

ALEXANDRO KENJI KIMURA

**INFLUÊNCIA DO DESCOLAMENTO DO TECIDO
SUBCUTÂNEO NA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DA
PAREDE ABDOMINAL APÓS A DISSECÇÃO DOS
MÚSCULOS ABDOMINAIS EM CADÁVERES**

**Tese apresentada à Universidade Federal de
São Paulo - Escola Paulista de Medicina, para
obtenção do Título de Mestre em Ciências**

ORIENTADOR: Prof. Dr. FÁBIO XERFