula de Heron. Cálculo da área do triângulo a partir da medida de seus lados

- Coleta das amostras para análise histomorfométrica.

Após as mensurações diretas de comprimento dos pedículos, um segmento de 5mm dos pedículos CIP, subcostal e 11^aITC foi seccionado para ser enviado para as análises. Estas ressecções foram realizadas utilizando-se lupas de magnificação e instrumentos microcirúrgicos.

2.2 ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA E DAS ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS DOS PEDÍCULOS

2.2.1 ASPECTOS GERAIS

As avaliações histomorfométricas e das alterações degenerativas foram realizadas por três patologistas da Disciplina de Patologia do HC-FMUSP. As avaliações ocorreram de forma independente.

Um segmento de 5mm da porção proximal de cada um dos pedículos (CIP, subcostal e 11^aITC) foi coletada e identificada, num total de cento e oito amostras. As amostras coletadas foram fixadas em paraformaldeído tamponado a 10% por doze horas e em álcool etílico a 70%. Após, foram incluídas em parafina, perpendicular ao plano de corte para garantir a confiabilidade da análise. Cortes de 5 micrômetros foram realizados, e corados em hematoxilina-heosina (HE) e Verhoeff (V). Foram preparados três cortes histológicos para cada amostra, em cada uma das colorações. A coloração HE permite avaliar a estrutura dos vasos e possíveis alterações degenerativas de suas paredes (alterações da camada íntima ou da camada média). Já o método V permite a coloração das fibras elásticas maduras, que foram utilizadas como parâmetros anatômicos para medidas de diâmetro externo da artéria.

As imagens observadas por meio de microscópio óptico* foram capturadas e enviadas pela câmera de vídeo analógica a um computador com placa digitalizadora de imagens**. Através do monitor de vídeo foram visualizadas as imagens e utilizado um software analisador de imagens*** para a avaliação histomorfométrica (Figura 13).

Figura 13- Instrumentos para análise histomorfométrica. A) Microscópio óptico acoplado ao computador com placa digitalizadora de imagens e software analisador de imagens utilizados para a análise histomorfométrica. Na Figura 13-B observam-se duas lâminas com fragmentos do mesmo pedículo, coradas em hematoxilina-eosina (HE) e Verhoeff (V)

Para assegurar que o vaso foi seccionado transversalmente, a simetria da espessura da túnica média nos quatro pontos cardinais foi observada em todas as amostras (Figura 14). Os vasos nos quais havia presença de diferentes espessuras da túnica média em pontos diametralmente opostos foram excluídos do estudo. Da mesma forma, a presença de artefatos ou rupturas na parede do vaso que impedissem a avaliação histológica também levaram à

---

* (Zeiss Axioplan®; Carl Zeiss Microscopes, Goettingen, Germany)

** (Oculus TCX Coreco, St Laurent, PQ, Canadá)

*** (Optimas v4.10©MediaCybernetics, San Diego, CA)

exclusão da amostra.

O diâmetro externo da artéria e veia, alterações degenerativas da camada íntima e alterações degenerativas da camada média foram avaliados.

Figura 14-Método de avaliação da perpendicularidade dos cortes. Esquema mostrando que um corte perpendicular ao vaso deve ter a espessura da túnica média nos quatro pontos cardinais simétricos. Exemplo com um corte perpendicular (esquerda) e outro com corte oblíquo (direita). Os cortes oblíquos foram excluídos do estudo

2.2.2 PARÂMETROS AVALIADOS

- Diâmetro externo da artéria e veia

O diâmetro dos vasos foi calculado pelo software analisador de imagens, a partir da medida do perímetro da elástica externa dos vasos (nas lâminas

com coloração V). O diâmetro considerado foi a média da medida dos três examinadores.

- Alterações degenerativas da camada íntima

O método utilizado para determinar a presença ou não de alterações degenerativas no vaso foi a extensão do seu perímetro que estava acometida: lesões que acometiam menos de 25% do perímetro do vaso foram considerados negativos, e lesões que acometiam mais de 25% do perímetro foram considerados positivos (50). As alterações intimaes e o grau de arteriosclerose foi classificado de acordo com a classificação estabelecida por Larsen(51, 52) e foi organizado em quatro categorias: 0) normal, I) Leve: espessamento intimal na sua porção mais espessada ocupando menos de 25% do diâmetro da luz, II) Moderado: espessamento intimal ocupando entre 25 e 50% do diâmetro da luz, III) Grave: espessamento intimal ocupando mais de 50% do diâmetro da luz e IV) Muito grave: oclusão total, alterações ateroscleróticas com ulceração ou calcificação.

As avaliações qualitativas foram realizadas nos três cortes histológicos preparados e avaliados de forma independente por três patologistas (Figura 15). A classificação definitiva foi a gradação escolhida pela maioria dos examinadores.

- Alterações degenerativas na camada média

As alterações degenerativas da camada média foram classificadas e organizados em: 0) Sem alterações na camada média, I) Alterações menores: qualquer grau de elastose, fibrose leve, ausência de calcificação e II) Alterações maiores: fibrose moderada/grave e presença de calcificação(53).

Figura 15-Cortes histológicos do vaso. A) Fotografia obtida através de microscópio (aumento de 10x) de pedículo neurovascular, fixado e corado com HE. Observam-se artéria (A), nervo (B) e veia (C). Figura 15-B) Corte transversal da artéria sem alterações degenerativas, corada em HE (aumento de 20x). Note que a espessura da parede do vaso é uniforme em toda a circunferência, indicando corte perpendicular. Figura 15-C) Corte transversal da artéria subcostal corada em V (aumento de 40x), onde se observa um espessamento intimal grave, com acometimento de mais de 50% do diâmetro da luz

2.3) ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas e contínuas, comprimento dos pedículos, área, volume e espessura do retalho, diâmetro da artéria e veia CIP, subcostal e 11ª ITC foram apresentadas em tabelas contendo média, desvio padrão, mínimo, máximo. Gráficos box-plot também foram apresentados a fim de avaliar e comparar as médias nos diversos grupos e entre os lados esquerdo e direito.

A fim de avaliar estatisticamente se as médias são iguais ou diferentes utilizou-se o teste não paramétrico de Friedman. Em caso de diferença significativa o teste não paramétrico da soma de postos de Wilcoxon foi aplicado. Este teste também foi aplicado quando comparamos a área, volume e espessura do retalho em relação aos lados. Considerou-se como significantes valores de $p < 0,05$.

As variáveis binárias alteração intimal e alteração de média dos vasos CIP, subcostal e 11^aITC foram analisadas. Para tentar explicar quais variáveis influenciaram na variável resposta (dependente), ajustou-se o modelo de regressão logística aos dados. Este modelo foi utilizado pois a variável resposta é binária (alteração degenerativa ou sem alteração degenerativa). Considerou-se como variáveis explicativas (covariáveis) sexo, idade, índice de massa corpórea (IMC), diabetes mellitus (DM), tabagismo e hipertensão arterial sistêmica (HAS). Adotou-se como significantes valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

3 RESULTADOS

3.1 COMPRIMENTO DOS PEDÍCULOS VASCULARES

- Pedículo da Circunflexa Ilíaca profunda

Esse é um pedículo estritamente vascular, composto por uma artéria e uma veia. O comprimento de trinta e seis pedículos foram analisados. O comprimento médio foi de 10,82cm (± 2). Não se observou diferença estatística do comprimento do pedículo entre o retalho do lado direito e do lado esquerdo ($p=0,654$)

- Pedículo subcostal

O pedículo subcostal é composto por feixe vâsculo nervoso composto por uma artéria, uma veia e um nervo. O comprimento de trinta e seis pedículos foram mensurados, e o comprimento médio foi de 13,2cm ($\pm 0,71$). A análise estatística comparando os pedículos do lado direito e esquerdo também não foi significativa ($p=0,105$).

- Pedículo 11º Intercostal (11º ITC)

O pedículo 11ª ITC também é um feixe vâsculo nervoso, composto por uma artéria, uma veia e um nervo. Trinta e seis pedículos foram analisados e o comprimento médio foi de 12,5cm ($\pm 1,24$). Não houve diferença estatística de comprimento do pedículo entre os retalhos do lado direito e do lado esquerdo ($p=0,731$) (Tabela 1).

- Comparação do comprimento dos pedículos CIP x subcostal x 11^aITC.

Utilizando o teste não paramétrico de Friedman verificou-se que as médias do comprimento dos pedículos CIP, Subcostal e 11^aITC são diferentes ($p < 0,001$). Utilizando o teste de Wilcoxon, realizou-se o teste para a comparação múltipla dos pedículos. Foi possível determinar que o pedículo subcostal $>$ 11^aITC $>$ CIP ($p < 0,001$) (Gráfico 1).

Tabela 1- Análise descritiva do comprimento(cm) dos pedículos vasculares circunflexa ilíaca profunda (CIP), subcostal e 11^a intercostal (11^aITC)

Comprimento do pedículo (cm)	n	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
CIP	18	10,82	2,00	5,10	15,00
Subcostal	18	13,21	0,71	11,30	14,50
11 ^a ITC	18	12,49	1,24	9,80	15,30

Gráfico 1- Comparação do comprimento(cm) dos pedículos vasculares CIP, subcostal e 11^aITC

(A) CIP, (B) Subcostal e (C) 11^aITC. A análise estatística revelou que $B > C > A$ ($p < 0,001$)

3.2 COMPRIMENTO DOS PEDÍCULOS NERVOSOS

- Nervo subcostal

O comprimento do nervo subcostal é o mesmo do pedículo vascular subcostal pois o seu pedículo neurovascular foi seccionado no mesmo ponto. Os comprimentos de trinta e seis nervos foram mensurados e o comprimento médio foi de 13,2cm ($\pm 0,71$). A análise estatística comparando o comprimento do nervo entre os retalhos do lado direito e esquerdo também não foi significativa ($p=0,105$)

- Nervo 11^aITC

O comprimento do nervo 11^aITC é o mesmo do pedículo vascular 11^aITC pois o seu pedículo neurovascular foi seccionado no mesmo ponto. Trinta e seis pedículos foram analisados, e o comprimento médio foi de 12,5cm ($\pm 1,24$). Não houve diferença estatística de comprimento do nervo entre os retalhos do lado direito e do lado esquerdo ($p=0,731$) (Tabela 2).

- Comparação do comprimento do nervo Subcostal x comprimento do nervo 11^aITC.

Como os pedículos subcostal e 11^aITC são neurovasculares, nervos e vasos tiveram o mesmo comprimento em cada um dos pedículos. Assim, da mesma forma que nos pedículos vasculares, determinou-se que o nervo subcostal > nervo 11^aITC ($p<0,001$).

Tabela 2- Análise descritiva do comprimento (cm) dos nervos subcostal e 11^a intercostal (11^aITC)

Comprimento do nervo (cm)	n	Média	Desvio padrão	Minimo	Máximo
Subcostal	18	13,21	0,71	11,30	14,50
11 ^a ITC	18	12,49	1,24	9,80	15,30

3.3 ESPESSURA, ÁREA E VOLUME DO RETALHO MOI

- Espessura do retalho

A espessura foi medida na porção central do retalho muscular. Trinta e seis foram mensurados e a espessura média foi de 0,8cm ($\pm 0,14$). Não houve diferença estatística entre a espessura do retalho do lado direito e do lado esquerdo ($p=0,730$) (Tabela 3, Gráfico 2).

Tabela 3- Análise descritiva da espessura média (cm) do músculo oblíquo interno dos lados direito e esquerdo

Espessura do músculo (cm)	n	Média	Desvio padrão	Minimo	Máximo
Lado direito	18	0,79	0,13	0,59	1,1
Lado esquerdo	18	0,8	0,14	0,39	1,1

Gráfico 2- Comparação da espessura (cm) do retalho músculo oblíquo interno entre os lados direito e esquerdo. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados($p=0,730$)

- Área do retalho

A área do retalho foi medida considerando o triângulo formado pelo ponto de entrada no músculo de cada um dos três pedículos dominantes deste retalho (CIP, subcostal e 11^aITC). Para o cálculo da área do triângulo, foi utilizado a fórmula de Heron.

A área de trinta e seis retalhos foi medida, apresentando área média de $4,4\text{cm}^2 (\pm 1,55)$. Comparando-se as áreas do retalho do lado direito com o do lado esquerdo, não houve diferença significativa ($p=0,766$) (Tabela 4, Gráfico 3).

Tabela 4- Análise descritiva da área (cm²) do retalho músculo oblíquo interno do lado esquerdo e direito

Área do retalho (cm ²)	n	Média	Desvio padrão	Minimo	Máximo
Esquerdo	18	4,251	1,419	1,260	5,730
Direito	18	4,557	1,713	1,600	8,290

Gráfico 3- Comparação da área (cm²) do retalho músculo oblíquo interno entre os lados direito e esquerdo. Não há diferença da área entre os lados (p=0,766)

- Volume do retalho

Para calcular o volume do retalho, utilizamos os dados da espessura e área, calculados previamente. O retalho foi considerado um prisma reto com base triangular, e assim sendo, o seu volume é calculado pelo produto de sua base (área do retalho) pela sua altura (espessura do retalho). (Vol= área do retalho x espessura do retalho)

Os volumes de trinta e seis retalhos foram analisados, cujo volume médio foi de $3,47\text{cm}^3$ ($\pm 1,24$). Não houve diferença significativa na comparação dos volumes dos retalhos do lado direito e do lado esquerdo ($p=0,832$) (Tabela 5, Gráfico 4).

Tabela 5- Análise descritiva do volume (cm^3) dos retalhos dos lados esquerdo e direito

Volume do retalho (cm^3)	n	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Esquerdo	18	3,406	1,283	0,880	5,146
Direito	18	3,545	1,231	1,280	6,135

Gráfico 4- Comparação do volume (cm^3) do retalho do músculo oblíquo interno (MOI) entre os lados direito e esquerdo. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados ($p=0,832$)

3.4 DIÂMETRO EXTERNO DAS ARTÉRIAS E VEIAS CIP, SUBCOSTAL E 11^aITC

- Diâmetro externo das artérias:

Artéria CIP

Análises histomorfométricas foram realizadas em trinta e quatro pedículos arteriais da CIP, sendo dezoito do lado esquerdo e dezesseis do lado direito. O diâmetro externo médio da artéria CIP foi de 1,3mm ($\pm 0,32$). Comparando-se o diâmetro externo do vaso do lado direito e esquerdo não houve diferença significativa ($p=0,401$).

Artéria Subcostal

Um total de trinta e quatro pedículos arteriais foram submetidos à análise histomorfométrica, sendo dezessete do lado direito e dezessete do lado esquerdo (uma amostra de cada lado foi excluída devido ao corte inadequado). O diâmetro externo médio da artéria subcostal foi de 0,74mm ($\pm 0,24$). A análise comparando o diâmetro arterial do lado direito e esquerdo não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,101$).

Artéria 11^a ITC.

Foram realizadas Análises histomorfométricas em trinta e um pedículos arteriais 11^aITC foram realizadas, sendo quinze amostras do lado direito e dezesseis amostras do lado esquerdo (cinco amostras foram excluídas por cortes histológicos inadequados). O diâmetro externo médio foi de 0,71mm ($\pm 0,23$). Após análise estatística comparando o diâmetro externo da artéria do lado direito e esquerdo, não foi observado diferença significativa ($p=0,242$).

Comparação do diâmetro externo das artérias CIP, subcostal e 11^aITC

Utilizando o teste não paramétrico de Friedman verificou-se que as médias dos diâmetros das artérias CIP, subcostal e 11^aITC são diferentes ($p < 0,001$). A partir deste dado, aplicou-se o teste de Wilcoxon para realizar a comparação múltipla dos diâmetros das artérias. Observou-se que a média do diâmetro da artéria CIP é maior que das demais artérias ($p < 0,001$) (Tabela 6, Gráfico 5).

Tabela 6- Análise descritiva do diâmetro (μm) das artérias circunflexa ilíaca profunda (CIP), subcostal e 11^a intercostal (11^aITC)

Diâmetro da artéria(μm)	n	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
CIP	34	1307,00	320,86	618,20	2169,00
Subcostal	34	744,00	242,53	339,60	1372,00
11 ^a ITC	31	717,90	230,18	332,40	1275,00

Gráfico 5- Comparação do diâmetro (μm) das artérias. A análise estatística revelou que o diâmetro da artéria circunflexa íliaca profunda é maior que da artéria subcostal e 11ª intercostal ($p < 0,001$)

(A) circunflexa íliaca profunda , (B) subcostal e (C) 11ª intercostal

- Diâmetro externo das veias

Veia CIP

Análises histomorfométricas de trinta e quatro amostras de veia CIP foram realizadas (dezesesseis do lado direito e dezoito do lado esquerdo) e o diâmetro externo médio foi de 2,78mm ($\pm 0,33$).

Veia subcostal.

Análises histomorfométricas de trinta e quatro amostras de veia subcostal (dezessete do lado direito e dezessete do lado esquerdo) foram realizadas, e o diâmetro externo médio foi de 2,04mm ($\pm 0,4$).

Veia 11^aITC.

Trinta e uma análises histomorfométricas de amostras de veia 11^aITC foram realizadas (quinze do lado direito e dezesseis do lado esquerdo) e o diâmetro externo médio foi de 1,96mm ($\pm 0,32$) (Tabela 7).

Comparação do diâmetro externo das veias CIP, subcostal e 11^aITC.

Da mesma forma, utilizou-se o teste não paramétrico de Friedman para verificar que médias dos diâmetros das veias CIP, subcostal e 11^aITC são diferentes ($p < 0,001$). A partir deste dado, aplicou-se o teste de Wilcoxon para realizar a comparação múltipla dos diâmetros das veias. Observou-se que a média do diâmetro da veia CIP é maior que das demais artérias ($p < 0,001$) (Gráfico 6).

Tabela 7- Análise descritiva do diâmetro (μm) da veia circunflexa ilíaca profunda (CIP), subcostal e 11^a intercostal (11^aITC)

Diâmetro da veia (μm)	n	Média	Desv.Padrão	Mínimo	Máximo
CIP	34	2784	334,91	2132	3484
Subcostal	34	2041	403,30	1255	2744
11 ^a ITC	31	1961	324,88	1193	2474

Gráfico 6- Comparação do diâmetro (μm) das veias. A análise estatística revelou que o diâmetro da veia circunflexa ilíaca profunda é maior que da veia subcostal e 11ª intercostal ($p < 0,001$)

(A) circunflexa ilíaca profunda (CIP), (B) subcostal e (C) 11ª intercostal (11ªITC)

3.5 INCIDÊNCIA DE ALTERAÇÕES DEGENERATIVAS NA CAMADA ÍNTIMA E MÉDIA DOS PEDÍCULOS ARTERIAIS (CIP, SUBCOSTAL E 11ª ITC)

- Aspectos gerais

Um total de cento e oito amostras de artérias (Trinta e seis CIP, trinta e seis subcostal e trinta e seis 11ªITC) foram retirados de cadáveres frescos. Porém devido a limitações técnicas ou à presença de artefatos nas lâminas preparadas, apenas noventa e nove vasos (91,6%) foram incluídas na análise histológica final (34 CIP, 34 subcostal e 31 11ªITC).

Camada íntima

A principal alteração degenerativa observada na camada íntima foi o espessamento intimal, causadas por síntese e deposição de matrix extracelular, multiplicação de células intimaes e proliferação de músculo liso da camada média e migração para íntima. Não foram observados alterações intimaes grau 4 (muito grave) e apenas um caso de alteração grau 3 (grave), observado na artéria subcostal (Tabela 8, Gráfico 7).

Tabela 8- Incidência (%) de alteração intimal nas artérias circunflexa ilíaca profunda, subcostal e 11ª intercostal posterior (n=99)

Alteração intimal	CIP	Subcostal	11ª ITC	Total
0	23 (67,6%)	28 (82,4%)	23 (74,2%)	74 (75%)
Grau I (leve)	7 (20,6%)	4 (11,8%)	7 (22,6%)	18 (18%)
Grau II (moderado)	4 (11,8%)	1 (2,9%)	1 (3,2%)	6 (6%)
Grau III (grave)	0 (0%)	1 (2,9%)	0 (0%)	1 (1%)
Grau IV (muito grave)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	34 (100%)	34 (100%)	31 (100%)	99 (100%)

CIP- circunflexa ilíaca profunda, 11º ITC-11ª intercostal posterior

Gráfico 7- Incidência (%) das alterações na camada íntima

CIP- circunflexa íliaca profunda, 11° ITC-11ª intercostal posterior

Camada Média

As principais alterações degenerativas observadas na camada média foram a elastose, fibrose e calcificação (tabela 9).

Tabela 9- Incidência (%) de alterações degenerativas da camada média nas artérias circunflexa íliaca profunda, subcostal e 11ª intercostal posterior (n=99)

Alteração da camada média	CIP	Subcostal	11° ITC	Total
0	26 (76,5%)	23 (67,6%)	25 (50,6%)	74 (75%)
Grau I (alteração menor)	6 (17,6%)	9 (26,5%)	4 (12,9%)	19 (19%)
Grau II (alteração maior)	2 (5,9%)	2 (5,9%)	2 (6,5%)	6 (6%)
Total	34 (100%)	34 (100%)	31 (100%)	99 (100%)

CIP- circunflexa íliaca profunda, 11° ITC-11ª intercostal posterior

Gráfico 8- Incidência(%) das alterações na camada média

CIP- circunflexa ilíaca profunda, 11° ITC-11ª intercostal posterior

DISCUSSÃO

4) DISCUSSÃO

O estudo anatômico em cadáveres constitui fonte importante de conhecimento médico nas mais diversas áreas da medicina. O conhecimento detalhado da anatomia humana, a compreensão da fisiopatologia das doenças, o estabelecimento de técnicas cirúrgicas para o tratamento das mais variadas patologias e o julgamento na prática médica diária tiveram relação direta ou indireta com pesquisas realizadas em necrópsias(54).

O cirurgião reconstrutivo atual possui armamentário formidável de técnicas reconstrutivas. Retalhos musculares, musculocutâneos, fasciocutâneos e várias técnicas de transplante microcirúrgico de tecidos compostos tornaram possível o grande avanço no campo da cirurgia plástica reconstrutiva. Aplicando o preciso conhecimento da anatomia da pele, músculo, osso e fáscia no planejamento dos procedimentos reconstrutivos, o cirurgião tem a habilidade de restaurar forma e função em casos de defeitos congênitos e adquiridos na maioria das regiões topográficas(17).

A nomenclatura utilizada neste estudo para os termos anatômicos foi fundamentada na Terminologia Anatômica (2001)(55). Essa terminologia define esses termos em latim. Trata-se de obra de consenso da Comissão Federativa da Terminologia Anatômica (C.F.T.A.) e de cinquenta e seis associações que compõem a Federação Internacional de Associações de Anatomistas (F.I.A.A.). O objetivo é que comunidades médicas e científicas de todo o mundo utilizem o mesmo nome para cada estrutura anatômica.

Neste consenso, os autores estabeleceram definições específicas para as diversas estruturas anatômicas citadas e analisadas neste estudo. Os

termos médicos citados definidos pelo consenso foram: músculos oblíquo interno, oblíquo externo e transverso do abdome, bem como as áreas de origem e inserção desses músculos, como crista ilíaca, ligamento inguinal, fáscia toracolombar e bainha lateral do músculo reto do abdome.

Em relação a vascularização do MOI, a Terminologia Anatômica define a artéria CIP, a 11^a artéria intercostal posterior e a artéria subcostal. Em relação à inervação do músculo, está definido o nervo 11^a ITC e o nervo subcostal.

O MOI é um músculo delgado, localizado na porção lateral da parede abdominal, estendendo-se das costelas inferiores até a crista ilíaca. Acomoda-se profundamente ao músculo oblíquo externo e superficialmente ao músculo transverso do abdome. Tem sua origem na metade lateral do ligamento inguinal, os 2/3 anteriores da crista ilíaca e na fáscia toracolombar. A inserção das fibras posteriores ocorrem na borda inferior das quatro costelas mais inferiores e o restante do músculo converge e se insere na lateral da bainha do músculo reto do abdome (38).

A dissecação do MOI e de seu pedículo vascular da CIP e dos pedículos neurovasculares da 11^a intercostal posterior e subcostal apresenta relativa facilidade do ponto de vista técnico, e depende da qualidade de conservação do cadáver, da técnica empregada e do calibre vascular das estruturas analisadas.

Os cadáveres utilizados no presente estudo eram frescos e não formolizados, fato este que permitiu a maior conservação das estruturas e a menor distorção dos parâmetros analisados.

O retalho do MOI foi descrito inicialmente por Ramasastry (22) como retalho muscular baseado no ramo ascendente da artéria CIP. Ele foi utilizado

com sucesso como retalho livre na cobertura de defeitos dos membros inferiores. Como vantagens do retalho, relataram a espessura delgada e de formato achatado, excelente vascularização e fácil aplicação para região do tornozelo. Como desvantagens, apontaram dissecação trabalhosa e sangrenta, além do potencial para formação de fraquezas abdominais ou hérnias. Posteriormente (29) relatou-se o uso do retalho do MOI pediculado para fechamento de grandes defeitos na região inguinal.

Por meio de técnicas de injeção de contraste e xerograma, Ramasastry (30) elucidou detalhes da anatomia vascular do retalho do MOI. Ele verificou que este músculo fornece retalho amplo, fino e bem vascularizado e relatou a possibilidade de levar a crista ilíaca em continuidade com o músculo, baseado no mesmo pedículo vascular, da artéria CIP. O comprimento do pedículo foi de 6 a 7cm e o diâmetro do vaso de 2 a 3mm.

Remmert et al.(37) descreveram estudo anatômico topográfico da região inguinal, com vistas no transplante de tecido da região. Eles realizaram estudo em vinte e cinco cadáveres frescos e descreveram a anatomia dos vasos circunflexos ilíacos profundos e superficiais para determinar como eles poderiam ser usados como pedículos para transferência microcirurgica de retalhos inguinais e retalhos ósseos de crista ilíaca. Com a injeção de corante no interior das artérias, foram corados osso (crista ilíaca), o MOI e a pele da região inguinal e coxa. A artéria circunflexa ilíaca superficial mostrou apenas irrigação para pele e era a principal veia de drenagem da pele e tecidos moles. A artéria CIP irrigava a crista ilíaca, o MOI e uma pequena e constante área de pele sobre a crista ilíaca. Os vasos circunflexos ilíacos superficiais

apresentaram um diâmetro médio de 1,5mm e os circunflexos ilíacos profundos de 3mm.

O retalho do MOI e crista ilíaca baseado na artéria CIP teve seu uso descrito por diversos autores (32-35, 40, 42) nas reconstruções de defeitos maxilares e mandibulares na forma de retalho livre. Esse retalho permite uma reconstrução confiável para as maxilectomias e mandibulectomias, uma vez que as fístulas são ocluídas pelo músculo. O grande volume de osso disponível na crista ilíaca permite restaurar o contorno facial, dar suporte às estruturas orbitais e reconstruir o rebordo orbitário e também fornece osso com espessura suficiente para a colocação de implantes dentários.

Mathes e Nahai (56) descreveram um sistema de classificação de retalhos musculares em que os músculos são categorizados com base na relação anatômica entre o músculo e os seus pedículos vasculares. O sistema de classificação permite ao cirurgião categorizar os vários retalhos musculares em grupos distintos com aplicações clínicas diferentes, baseadas na sua anatomia vascular (57). O MOI foi classificado como um retalho tipo 5, que se caracteriza por ter um pedículo vascular dominante (artéria CIP) e pedículos vasculares secundários segmentares (artérias intercostais posteriores e subcostal). A vascularização do músculo pode ser sustentada tanto pelo pedículo dominante quanto pelos pedículos secundários, e portanto o retalho pode ser confeccionado em ambos os sistemas vasculares.

Baseados nesses conceitos, Pelizzo et al.(39) publicaram o tratamento de quinze casos de agenesia de diafragma por meio da transposição do retalho muscular pediculado do MOI e transversal do abdome utilizando a

vascularização secundária destes músculos, com origem nos vasos intercostais posteriores.

Yang et al. (41) avaliaram o território neurovascular do MOI e externo por meio de estudo anatômico em cadáveres humanos submetidos à perfusão arterial de corpo inteiro com uma mistura de óxido de chumbo, gelatina e água pela artéria carótida. No MOI, o ramo ascendente da artéria CIP era responsável por 35,7% do território vascular. As seis artérias intercostais posteriores mais inferiores responsáveis por 48,5% e os ramos laterais da artéria epigástrica inferior profunda responsáveis por 15,8% território vascular.

Court et al. (58) realizaram um estudo anatômico analisando os nervos da 9ª, 10ª e 11ª ITC, com vistas ao seu uso nas neurotizações. Relataram sempre a mesma disposição do nervo, artéria e veia no espaço intercostal posterior: nervo mais caudal que a artéria e veia, e trajeto na borda inferior da costela. As estruturas neurovasculares percorrem seu trajeto entre os músculos intercostais externos e internos, numa espécie de canal aponeurótico. Na porção mais distal, localizavam-se entre os músculos oblíquo interno e transverso do abdome. O comprimento dos nervos dissecados no 9º, 10º e 11º espaço intercostais foram, respectivamente, de 17,86cm, 16,95cm e 15,75cm.

Com o avanço no conhecimento da anatomia vascular, e principalmente da anatomia segmentar dos nervos do MOI, (38, 41, 45, 58, 59) um novo horizonte se abriu para o seu uso: sua utilização como retalho funcional.

Em 2002, Wang descreveu o retalho neurovascular do MOI, utilizando-o para reanimação da face em estágio único, com a vantagem de ter dois pedículos nervosos (nervos subcostal e 11ª ITC), possibilitando a correção de déficits da musculatura da mímica bucal e orbitária (lagofalmo)

simultaneamente. Esses dois pedículos permitem também a realização de anastomoses nervosas distintas em ramos do nervo facial, o que poderia diminuir o efeito de movimentação em bloco do músculo transplantado (1). Até esse momento, a reconstrução em tempo único, com anastomose no nervo facial contralateral, era possível com o retalho de músculo latíssimo do dorso, devido ao seu longo pedículo de 12 a 17,5cm (10). O nervo com essa extensão pode ser anastomosado no ramo bucal do nervo facial não lesado, e o músculo fixado do lado paralisado. O retalho do músculo latíssimo do dorso apresenta somente um feixe nervoso e não permite a correção de déficits bucais e orbiculares simultaneamente, sem que haja movimentação em bloco. Em 1995, Jiang descreveu uma série de casos utilizando o retalho livre microneurovascular do músculo abductor do hálux, também em tempo único e com anastomose no nervo facial contralateral, apresentando uma taxa de sucesso de 83% (11).

Por outro lado, Buncke em 1984 e Terzis em 1989, publicaram técnicas de reconstrução em dois tempos, com retalhos de serrátil anterior e peitoral menor, respectivamente, que apresentavam pedículos nervosos múltiplos, possibilitando a suspensão da comissura labial e tensão da pálpebra inferior para correção do lagoftalmo. Devido ao comprimento de seus pedículos nervosos, insuficientes para reanimação em estágio único, é necessário um tempo cirúrgico prévio para enxerto de nervo transfacial (*cross-face*) (2, 7).

Zuker em 1995 introduziu o nervo do músculo masséter como origem neuronal, realizado em estágio único e com reinervação muscular mais rápida (3 a 4 meses), utilizando o músculo grácil. Essas inovações foram de grande importância uma vez que permitiram abreviar de forma significativa o tempo

necessário para reanimação facial (12). Embora o nervo do músculo masséter como origem neuronal propicie boa contração do músculo transplantado, não há um sorriso espontâneo ou emocional (14, 60).

Alguns autores acreditam que três estágios seriam essenciais para a otimização dos resultados com transplantes livres funcionais. A realização do *cross-face*, oito a dez meses antes, permitiria maior liberdade no posicionamento do retalho muscular, e a prevenção de cicatrizes adicionais para acesso ao nervo facial contralateral realizadas nos procedimentos em um estágio. No segundo estágio seria feito o transplante muscular. E no terceiro estágio seriam realizadas as suspensões estáticas e dinâmicas adicionais, com melhora no resultado global da função motora, simetria estática e dinâmica, e expressão emocional (4). O uso do nervo facial contralateral, teoricamente seria o único com potencial para restaurar as expressões da mímica voluntária e involuntária de maneira adequada e simétrica (61).

Nesse contexto, o retalho neurovascular do MOI apresentado por Wang (1) reunia uma série de características interessantes para o tratamento da paralisia facial, num único retalho: 1) Pedículos nervosos longos que alcançam o nervo facial contralateral, possibilitando a reconstrução em tempo único, 2) Dois pedículos nervosos segmentares, o que possibilita duas anastomoses nervosas distintas no nervo facial, e reanimação simultânea do olho e do canto da boca. Entretanto, uma série de informações estavam ausentes nesta publicação sobre este retalho: as dimensões do retalho muscular (espessura, área e volume), comprimento dos pedículos vasculares secundários da subcostal e 11^aITC e incidência de alterações degenerativas nos pedículos vasculares do retalho.

No transplante microcirúrgico para o tratamento da paralisia facial, o volume do músculo transplantado é de suma importância no resultado final e na satisfação do paciente. Quanto menor a alteração do contorno facial causados pela inclusão do retalho, melhores serão os resultados obtidos (5, 62). Embora Wang (1) tenha descrito a possibilidade de anastomoses vasculares nos pedículos dos vasos subcostais e 11^a ITC para suprir o retalho, não há descrição do comprimento de seus pedículos. A presença de alterações degenerativas nos pedículos vasculares dos retalhos e dos vasos receptores são considerados fator de perda de retalhos microcirúrgicos quando não há falha técnica ou planejamento incorreto (50, 63). Entretanto, não há dados na literatura que descrevam a incidência dessas alterações nos pedículos da CIP, subcostal e 11^aITC.

Frente à escassez de dados a respeito do retalho neurovascular do MOI, e ainda considerando o fato de que o único estudo a respeito desse retalho foi realizado na população chinesa, fica óbvia a necessidade de um estudo que contemple tal deficiência.

As medidas antropométricas coletadas nos prontuários permitiram a correlação dos dados dos cadáveres com os da população do país, permitindo inferir que se trata de amostra representativa. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a altura média da população brasileira masculina é de 1,73m e a da feminina de 1,61m. O peso médio da população masculina é de 69,4 kg enquanto o da população feminina é de 57,8 kg (64).

O presente estudo anatômico demonstrou que o comprimento médio do pedículo da artéria CIP, subcostal e 11^aITC é de, respectivamente, 10,8cm ($\pm$ 2), 13,2cm ($\pm$ 0,70) e 12,5cm ($\pm$ 1,25). Segundo Wang(1) o pedículo CIP têm

6,7cm ($\pm 1,0$), e o mesmo não relatou os comprimentos dos pedículos vasculares subcostal e 11^aITC. Um comprimento de 6 a 7cm foi descrito por Ramasastry (30). O presente estudo apresentou um comprimento maior da CIP (10,8cm vs 6,7cm), que pode ser explicado pelo fato dos vasos CIP neste estudo terem sido seccionados na sua origem, nos vasos ilíacos ou femorais, enquanto que no estudo anterior ele provavelmente foi seccionado na origem de seu ramo muscular (ramo ascendente da CIP).

Na programação de um retalho microcirúrgico, o comprimento do pedículo é importante para o sucesso do procedimento. A possibilidade de anastomose vascular com maior número de alternativas de pedículos receptores, a maior mobilidade do retalho durante sua fixação e o não emprego de enxertos vasculares são os principais benefícios advindos da maior extensão do pedículo (9, 38, 65, 66). A presença de pedículos arteriais com maior comprimento permite a realização da anastomose em regiões anatômicas mais profundas e distantes da região da reconstrução (9, 65, 66). Embora não constitua contra-indicação absoluta, a presença de pedículos vasculares curtos torna o procedimento mais complexo, podendo ocorrer maior tração na região da anastomose vascular. Associado a este dado, há menor exposição cirúrgica do campo operatório, uma vez que o retalho permanece mais próximo ou mesmo sobre a anastomose microcirúrgica (67).

Dessa forma, a secção do pedículo CIP na sua origem nos vasos ilíacos externos ou femorais, e não na origem do ramo muscular, pode garantir centímetros preciosos para o sucesso do procedimento.

Os vasos subcostal e 11^aITC ainda não haviam sido mensurados como pedículos do retalho neurovascular do MOI. Os dados a respeito desses vasos

relatam apenas o território vascular dos pedículos dominantes e secundários, na vascularização do músculo(41). No presente estudo, os pedículos subcostal e 11^aITC foram dissecados juntamente com o nervo intercostal correspondente, num feixe neurovascular, e dissecados até o o espaço intercostal posterior, no seu túnel aponeurótico entre os músculos intercostais externos e internos. Os feixes vasculares e nervosos foram seccionados no mesmo ponto. Os pedículos subcostal e 11^aITC mediram, respectivamente, 13,2cm ($\pm$ 0,70) e 12,5cm ($\pm$ 1,25).

A análise dos comprimentos médios dos pedículos vasculares evidenciou diferença no comprimento dos pedículos CIP, subcostal e 11^aITC. Determinou-se que o comprimento do pedículo subcostal > 11^aITC > CIP. Se for considerado apenas o comprimento do pedículo na escolha para realizar a anastomose vascular, a primeira escolha seria o vaso mais longo. Neste caso, onde o retalho pode ser nutrido por qualquer um dos três pedículos, outros fatores devem ser levados em consideração.

A facilidade de acesso e o grau de dificuldade na dissecação do pedículo é um importante fator, e neste quesito, o pedículo CIP apresenta algumas vantagens: origem nos vasos ilíacos externos ou femorais, localizam-se próximo à região inguinal numa posição superficial, além de apresentar vasos calibrosos com raríssimas variações anatômicas. Já os vasos subcostais e 11^aITC, com origem no forâmen intervertebral entre as vértebras de T11 e T12, apresentam trajeto oblíquo, cranial e posterior em direção às vértebras, conferindo uma dissecação mais trabalhosa devido à manipulação de estruturas na profundidade. Some-se a isso, o fato desses pedículos serem neurovasculares, e a dissecação da artéria e veia em conjunto com o nervo é

ainda mais trabalhosa. Quando o pedículo subcostal ou 11^aITC é escolhido para anastomose vascular, o nervo deve ser totalmente separado dos vasos, uma vez que a anastomose nervosa ocorre na face contralateral à da anastomose vascular. Essa separação das estruturas vasculares e nervosas aumenta o risco de lesão aos vasos e também aumenta o tempo cirúrgico.

O comprimento dos pedículos nervosos subcostal e 11^a ITC foi o mesmo dos pedículos vasculares, uma vez que o feixe vâsculo nervoso foi seccionado no mesmo ponto. O nervo subcostal apresentou comprimento médio de 13,2cm ($\pm 0,70$) e o nervo 11^a ITC de 12,5cm ($\pm 1,25$). Essas são medidas semelhantes ao apresentado por Wang (1), que foram de 12,9cm ($\pm 1,3$) e 12,5cm ($\pm 1,5$) (respectivamente, infracostal e 11^aITC). Em estudo realizado por Court et al. (58), onde a anatomia dos nervos 9^a, 10^a e 11^a ITC foram avaliadas com vistas ao seu uso nas neurotizações, o comprimento do nervo 11^a ITC, medido da sua origem no forame intervertebral até a borda lateral do músculo latíssimo do dorso, foi de 15,75cm. A análise entre os comprimentos dos nervos demonstrou que o nervo subcostal > nervo 11^aITC ($p=0,006$). Segundo alguns estudos, o comprimento do nervo transplantado para atingir o nervo facial contralateral deve ser igual ou maior que 12cm (1, 68, 69). Assim, a confirmação de pedículos nervosos subcostal e 11^aITC com comprimentos médios de 13,2cm e 12,5cm, corrobora a possibilidade de realizar a anastomose nos ramos do nervo facial contralateral em tempo único.

No tratamento da paralisia facial com transplante muscular microcirúrgico, desde as publicações iniciais, sempre houve a preocupação com a alteração do contorno facial causado pelo posicionamento do músculo na face (5, 62). Harii (5) descreveu o uso do músculo grácil inteiro, resultando em abaulamento

e distorção facial. Com os refinamentos propostos por Manketelow (70), um fascículo único suprindo todo o terço anterior do músculo grácil pode ser levado, permitindo a confecção do retalho com o comprimento e espessuras desejados. O músculo peitoral menor tem peso adequado mas comprimento excessivo; seu formato achatado facilitava seu posicionamento na face. Já o músculo latíssimo do dorso apresenta um pedículo neurovascular previsível e com trajeto intramuscular longitudinal; pode ser separado de forma segmentar como o músculo grácil, para reduzir seu volume. Enquanto que o músculo reto abdominal é espesso e longo mas pode ser transferido; tem um pedículo vascular longo e previsível, além de uma inervação segmentar oriunda de sua porção lateral (62).

Desta forma, o conhecimento da espessura, área e volume do músculo do retalho neurovascular do MOI são dados relevantes, principalmente com vistas no tratamento da paralisia facial. Urquhart et al.(43) demonstraram em um estudo onde se avaliou a morfologia regional do MOI, uma espessura do músculo no seu fascículo médio de 1,8mm ($\pm 0,9$). O próprio autor justifica essa espessura reduzida ao fato do estudo ser realizado em cadáveres formolizados. Rankin et al. (44) avaliaram em estudo ultrassonográfico em tempo real, o tamanho e a simetria dos músculos abdominais em pessoas normais, relatando uma espessura do MOI na sua porção média de 1,18cm ($\pm 0,27$) em homens e 0,85cm ($\pm 0,22$) em mulheres. O presente estudo, realizado em cadáveres frescos e não formolizados apresentou uma espessura média do retalho de 0,8cm ($\pm 0,14$), valores próximos aos encontrados no estudo ultrassonográfico em pacientes vivos normais. A área média e o volume médio do músculo do retalho foi respectivamente de $4,4\text{cm}^2$ ($\pm 1,55$) e $3,47\text{cm}^3$

($\pm 1,24$).

As alterações da camada íntima (espessamento intimal) e da camada média (elastose, fibrose ou calcificação) são alterações degenerativas encontradas na aterosclerose, fatores que podem estar relacionados com a perda de retalhos microcirúrgicos quando não há falha técnica ou planejamento incorreto (50, 71, 72). Existe um risco aumentado de separação da túnica íntima da túnica média com a passagem do fio de sutura na anastomose, contribuindo para trombose e subsequente perda do retalho(71, 72). A literatura mostra poucos estudos com análise histomorfométrica envolvendo vasos submetidos à anastomoses microcirúrgicas, sendo que os existentes versam à respeito de vasos receptores (50, 73).

Alberdas, em 2003, revelou em seu estudo a presença de 53% de espessamento focal e 38% de elastose nas artérias faciais analisadas, evidenciando uma incidência maior de alterações degenerativas nos vasos da região da cabeça e pescoço (63). Nos seis casos de perdas de retalho microcirúrgico desta série, dois vasos receptores apresentavam alterações degenerativas maiores, aquelas nas quais a razão entre a espessura da parede e a diâmetro da luz é maior que dois (74).

Embora a maioria dos estudos não comprove a correlação entre as alterações e a perda de retalhos livres (75), nesta série de Alberdas, notou-se uma forte correlação entre alterações degenerativas maiores e perda de retalho. Assim como alterações da parede dos vasos receptores podem ter influência na viabilidade dos retalhos livres, a presença dessas alterações nos vasos dos pedículos dos retalhos podem aumentar a incidência de perdas de retalhos.

Dentre um dos raros estudos analisando os pedículos do retalho, El-Mraky, em 2003, estudou as alterações degenerativas nos pedículos do TRAM (retalho transversal do músculo reto do abdome) microcirúrgico (artéria epigástrica inferior), encontrando uma incidência de 15% (76). Munhoz et al. (53) realizaram análise pareada das alterações degenerativas nas artérias torácica interna, perfurante da torácica interna (segundo espaço) e epigástrica inferior. A incidência de alterações na camada íntima relatada foi de: 1) artéria torácica interna: 55% (grau I= 30%, grau II= 20% e grau III= 5%), 2) perfurante da torácica interna: 28,4% (grau I= 6,4%, grau II= 16,1% e grau III= 6,4%) e 3) artéria epigástrica inferior: 35% (grau I= 25%, grau II= 10% e grau 3= 5%). A incidência de alterações na camada média foi de: 1) artéria torácica interna: 70% (grau I=10% e grau II= 60%), 2) perfurante da torácica interna: 29,1% (grau I= 19,4% e grau II= 9,7%) e 3) artéria epigástrica inferior: 75% (grau I= 50% e grau II= 25%).

No presente estudo, análise histomorfométrica foi realizada com a medida dos diâmetros das artérias e veias, bem como das alterações degenerativas de suas artérias. Os diâmetros das artérias CIP, subcostal e 11^aITC foram respectivamente, 1,3mm ($\pm$ 0,32), 0,74mm ($\pm$ 0,24) e 0,71mm ($\pm$ 0,23). A análise dos diâmetros entre os vasos revelou um diâmetro maior da artéria CIP ($p < 0,001$). No estudo prévio de Wang(1), as artérias CIP, subcostal e 11^aITC foram, respectivamente, de 1,3mm ($\pm$ 0,2), 1,5mm ($\pm$ 0,2) e 1,14mm (0,3). O maior diâmetro das artérias infracostal e 11^aITC encontradas no estudo de Wang pode ser explicado pelo fato das medidas terem sido realizadas em cadáveres formolizados, enquanto no estudo atual as medidas foram realizadas após fixação para avaliação histomorfométrica, o que causa

retração da parede do vaso, resultando em diâmetro menor do que na medida direta no cadáver.

Por outro lado, o maior diâmetro da artéria CIP no estudo atual pode ser explicado pelo fato deste pedículo ter sido dissecado até sua origem nos vasos ilíacos ou femorais, justificando não só o maior calibre, mas também o maior comprimento deste pedículo. A análise dos diâmetros médios dos pedículos arteriais e venosos evidenciou um maior diâmetro encontrado no pedículo CIP quando comparado aos pedículos subcostal e 11^aITC. A escolha de retalhos com pedículos de maior diâmetro facilita a anastomose vascular microcirúrgica; o procedimento torna-se mais rápido e seguro, o índice de trombose vascular e subsequente perda do retalho diminuem (77, 78). Dessa forma, no estudo atual, o vaso de maior calibre foi a artéria CIP, sendo este o vaso de eleição para realização da anastomose.

Nesta amostra, foram analisados noventa e nove artérias (trinta e quatro CIP, trinta e quatro subcostal e trinta e uma 11^aITC). Alterações da camada íntima foram observados em 32,4% da CIP (grau I/leve= 20,6%, grau II/moderado=11,8%), 17,6% da subcostal (grau I/leve=11,8%, grau II/moderado=2,9% e grau III/grave=2,9%) e 25,8% da 11^aITC (grau I/leve=22,6% e grau II/moderado=3,2%). Embora as alterações tenham sido mais freqüentes na artéria CIP, a análise comparando a incidência de espessamento da camada íntima entre as artérias não demonstrou diferença estatística ($p=0,516$). Estudos prévios relatam que a doença aterosclerótica, num mesmo indivíduo, pode atingir diferentes vasos de forma distinta. Fatores epidemiológicos e características físicas dos vasos estão relacionados com o desenvolvimento da aterosclerose mais em alguns vasos que em outros (53,

63, 79). Larsen et al. (51) relataram que a artéria gastroduodenal aparentemente tem menos aterosclerose que a artéria coronária.

Em relação às alterações da camada média, o estudo atual observou a incidência de 23,5% na CIP (grau I= 17,6% e grau II= 5,9%), 32,4% na subcostal (grau I= 26,5% e grau II= 5,9%) e 19,4% na 11^aITC (grau I= 12,9% e grau II= 6,5%). Na análise comparando as incidências de alterações da camada média entre os vasos não houve diferença estatística ($p=0,323$).

Embora diversos autores tenham relatado correlação entre as alterações degenerativas e os aspectos clínicos e epidemiológicos (HAS, DM, tabagismo, idade, sexo e IMC)(80-82), nesta amostra, não houve correlação significativa .

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser levadas em consideração. Apesar dos importantes dados em relação à incidência das alterações degenerativas, o número de amostras é limitado para conclusões definitivas.

O presente estudo anatômico do retalho neurovascular do MOI demonstrou que a anatomia do MOI é constante, sendo sempre encontrados os pedículos vasculares da artéria CIP, bem como o pedículo neurovascular da subcostal e 11^aITC.

Além disso, forneceu o conhecimento necessário para a padronização das técnicas para a confecção deste retalho. O comprimento do nervo subcostal é mais longo que o nervo 11^aITC e foram semelhantes aos relatados na literatura, o que possibilita a anastomose no nervo facial contralateral em tempo único. O MOI permite a transferência de um retalho com volume bastante reduzido para a face, o que pode ter menor implicação nas alterações de contorno facial. Quanto às alterações degenerativas, os três pedículos

apresentam incidências semelhantes. O maior diâmetro dentre as artérias foi da CIP, em comparação com os demais pedículos. O pedículo vascular da CIP, apresenta um posicionamento mais superficial e sua dissecação é menos trabalhosa. Quando dissecado até sua origem se torna mais longo e facilita o posicionamento do retalho, alcança um maior número de vasos receptores e facilita a anastomose microcirúrgica.

Na vanguarda do tratamento da paralisia facial e na busca de resultados cada vez melhores, em 2012, Biglioli (60) publicou uma pequena série de casos em que aplicou o conceito de inervação dupla: transferiu o músculo grácil com anastomose término-terminal no ramo massetérico associado a um *cross-face*, no mesmo tempo, realizado no pedículo nervoso do grácil, término-lateral, com o objetivo de reproduzir um sorriso com uma contração potente e com um componente emocional associado. Seus resultados são animadores.

A anastomose no ramo massetérico faz com que um maior número de fibras nervosas atinja o músculo grácil num intervalo de tempo menor, reduzindo a atrofia muscular e otimizando a força de contração, enquanto o *cross-face* trará estímulos do nervo facial contralateral, permitindo que haja o componente emocional associado ao sorriso. No caso do MOI, que já dispõe de dois pedículos nervosos, esse conceito de dupla inervação pode ser facilmente aplicado, com a vantagem de não necessitar de enxertos de nervo para realizar o *cross-face*, e também não precisar realizar uma anastomose nervosa termino-lateral, cuja eficácia ainda não está bem estabelecida.

CONCLUSÕES

5) CONCLUSÕES

Este estudo possibilitou definir que:

- 1) O comprimento dos pedículos vasculares foram: CIP:10,82cm, subcostal: 13,21cm e 11^aITC:12,49cm. O pedículo subcostal > 11^aITC > CIP;
- 2) O comprimento do nervo subcostal foi de 13,21cm e do nervo 11^aITC foi de 12,49cm. O nervo subcostal é mais longo que o nervo 11^aITC;
- 3) A espessura, a área e volume do retalho MOI foi de 0,8cm, 4,4cm² e 3,47cm³, respectivamente;
- 4) O diâmetro externo das artérias foram: CIP: 1,28mm, subcostal: 0,74mm e 11^aITC: 0,71mm. O diâmetro externo das veias foram: CIP: 2,78mm, subcostal: 2,04mm e 11^aITC:1,96 mm. Tanto para a artéria quanto para a veia, a análise revelou que CIP > subcostal = 11^aITC;
- 5) A incidência de alterações da camada íntima das artérias foi de: CIP: 32,4% (grau I/leve= 20,6%, grau II/moderado=11,8%), Subcostal: 17,6% (grau I/leve=11,8%, grau II/moderado=2,9% e grau III/grave=2,9%) e 11^aITC 25,8% (grau I/leve=22,6% e grau II/moderado=3,2%). A incidência de alterações da camada média foi de: CIP: 23,5% (grau I= 17,6% e grau II= 5,9%), subcostal: 32,4% (grau I= 26,5% e grau II= 5,9%) e 11^aITC 19,4% (grau I= 12,9% e grau II= 6,5%). Não houve diferença de distribuição das alterações degenerativas entre os pedículos.

ANEXOS

6 ANEXOS

- Aprovação do projeto de pesquisa

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

usuário: **alberto.okada** | [Sair](#)

Principal

Novo Protocolo

Localizar

Alterar Senha

Total: 1 protocolo(s) encontrado(s)

Listar:

Selecione...

 Visualizar

Meus Projetos de Pesquisa:

clique no ícone para visualizar o andamento da pesquisa

	Registro nº	Projeto nº	Tipo	Data entrada	Situação	Anexos
Imprimir		3247	0272/09	Humanos	18/03/2009	APROVADO

Desenvolvido por [NAPesq - Núcleo de Apoio à Pesquisa Clínica](#) | [Diretoria Clínica](#)

2006 - 2007 | [HCFMUSP](#)

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
DA
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DIRETORIA CLÍNICA
COMISSÃO DE ÉTICA PARA ANÁLISE DE PROJETOS DE PESQUISA -
CAPPesq

CADASTRO DE PROTOCOLO DE PESQUISA

Registro (uso reservado à Secretaria da CAPPesq)

Nº do Protocolo: 0272/09

Tipo: Humanos

Instituto: ICHC

Registro on-line nº: 3247

Data de Entrada: 18/03/2009

Este projeto envolve:

Pacientes HC .....Não

Médicos ou Funcionários HC (como sujeitos de pesquisa) .....Não

Documentos HC(Prontuários e Outros) .....Não

Materiais estocados no HC .....Não

Peças anatômicas de cadáveres .....Não

Haverá necessidade de recrutamento de pacientes na mídia .....Não

1. Título do Protocolo de Pesquisa

ESTUDO ANATÔMICO E HISTOMORFOMÉTRICO DO RETALHO DE MÚSCULO OBLÍQUO INTERNO, CONSIDERANDO SUA UTILIZAÇÃO NO TRATAMENTO DA PARALISIA FACIAL.

2. Palavras-chaves que caracterizam o assunto da Pesquisa

oblíquo interno, paralisia facial, anatomia, histomorfometria.

3. Resumo do Protocolo de Pesquisa:

O tratamento tardio da paralisia facial continua sendo um desafio para os cirurgiões plásticos. As novas tendências para reanimação facial iniciaram com a transferência de retalhos musculares neurovascularizados. Harii realizou o tratamento da paralisia facial com retalho de músculo grácil com anastomose neurovascular. Posteriormente, vários autores descreveram retalhos microcirúrgicos de retalhos com anastomoses neurovasculares, entretanto todas necessitavam de dois estágios cirúrgicos: um para a anastomose do enxerto de nervo e outra para o transplante muscular. Em 1989, Wang descreveu o uso de retalho de músculo grande dorsal com longo pedículo neurovascular (entre 12 e 17.5cm de comprimento), o que possibilitou o transplante muscular em tempo único. Apesar desta técnica obter bons resultados para simetrizar a ação muscular para posicionamento do canto bucal, tanto em posição estática quanto ao sorriso, não oferece tratamento para o lagoftalmo. Em 2002, este mesmo autor utilizou o retalho de músculo oblíquo interno com um pedículo vascular e múltiplos pedículos neurais para tratamento em tempo único da paralisia facial, além de propiciar correção da região bucal e orbital, simultaneamente. Este trabalho tem como objetivo levantar dados anatômicos e histomorfométricos do retalho de músculo oblíquo interno, avaliando a viabilidade da

sua utilização, na prática clínica, para a reanimação da face paralisada.

4. Pesquisador Responsável:

Marcus Castro Ferreira

Graduação: Medicina

Vínculo: HC

5. Pesquisador Executante:

Alberto Yoshikazu Okada

6. Possui co-autores?

Sim, Quantidade: 5

Nome dos co-autores:

7. Onde a Pesquisa será realizada?

Departamento: Cirurgia

Disciplina: Cirurgia Plástica e Queimaduras

LIM: LIM/04 - Lab Microcirurgia - Cirurgia Plática

8. Existe entidade externa envolvida?

Não

9. Possui participação Estrangeira

Não

10. O projeto é multicêntrico

Não

11. Outros serviços/ divisões do HCFMUSP envolvidos na pesquisa

Sim

SVOC-SP

12. Finalidade acadêmica da pesquisa e classificação

Doutorado

Outros:

Orientador:

13. Investigação

Prospectiva

14. Materiais e métodos

Peças anatômicas de cadáveres

Entrevistas e questionários

15. Gênero, classificação da Pesquisa

Cirúrgica

Anatômica

16. Áreas temáticas previstas na Res. 196/96

Novos Procedimentos

17. Patrocínio

Recursos próprios

18. Valor do financiamento

19. Cronograma de execução da pesquisa

Prazo: 24 meses

20. Assinaturas

Assinatura e carimbo do Pesquisador
____/____/____.

Aprovado em

Assinatura e carimbo da Chefia
com data de aprovação
pelo Conselho do Departamento
____/____/____.

Aprovado em

- Autorização do SVOC

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: Estudo anatômico do músculo oblíquo interno, considerando sua utilização no tratamento da paralisia facial.

Responsável: Alberto Yoshikazu Okada

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, 19 de fevereiro de 2009

Prof. Dr. Carlos Augusto Pasqualucci

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wang W, Qi Z, Lin X, Hu Q, Dong J, Zhou L, et al. Neurovascular musculus obliquus internus abdominis flap free transfer for facial reanimation in a single stage. *Plast Reconstr Surg*. 2002;110(6):1430-40.
2. Terzis JK. Pectoralis minor: a unique muscle for correction of facial palsy. *Plast Reconstr Surg*. 1989;83(5):767-76.
3. Harrison DH. Surgical correction of unilateral and bilateral facial palsy. *Postgraduate medical journal*. 2005;81(959):562-7.
4. Frey M, Giovanoli P. The three-stage concept to optimize the results of microsurgical reanimation of the paralyzed face. *Clin Plast Surg*. 2002;29(4):461-82.
5. Harii K, Ohmori K, Torii S. Free gracilis muscle transplantation, with microneurovascular anastomoses for the treatment of facial paralysis. A preliminary report. *Plast Reconstr Surg*. 1976;57(2):133-43.
6. Biglioli F, Colombo V, Tarabbia F, Autelitano L, Rabbiosi D, Colletti G, et al. Recovery of Emotional Smiling Function in Free-Flap Facial Reanimation. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012.
7. Buncke HJ, Albert, B. S., Gordon, L., et al. Free serratus anterior muscle transplantation for unilateral facial nerve paralysis. Presented at the American Association of Plastic Surgeons Annual Meeting, May 1984 1984.
8. O'Brien BM, Franklin JD, Morrison WA. Cross-facial nerve grafts and microneurovascular free muscle transfer for long established facial palsy. *Br J Plast Surg*. 1980;33(2):202-15.

9. O'Brien BM, Pederson WC, Khazanchi RK, Morrison WA, MacLeod AM, Kumar V. Results of management of facial palsy with microvascular free-muscle transfer. *Plast Reconstr Surg*. 1990;86(1):12-22; discussion 3-4.
10. Wang W, Zhang T, Yang C. Free latissimus dorsi muscle flap transfer with an anastomosed cross-face neurovascular pedicle for facial reanimation in one stage. *J Chinese Microsurg* 12: 155. 1989;12:155.
11. Jiang H, Guo ET, Ji ZL, Zhang ML, Lu V. One-stage microneurovascular free abductor hallucis muscle transplantation for reanimation of facial paralysis. *Plast Reconstr Surg*. 1995;96(1):78-85.
12. Zuker RMGCS, Manktelow, RT. Facial reanimation in children with Moebius syndrome after segmental gracilis muscle transplant. *Plast Reconstr Surg*. 2000;106(1):1-8.
13. Bae YC, Zuker RM, Manktelow RT, Wade S. A comparison of commissure excursion following gracilis muscle transplantation for facial paralysis using a cross-face nerve graft versus the motor nerve to the masseter nerve. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7):2407-13.
14. Faria JC, Scopel GP, Busnardo FF, Ferreira MC. Nerve sources for facial reanimation with muscle transplant in patients with unilateral facial palsy: clinical analysis of 3 techniques. *Ann Plast Surg*. 2007;59(1):87-91.
15. Rutkow IM. *Surgery: an illustrated history. The Renaissance*. 1st ed. ed. St. Louis: Mosby-Year Book. Cap 8, p.131 1993.
16. Testut L, Latarget A. *Collection testut nouvelle bibliotheque de l' etudiant en medicine*. Paris: Gaston Doin Editora p. 259; 1902.
17. McCarthy JG. Introduction to plastic surgery. In: *Plastic surgery*. Philadelphia. p. 1-22: W.B. Saunders Company. ; 1990.

18. Smith JD, Pribaz J. Flaps. In: Achauer, B.M.; Erikson, E.. Plastic surgery indications, operations and outcomes. Plastic surgery indications, operations and outcomes. ed. Achauer BME, E.. editor. St. Louis: Mosby. p. 261-290; 2000.
19. Serafin D, Georgiade NG. Transfer of free flaps to provide well-vascularized, thick cover for breast reconstructions after radical mastectomy. *Plast Reconstr Surg.* 1978;62(4):527-36.
20. McCraw JBB, J.; Horton, C.E. Methods of soft tissue coverage for the mastectomy defect. In: Rubin, LR. ed *Clinics in Plastic Surgery an International Quarterly*. Philadelphia: W.B.Saunders Company; v.6. p.57-69; 1979.
21. Hartrampf CR, Scheflan M, Black PW. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap. *Plast Reconstr Surg.* 1982;69(2):216-25.
22. Ramasastry SS, Tucker JB, Swartz WM, Hurwitz DJ. The internal oblique muscle flap: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1984;73(5):721-33.
23. Jacobson JHS, E.L. Microsurgery in anastomosis of small vessels.: *Surg Forum.* 1960; 9:243-7; 1960.
24. Buncke HJ, Jr., Schulz WP. Experimental Digital Amputation and Reimplantation. *Plast Reconstr Surg.* 1965;36:62-70.
25. Harii K, Omori K, Omori S. Hair transplantation with free scalp flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1974;53(4):410-3.
26. Ferreira MC, Marques EF, Azze RJ, Marchese AJ. [Hand reimplantation. Experiences of 8 cases]. *AMB : revista da Associacao Medica Brasileira.* 1975;21(5):149-52.

27. Geller M, da Costa RM. [Anatomical considerations of a variable tendinous intersection in the obliquus internus abdominis muscle]. *Hospital*. 1970;77(3):1005-16.
28. Abate S, Ferulano GP, Lobello R. [Anatomo-surgical considerations on the inguinal region. II. The internal oblique muscle and transverse muscle]. *Archivio per le scienze mediche*. 1979;136(1):31-6.
29. Ramasastry SS, Futrell JW, Williams SL, Hurwitz DJ. Internal oblique muscle pedicle flap for coverage of a major soft tissue defect of the groin. *Ann Plast Surg*. 1985;15(1):57-60.
30. Ramasastry SS, Granick MS, Futrell JW. Clinical anatomy of the internal oblique muscle. *J Reconstr Microsurg*. 1986;2(2):117-22.
31. Verga MP, D'Amore TF. Microvascular free tissue transfer after arterial revascularization in the elderly: an alternative to amputation. *Ann Plast Surg*. 1988;21(4):348-53.
32. Shenaq SM. Reconstruction of complex cranial and craniofacial defects utilizing iliac crest-internal oblique microsurgical free flap. *Microsurgery*. 1988;9(2):154-8.
33. Urken ML, Weinberg H, Vickery C, Buchbinder D, Lawson W, Biller HF. The internal oblique-iliac crest free flap in composite defects of the oral cavity involving bone, skin, and mucosa. *Laryngoscope*. 1991;101(3):257-70.
34. Anain SA, Yetman RJ. The fate of intraoral free muscle flaps: is skin necessary? *Plast Reconstr Surg*. 1993;91(6):1027-31.
35. Brown JS. Deep circumflex iliac artery free flap with internal oblique muscle as a new method of immediate reconstruction of maxillectomy defect. *Head Neck*. 1996;18(5):412-21.

36. Sakamoto H, Akita K, Sato T. An anatomical analysis of the relationships between the intercostal nerves and the thoracic and abdominal muscles in man. II. Detailed analysis of innervation of the three lateral abdominal muscles. *Acta anatomica*. 1996;156(2):143-50.
37. Remmert S, Kunikowski C, Sommer K, Meyer S. [Topographic-anatomic study of tissue transplants of the inguinal region]. *Hno*. 1997;45(12):967-75.
38. Mathes SJ, Nahai, F. *Reconstructive Surgery: Principles, anatomy and technique*. New York: Churchill Livingstone. p 1021-31.; 1997.
39. Pelizzo G, Dubois R, Laine X, Zamfirescu A, Chappuis JP. Surgical treatment of diaphragmatic agenesis by transposition of a muscle flap: report on 15 cases. *European journal of pediatric surgery : official journal of Austrian Association of Pediatric Surgery [et al] = Zeitschrift fur Kinderchirurgie*. 2000;10(1):8-11.
40. Brown JS, Jones DC, Summerwill A, Rogers SN, Howell RA, Cawood JI, et al. Vascularized iliac crest with internal oblique muscle for immediate reconstruction after maxillectomy. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*. 2002;40(3):183-90.
41. Yang D, Morris SF, Geddes CR, Tang M. Neurovascular territories of the external and internal oblique muscles. *Plast Reconstr Surg*. 2003;112(6):1591-5.
42. Maranzano M, Freschi G, Atzei A, Miotti AM. Use of vascularized iliac crest with internal oblique muscle flap for mandible reconstruction. *Microsurgery*. 2005;25(4):299-304.

43. Urquhart DM, Barker PJ, Hodges PW, Story IH, Briggs CA. Regional morphology of the transversus abdominis and obliquus internus and externus abdominis muscles. *Clinical biomechanics*. 2005;20(3):233-41.
44. Rankin G, Stokes M, Newham DJ. Abdominal muscle size and symmetry in normal subjects. *Muscle Nerve*. 2006;34(3):320-6.
45. van der Graaf T, Verhagen PC, Kerver AL, Kleinrensink GJ. Surgical anatomy of the 10th and 11th intercostal, and subcostal nerves: prevention of damage during lumbotomy. *The Journal of urology*. 2011;186(2):579-83.
46. Madaen K, Niknafs B. A new anatomical and surgical landmark in internal abdominal oblique muscle: fat triangle. *Urology journal*. 2012;9(1):420-2.
47. Vieira S. *Introdução à bioestatística*. Ed. RJC Campos, 1991.
48. Dolce O, Pompeo, JN. Geometria Plana. In: *Fundamentos de matemática elementar*. Editora Atual. vol. 9 p.123-4; 2013.
49. Dolce O, Pompeo, JN. Geometria espacial. In: *Fundamentos de matemática elementar*.: Editora Atual. vol. 10 p.155-157; 2013.
50. Shibahara T, Schmelzeisen R, Noma H. Histological changes in vessels used for microvascular reconstruction in the head and neck. *J Craniomaxillofac Surg*. 1996;24(1):24-8.
51. Larsen E, Johansen A, Andersen D. Gastric arteriosclerosis in elderly people. *Scand J Gastroenterol*. 1969;4(4):387-9.
52. Lie J.T.; Brown AL. Normal structure of vascular system and general reactive changes of the arteries. In: Fairbairn JF II JJ, Spittel JA., editor. *Peripheral Vascular Diseases*. 4th ed. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1986. p. 45-171.

53. Munhoz AM, Ishida LH, Montag E, Saito FL, Mendes M, Alves H, et al. Internal mammary perforator vessels as recipient site for microsurgical breast reconstruction: a comparative histomorphometric analysis and incidence of degenerative vascular changes. *Microsurgery*. 2014;34(3):217-23.
54. Munhoz AM. Estudo crítico da anatomia arterial do retalho vascularizado pela artéria perfurante muscular da artéria epigástrica inferior. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
55. Terminologia Anatômica. Terminologia Anatômica Internacional. 1ª. ed. ed. São Paulo: Manole Editora; 2001.
56. Mathes SJ, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. *Plast Reconstr Surg*. 1981;67(2):177-87.
57. Mathes SJ, Eshima, I. The principles of muscle and musculocutaneous flaps. In: McCarthy, J.G. ed. *Plastic Surgery*. Philadelphia: W.B.Saunders Company. p. 379-411; 1990.
58. Court C, Vialle R, Lepeintre JF, Tadie M. The thoracoabdominal intercostal nerves: an anatomical study for their use in neurotization. *Surgical and radiologic anatomy* : SRA. 2005;27(1):8-14.
59. Rozen WM, Tran TM, Ashton MW, Barrington MJ, Ivanusic JJ, Taylor GI. Refining the course of the thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall. *Clinical anatomy*. 2008;21(4):325-33.
60. Biglioli F, Colombo V, Tarabbia F, Pedrazzoli M, Battista V, Giovanditto F, et al. Double innervation in free-flap surgery for long-standing facial paralysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2012.

61. Forootan SK, Fatemi MJ, Pooli AH, Habibi M, Javidan S. Cross-facial nerve graft: a report of chronically paralyzed facial muscle neurotization by a nerve graft. *Aesthetic Plast Surg*. 2008;32(1):150-2.
62. Baker D. Facial Paralysis. In: McCarthy JG, ed. *Plastic Surgery*. Philadelphia: W.B Saunders Company 1990 p:2237-319; 1990.
63. Alberdas JL, Shibahara T, Noma H. Histopathologic damage to vessels in head and neck microsurgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003;61(2):191-6.
64. Estatística IBGE. Dados amostrais e estimativas populacionais das medidas de altura e peso, por situação do domicílio e sexo, segundo a idade e os grupos de idade.: Brasil-período 2008-2009; 2009.
65. Weiss DD, Pribaz, JJ. Microsurgery. In: *Plastic surgery indications, operations and outcomes*. Achauer BM, Erikson, E. editor. St. Louis: Mosby. p.163-182; 2000.
66. Gill PS, Hunt JP, Guerra AB, Dellacroce FJ, Sullivan SK, Boraski J, et al. A 10-year retrospective review of 758 DIEP flaps for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2004;113(4):1153-60.
67. Busnardo FF. Comparação anatômica entre o retalho perfurante ântero-lateral da coxa e os retalhos cutâneos paraescapular e lateral do braço. São Paulo: Universidade de São Paulo (USP). 2006.
68. Scaramella LF. "L'anastomosi tra i due nervo faciali". *Arch Otolaryngol*. 1971;82(2):209-15 apud Scaramella, L.F. Anastomosis between two facial nerves. *Laryngoscope*, v. 85, p. 1359-66, 975.
69. Smith JW. A new technique of facial animation. *International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery*; London, Butterworths. p. 83. 1971.

70. Manketelow RT. Free muscle transplantation for facial paralysis. In: Terzis, J.K. (Ed.): Microreconstruction of nerve injuries. Philadelphia: W.B.Saunders Company p.607; 1987.
71. Lee MK, Blackwell KE, Kim B, Nabili V. Feasibility of microvascular head and neck reconstruction in the setting of calcified arteriosclerosis of the vascular pedicle. JAMA facial plastic surgery. 2013;15(2):135-40.
72. Chen HC, Coskunfirat OK, Ozkan O, Mardini S, Cigna E, Salgado CJ, et al. Guidelines for the optimization of microsurgery in atherosclerotic patients. Microsurgery. 2006;26(5):356-62.
73. Schultze-Mosgau S, Erbe M, Keilholz L, Radespiel-Troger M, Wiltfang J, Minge N, et al. Histomorphometric analysis of irradiated recipient vessels and transplant vessels of free flaps in patients undergoing reconstruction after ablative surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2000;29(2):112-8.
74. Friedman SM, Nakashima M, Mar MA. Morphological assessment of vasoconstriction and vascular hypertrophy in sustained hypertension in the rat. Microvascular research. 1971;3(4):416-25.
75. Shibahara T, Schmelzeisen R, Alberdas JL, Noma H. Microvascular anastomosis in oral reconstructive surgery: a comparative study of recipient vessels between Japanese and German patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 1999;28(5):387-92.
76. El-Mrakby HH, McLean NR, Hodgkinson PD, Soames JV. Incidence and significance of microscopic pathological lesions found in pedicle and recipient vessels used in microsurgical breast reconstruction. Microsurgery. 2003;23(1):6-9.

77. Lutz BS, Wei FC. Microsurgical workhorse flaps in head and neck reconstruction. *Clin Plast Surg*. 2005;32(3):421-30, vii.
78. 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.
79. Salonen JT, Salonen R. Risk factors for carotid and femoral atherosclerosis in hypercholesterolaemic men. *Journal of internal medicine*. 1994;236(5):561-6.
80. Wattanakit K, Folsom AR, Selvin E, Weatherley BD, Pankow JS, Brancati FL, et al. Risk factors for peripheral arterial disease incidence in persons with diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Atherosclerosis*. 2005;180(2):389-97.
81. Soor GS, Vukin I, Leong SW, Oreopoulos G, Butany J. Peripheral vascular disease: who gets it and why? A histomorphological analysis of 261 arterial segments from 58 cases. *Pathology*. 2008;40(4):385-91.
82. Marso SP, Hiatt WR. Peripheral arterial disease in patients with diabetes. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006;47(5):921-9.
83. Faria JC, Scopel GP, Alonso N, Ferreira MC. Muscle transplants for facial reanimation: rationale and results of insertion technique using the palmaris longus tendon. *Ann Plast Surg*. 2009;63(2):148-52.
84. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985;93(2):146-7.

APÊNDICE

APÊNDICE

CASOS CLÍNICOS

Os casos clínicos foram realizados somente após o término das disseções em cadáveres, após o conhecimento detalhado da anatomia do MOI aplicado ao tratamento da paralisia facial tardia. Seu objetivo foi demonstrar a aplicabilidade clínica deste retalho, na reanimação facial em tempo único. Duas pacientes foram operadas no Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, sendo acompanhadas e fotografadas com três, seis, nove e doze meses. Os resultados obtidos após doze meses foram analisados utilizando um método qualitativo, que foi apresentado por Faria em 2009 [83], onde o sorriso alcançado foi graduado baseado na intensidade e forma, sem levar em consideração posição do filtro ou movimentação do lábio inferior, em:

- Ausência de movimento;

- Pobre: contração muscular visível sem movimento do modíolo;

- Regular: movimento do modíolo presente, porém não o suficiente para formar o sorriso;

- Bom: presença de sorriso, porém assimétrico em relação ao lado não paralisado;

- Excelente: sorriso simétrico em forma e intensidade.

As análises qualitativas foram realizados por 3 cirurgião plástico independente, que não sabia a que tratamento o paciente havia sido submetido, através da análise de fotos frontais de pré e pós operatório. A graduação escolhida para o paciente foi a da maioria dos avaliadores.

Também foi realizada uma análise quantitativa do sorriso, utilizando-se o *Facial nerve function index* [84], este índice apresenta em valores percentuais a função do nervo facial. O cálculo desse índice é realizado com a seguinte fórmula:

$$\text{FNFI} = d1 - d2 / D1 - D2 \times 100$$

As medidas referem-se à distância do canto lateral do olho à comissura do canto labial ipsilateral, sendo D1 a medida no lado não afetado e d1 a medida no lado afetado. As medidas D1 e d1 são realizadas com o paciente em repouso, e em situações normais D1=d1. Com o paciente sorrindo, são medidos D2 e d2, sendo D2 a medida do lado não afetado e d2 do lado afetado.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e os pacientes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

TÉCNICA CIRÚRGICA

• DESCOLAMENTO DA FACE E PREPARO DOS VASOS RECEPTORES

A face paralisada foi acessada através de uma incisão pré-auricular com prolongamento para região temporal intra-capilar e inferiormente para o ângulo da mandíbula. O descolamento foi realizado no plano profundo, abaixo do sistema músculo aponeurótico superficial (SMAS), para manter um retalho cutâneo mais espesso, visando que o músculo transplantado ficasse menos aparente. Esse descolamento facial deveria expor, superiormente, os dois terços laterais do músculo orbicular dos olhos, e inferiormente o modíolo e a

topografia dos vasos faciais (Figuras 1). Os vasos receptores de eleição nesta série de casos foram as artérias e veias facias, que podiam ser facilmente palpáveis próximas ao ângulo da mandíbula. Após o preparo dos vasos receptores, foram passados os pontos de ancoragem que seriam utilizados para fixar o músculo posteriormente. O fio utilizado foi o Ethibond 3-0 (Ethicon) com duas agulhas. Na região do modíolo, foram passados 3 pontos: lábio superior, canto da boca e lábio inferior. Esses pontos ficaram reparados até a transferência do músculo para a face.

Figuras 1-A e B

Figura 1A- via de acesso com incisão pré-auricular com extensão temporal e para o ângulo da mandíbula. **Na Figura 1B-** os pontos de ancoragem na região do modíolo, com Ethibond 3-0 (Ethicon), passados no modíolo, lábio superior e lábio inferior

- DISSECÇÃO DO RETALHO

A via de acesso para a série clínica foi alterada em relação ao estudo anatômico, com intuito de deixar a cicatriz numa posição mais favorável. A incisão proposta foi uma incisão semelhante à incisão da abdominoplastia, abrindo-se somente sua porção lateral e prolongando-se superior e

lateralmente (Figuras 2).

Figuras 2- A e B

Os demais passos foram os mesmos realizados durante o estudo anatômico, com exceção da retirada total do músculo. Na série clínica, somente um retângulo muscular de 10x4 cm, que recebia os três pedículos foi retirado. Importante ressaltar que o pedículo vascular de escolha para anastomose nesta série foi a CIP, pois apresentou o maior diâmetro no estudo.

A área doadora abdominal foi fechada sem o uso de telas, com o defeito muscular do MOI suturado primariamente (Figuras 3).

Figuras 3- A e B

POSICIONAMENTO DO RETALHO E ANASTOMOSES

Após a ligadura de todos os pedículo, o músculo era transferido para a face. O músculo foi posicionado na face, de modo que os pedículos nervosos da infracostal e intercostal ficassem próximos ao modíolo, numa posição mais próxima ao seu ponto de anastomose nos ramos bucais contralaterais do nervo facial. A técnica utilizada foi a de fixação de lábio descrita por Faria em 2009 [83], mas no lugar do tendão palmar longo, foi utilizado um enxerto em “V” da aponeurose do oblíquo externo (Figura 4).

Figuras 4- A e B

Figura 4A- Enxerto de fáscia em V, retirado da porção aponeurótica do oblíquo externo. Na **Figura 4B-** o enxerto já retirado de seu sítio. Enxerto com 0,7 cm de largura por 7 cm de comprimento.

A sequência de fixação das estruturas foi: 1) fixação do enxerto de aponeurose do oblíquo externo à extremidade do MOI, que ficaria no canto bucal, com quatro pontos de náilon 4-0 (Ethicon), 2) posicionamento do retalho no seu sítio, e passagem do enxerto de fáscia pelo lábio superior e inferior, através de túnel no músculo orbicular superior e inferior, realizado previamente com pequena incisão no vermelhão do lábio superior e inferior, 6 a 7mm além da linha média do lado não paralisado, 3) fixação da extremidade do MOI àqueles três pontos de ancoragem na região do modíolo, descritos

previamente, com pontos em “U” , 4) fixação superior do músculo, utilizando Ethibond 3-0 (Ethicon) com pontos em “U”, ancorando quatro pontos no periósteo do arco zigomático e fáscia parotídea – neste passo, a tração dada ao músculo deve ser o suficiente para reposicionar o canto da boca, de maneira simétrica ao canto contralateral; o MOI deveria ficar em íntimo contato com o orbicular dos olhos, visando a neurotização músculo-muscular [1] 5) tração e fixação do enxerto de fáscia ao lábio superior e inferior, com pontos em “U” entre a fáscia e o músculo orbicular – a tração deve ser o suficiente para centralizar o filtro e equilibrar as distâncias entre o centro do arco de cupido aos cantos da boca, 6) anastomose microcirúrgica término-terminal dos vasos faciais aos vasos da CIP, utilizando náilon 10-0 com agulha de 100 micras (Ethicon), 7) passagem dos dois pedículos nervosos por túnel subcutâneo no lábio superior, através de duas incisões da pele na face contralateral, com ajuda da agulha de Reverdin – (essas incisões de aproximadamente 2cm foram marcadas previamente na topografia dos ramos bucais superiores e inferiores, em posição possível de ser alcançado pelos feixes nervosos do retalho), 8) procura pelos ramos dos nervos faciais através destas incisões, lembrando que o nervo estava em plano profundo nesta topografia – esta etapa requereu extremo cuidado com a hemostasia, pois o mínimo sangramento dificultaria a identificação dos nervos; os ramos nervosos encontrados foram testados com estimulador de nervo , 9) anastomose término terminal dos pedículos nervosos aos ramos do nervo facial, com náilon 10-0 e agulha de 100micras (Ethicon) (Figuras 5).

Figuras 5- A e B

RESULTADOS CLÍNICOS:

• CASO 1

Paciente do sexo feminino, 44 anos, apresentava paralisia facial completa à esquerda há três anos, após paralisia de Bell. Com 75kg, 162cm de altura e IMC de 28,5, sem tratamento cirúrgico prévio. Submetida ao transplante muscular utilizando-se o músculo ipsilateral à paralisia. Um músculo de 10x4cm foi levantado, cujos pedículos mediram: CIP com 11cm, infracostal com 15cm 11^aITC com 12cm.

Duas anastomoses distintas foram realizadas nos ramos bucais superiores e inferiores, sendo a infracostal com o ramo bucal inferior e a intercostal com o ramo bucal superior. O tempo cirúrgico total foi de oito horas. O pós-operatório evoluiu sem intercorrências clínicas ou cirúrgicas. A primeiras contrações musculares iniciaram com nove meses. Na avaliação

qualitativa e quantitativa após doze meses, a paciente apresentou respectivamente, um resultado bom e com 74% de função no *Facial nerve function index* (Figuras 6 e 7).

Apesar do resultado obtido, a paciente evoluiu com uma retração do retalho muscular, que não existia no pós-operatório inicial.

Em relação à área doadora, esta paciente apresentou uma discreta alteração do contorno lateral do abdome, com apagamento do limite do músculo reto abdominal lateralmente. A paciente foi submetida após doze meses à uma reabordagem abdominal, na qual não foram observadas hérnias no local. Uma plicatura no discreto abaulamento na porção lateral foi realizada, e concomitantemente uma abdominoplastia, com decolamento mínimo na sua linha média e preservando-se as perfurantes laterais do músculo reto do abdome, devido ao descolamento lateral realizado previamente. Não houve melhora significativa desse abaulamento, mas com as melhoras obtidas com a abdominoplastia, este não foi motivo de queixa da paciente (Figuras 8).

Figuras 6- A e B

Figura 6A- Foto pré-operatória em repouso. Na **Figura 6B-** foto pós operatória com 12 meses. Note o equilíbrio alcançado com a paciente em repouso, com centralização do filtro lábio. Observa-se uma retração discreta na face à E, mais evidente ao sorriso

Figuras 7-A e B

Figura 7A- Foto pré-operatória com paciente sorrindo. Na **Figura 7B-** foto pós operatória com 12 meses, paciente sorrindo. Note que o equilíbrio persiste durante o sorriso, com presença de componente emocional. A retração na face E se torna mais evidente

Figuras 8- A , B e C.

Figura 8A- Foto pré-operatória, **Figura 8B-** foto pós operatória com 12 meses, evidenciando um leve abaulamento em flanco E, com perda de definição da borda lateral do músculo reto abdominal E e **Figura 8C-** Foto pós ,melhora importante do contorno abdominal, porém com persistência de leve alteração de contorno do flanco E. Essa alteração não é motivo de queixa da paciente. Não foram observadas hérnias no intra-operatório

- CASO 2

Paciente do sexo feminino, 47 anos, apresentava paralisia facial direita completa há três anos, após ressecção de neurinoma do acústico. Ela apresentava peso de 73Kg, altura de 160cm e IMC de 27. A paciente havia realizado colocação de peso de ouro na pálpebra superior e procedimento de Castanhares para elevação da sombrancelha direita, um ano antes. Devido à uma cicatriz prévia na região da fossa ilíaca direita, foi utilizado o músculo contralateral á paralisia. Este fato não trouxe dificuldade à cirurgia.

Os pedículos mediram: CIP com 10,5cm, subcostal com 15cm e 11ªITC com 13,5cm. Também foi possível realizar duas anastomoses nos ramos bucais superiores e inferiores contralateral. O tempo cirurgico total foi de seis horas. Não houveram intercorrências clinicas ou cirúrgicas. As primeiras contrações iniciaram com oito meses.

Na avaliação qualitativa, a paciente obteve um resultado excelente, e com 100% de função pelo *Facial nerve function index*. Apesar da avaliação excelente e da boa função, este caso apresentou também a retração tardia do músculo transplantado, com tração excessiva do canto da boca.

Neste caso não houve abaulamento abdominal, e da mesma forma foi submetida à abdominoplastia após doze meses, com melhora do contorno abdominal, sem problemas de vascularização do retalho abdominal (Figuras 9,10 e 11).

Figuras 9- A , B e C

Figura 9A- Foto pré-operatória em repouso. **Figura 9B-** foto pós operatória com 3 meses. **Figura 9C-** pós operatório de 12 meses. Na avaliação qualitativa teve conceito excelente, e na avaliação quantitativa, teve índice de 100% de atividade do nervo facial (*Facial nerve function index*). Note que houve progressão na retração do músculo do do terceiro para o décimo segundo mês

Figuras 10- A , B e C

Figura 10A- Foto pré-operatória, sorrindo. **Figura 10B-** foto pós operatória com três meses, sorrindo. **Figura 10C-** pós operatório de doze meses sorrindo

Figuras 11-A , B e C

Figura 11A- Foto pré-operatória, **Figura 11B-** foto pós operatória com doze meses, sem abaulamentos. **Figura 11C-** Foto pós abdominoplastia ,melhora importante do contorno abdominal

Tabela 1- Basnco de dados da histomorfometria e avaliação das alterações degenerativas

No.cadaver	lamina	PE int	Diametro Arteria	Diametro Veia	Alteração Intimal	Grau Alt. Intimal (0 a 4)	Alteração de Média	Grau Alt de Média (0 a 2)
1	1AE	6811,47	2169,25	3182,12	espessamento focal	0	elastose leve	0
1	1AD	6003,36	1911,90	2931,24	SAD	0	SAD	1
1	1BE	3976,72	1266,47	2482,54	SAD	0	elastose leve	0
1	1BD	4307,63	1371,86	2719,87	SAD	0	SAD	0
1	1CE	3570,96	1137,25	2183,94	SAD	0	SAD	0
1	1CD	4003,76	1275,08	2263,43	SAD	0	SAD	0
2	2AE	4825,58	1536,80	2683,45	espessamento focal	1	SAD	0
2	2AD	4863,06	1548,74	2583,94	SAD	0	elastose leve	1
2	2BE	2791,82	889,11	1723,33	SAD	0	SAD	0
2	2BD	2911,00	927,07	2283,40	espessamento focal	1	elastose leve	1
2	2CE	2159,04	687,59	1832,88	espessamento focal	1	SAD	0
2	2CD	3650,70	1162,64	2282,77	SAD	0	elastose leve	1
3	3AE	3278,86	1044,22	2132,32	SAD	0	SAD	0
3	3AD	1941,03	618,16	2302,65	espessamento focal	2	SAD	0
3	3BE	1066,43	339,62	1532,87	SAD	0	SAD	0
3	3BD	2340,05	745,23	1882,65	SAD	0	elastose moderada	1
3	3CE	1833,23	583,83	1834,50	SAD	0	elastose leve	1
3	3CD							
4	4AE	4702,16	1497,50	3271,10	SAD	0	SAD	0
4	4AD							
4	4BE	1733,47	552,06	2007,72	SAD	0	SAD	0
4	4BD	2110,45	672,12	1934,66	espessamento focal	1	SAD	0
4	4CE	1944,80	619,36	1732,31	SAD	0	SAD	0
4	4CD							
5	5AE	3968,00	1263,69	2965,13	SAD	0	elastose moderada	1

No.cadaver	lamina	PE int	Diametro Arteria	Diametro Veia	Alteração Intimal	Grau Alt. Intimal (0 a 4)	Alteração de Média	Grau Alt de Média (0 a 2)
5	5AD	4398,12	1400,68	2843,44	SAD	0	SAD	0
5	5BE	1868,27	549,99	1732,24	SAD	0	SAD	0
5	5BD	1656,00	527,38	1552,18	espessamento focal	1	SAD	0
5	5CE							
5	5CD	1945,83	619,69	1933,26	espessamento focal	1	SAD	0
6	6AE	3989,78	1270,63	3231,32	espessamento focal	1	leve/calificação 2 elastose	2
6	6AD	4897,00	1559,55	3012,88	espessamento focal	1	elastose leve	1
6	6BE							
6	6BD	2936,67	935,25	1933,26	espessamento focal grave	3	elastose moderada	1
6	6CE	3045,56	906,48	2283,82	espessamento focal	1	elastose leve/calificação 2	2
6	6CD	2825,00	899,68	2371,10	SAD	0	SAD	0
7	7AE	3446,00	1097,45	2634,98	SAD	0	SAD	0
7	7AD							
7	7BE	1385,90	441,36	1382,45	SAD	0	SAD	0
7	7BD	2046,00	651,59	1723,54	SAD	0	SAD	0
7	7CE	2389,23	760,90	1834,57	SAD	0	SAD	0
7	7CD							
8	8AE	3966,37	1263,18	2943,68	SAD	0	SAD	0
8	8AD	4778,64	1521,86	2612,72	espessamento focal	1	SAD	0
8	8BE	2453,78	781,46	2182,35	SAD	0	SAD	0
8	8BD	2073,65	660,40	1832,43	espessamento focal	1	SAD	0
8	8CE	2263,27	720,79	2102,65	espessamento focal	1	SAD	0
8	8CD	2952,54	940,30	2408,27	SAD	0	SAD	0
9	9AE	3069,31	977,49	2584,10	SAD	0	SAD	0

No.cadaver	lamina	PE int	Diametro Arteria	Diametro Veia	Alteração Intimal	Grau Alt. Intimal (0 a 4)	Alteração de Média	Grau Alt de Média (0 a 2)
9	9AD	3359,33	1066,45	2357,35	SAD	0	SAD	0
9	9BE	3123,78	994,83	2283,87	SAD	0	elastose moderada	1
9	9BD	2330,53	742,21	1945,65	SAD	0	elastose leve/fibrose moderada	2
9	9CE	2469,76	786,55	2103,44	SAD	0	SAD	0
9	9CD	1987,32	632,90	1843,86	SAD	0	SAD	0
9	10AE	3478,21	1107,71	3024,44	SAD	0	SAD	0
10	10AD	2105,01	670,39	2631,93	espessamento moderado	2	SAD	0
10	10BE	1934,78	616,17	1621,90	SAD	0	elastose leve	1
10	10BD							
10	10CE	1800,21	573,31	1654,35	SAD	0	SAD	0
10	10CD	1427,12	454,50	1772,87	SAD	0	SAD	0
11	11AE	4540,02	1445,86	2934,24	SAD	0	SAD	0
11	11AD	3749,32	1194,05	3234,69	SAD	0	SAD	0
11	11BE	2197,76	699,92	1989,34	SAD	0	SAD	0
11	11BD	2045,64	651,47	2358,18	SAD	0	SAD	0
11	11CE	1773,44	564,79	1945,34	SAD	0	SAD	0
11	11CD	2001,35	637,37	2274,51	SAD	0	SAD	0
12	12AE	4527,33	1441,82	2437,22	SAD	0	elastose leve/calificação 2	2
12	12AD	3966,83	1263,32	2832,34	espessamento focal	1	SAD	0
12	12BE	2476,32	788,64	2341,25	SAD	0	SAD	0
12	12BD	2537,95	808,26	2163,33	SAD	0	SAD	0
12	12CE	1883,25	599,76	1885,98	espessamento focal	1	SAD	0

No.cadaver	lamina	PE int	Diâmetro Artéria	Diâmetro Veia	Alteração Intimal	Grau Alt. Intimal (0 a 4)	Alteração de Média	Grau Alt de Média (0 a 2)
12	12CD	1932,63	615,49	2310,77	SAD	0	elastose leve/calificação 2	2
13	13AE	3219,32	1025,26	2987,12	espessamento moderado	2	elastose leve	1
13	13AD	2753,77	877,00	2739,48	espessamento moderado	2	SAD	0
13	13BE	1594,33	507,75	1626,24	SAD	0	elastose leve/calificação 2	2
13	13BD	1274,89	406,02	1474,88	SAD	0	elastose leve	1
13	13CE	1754,96	558,90	1328,34	SAD	0	SAD	0
13	13CD	1834,56	584,25	1688,22	SAD	0	SAD	0
14	14AE	4109,34	1308,71	2810,24	espessamento focal	1	elastose leve	1
14	14AD	4058,30	1292,45	2493,55	SAD	0	SAD	0
14	14BE	1197,36	381,32	1255,04	espessamento moderado	2	elastose leve	1
14	14BD	1486,96	473,55	1587,42	SAD	0	SAD	0
14	14CE	1043,64	332,37	1193,40	SAD	0	elastose moderada	1
14	14CD	1267,85	403,77	1382,65	espessamento focal	1	SAD	0
15	15AE	3482,19	1108,98	2273,69	SAD	0	SAD	0
15	15AD	3628,38	1155,54	2477,98	SAD	0	SAD	0
15	15BE	2945,88	938,18	2678,43	SAD	0	SAD	0
15	15BD	2954,32	940,87	2345,67	SAD	0	SAD	0
15	15CE	2219,77	706,93	2033,45	SAD	0	SAD	0
15	15CD	2103,49	669,90	2193,67	SAD	0	SAD	0

No.cadaver	lamina	PE int	Diâmetro Artéria	Diâmetro Veia	Alteração Intimal	Grau Alt. Intimal (0 a 4)	Alteração de Média	Grau Alt de Média (0 a 2)
16	16AE	4397,32	1400,42	3274,44	SAD	0	SAD	0
16	16AD	4076,43	1298,23	3483,81	SAD	0	SAD	0
16	16BE	3498,23	1114,09	2361,54	SAD	0	SAD	0
16	16BD	3183,56	1013,87	2744,20	SAD	0	SAD	0
16	16CE	3073,49	978,82	2266,52	SAD	0	SAD	0
16	16CD	3528,79	1123,82	2473,85	espessamento focal	1	SAD	0
17	17AE	5274,24	1679,69	3002,54		0	SAD	0
17	17AD	5793,54	1845,08	2734,58		0	SAD	0
17	17BE	2639,32	840,55	2266,52	SAD	0	SAD	0
17	17BD	2289,44	729,12	2473,85	SAD	0	elastose leve	1
17	17CE	1885,32	600,42	1963,33	espessamento moderado	2	elastose leve	1
17	17CD	1773,45	564,79	1732,27	SAD	0	SAD	0
18	18AE	3974,93	1265,90	2238,45	SAD	0	SAD	0
18	18AD	4092,19	1303,25	2772,27	SAD	0	SAD	0
18	18BE	2284,32	727,49	2199,31	SAD	0	SAD	0
18	18BD	1921,58	611,97	2318,55	SAD	0	SAD	0
18	18CE							
18	18CD	1732,43	551,73	1693,93	SAD	0	SAD	0

Tabela 2- Dados do estudo anatômico em cadaver

u	sexo	peso (kg)	altura (m)	idade	HAS	DM	Tabagismo	comp A Esq(cm)	comp A Dir (cm)	comp B Esq(cm)	comp B Dir(cm)	comp C Esq(cm)	comp C Dir(cm)	espes F	espes D	dist AB Dir	dist AB Esq	dist BC Dir	dist BC Esq	dist AC Dir	dist AC Esq	área F	área D	VOL E	VOL D
1	M	88	1,75	58	x			11,80	10,20	13,00	13,20	12,60	14,70	0,80	0,80	2,20	2,10	3,50	3,80	2,80	4,20	3,97	3,07	3,18	2,46
2	M	60	1,80	60			x	11,30	13,70	12,80	12,70	13,70	13,50	0,80	0,70	3,00	4,50	3,40	4,10	2,70	2,50	5,07	3,87	4,06	2,71
3	M	76	1,80	65	x	x		13,40	11,10	14,00	14,20	12,50	12,50	0,85	0,90	4,60	4,00	2,70	2,90	3,30	4,10	5,47	4,39	4,65	3,95
4	M	75	1,80	59				5,10	6,50	13,10	13,00	11,80	11,70	0,87	0,70	4,70	4,83	7,10	4,30	3,70	2,68	5,73	7,88	4,99	5,52
5	M	60	1,60	66	x			9,10	10,50	12,70	12,50	12,50	12,90	0,39	0,59	3,70	3,10	4,10	4,60	3,70	3,30	5,11	6,31	1,99	3,72
6	M	48	1,70	64	x	x	x	12,50	7,90	14,00	14,10	11,50	11,70	0,62	0,74	4,90	1,40	5,00	3,20	3,60	2,30	1,42	8,29	0,88	6,13
7	M	70	1,80	62				15,00	9,70	13,70	14,20	14,50	14,70	0,70	0,70	2,80	4,50	7,80	5,00	4,80	2,50	5,61	3,30	3,93	2,31
8	M	50	1,60	74			x	10,00	13,50	13,20	13,10	12,30	13,20	0,80	0,80	4,00	2,50	1,00	3,00	3,50	3,50	3,67	1,60	2,94	1,28
9	M	70	1,80	80	x			11,50	11,60	13,70	13,10	15,30	13,40	1,10	1,10	2,10	3,10	3,50	2,50	3,50	2,50	3,03	3,50	3,33	3,85
10	M	70	1,70	57				10,00	7,60	12,80	13,00	13,20	12,20	0,83	0,89	4,00	3,70	4,60	4,10	2,10	2,90	5,19	4,19	4,31	3,73
11	M	80	1,90	53				13,30	8,70	14,50	13,90	12,90	12,00	0,76	0,63	3,00	3,70	6,10	5,30	4,00	1,90	2,25	5,16	1,71	3,25
12	M	70	1,80	61				10,20	10,40	12,50	13,50	12,00	13,60	0,90	0,80	2,80	2,70	4,10	3,90	3,40	4,10	5,06	4,71	4,55	3,77
13	F	70	1,60	67		x	x	11,80	11,90	12,80	13,30	12,50	12,10	0,79	0,77	4,40	3,50	2,80	4,10	3,20	3,20	5,41	4,46	4,27	3,43
14	F	65	1,60	63		x		10,50	10,50	12,80	12,00	10,70	11,20	0,93	0,90	3,00	2,70	4,00	3,80	4,10	2,90	3,90	5,63	3,63	5,07
15	F	75	1,55	73				10,30	10,70	11,30	11,70	11,00	10,50	0,80	0,75	2,50	2,20	4,60	5,10	2,80	2,80	1,26	3,01	1,01	2,26
16	F	70	1,65	79	x			11,60	11,00	13,50	13,30	12,50	13,70	0,77	0,70	3,30	3,10	4,10	4,80	3,60	2,90	4,31	5,67	3,32	3,97
17	F	85	1,60	58	x			10,70	11,20	13,70	13,00	12,40	9,80	0,96	1,10	2,80	2,90	3,70	4,70	2,70	3,70	5,36	3,76	5,15	4,14
18	F	80	1,70	77	x			12,50	12,30	13,60	13,90	11,00	11,40	0,73	0,70	2,70	2,30	5,10	4,30	3,00	4,20	4,70	3,23	3,43	2,26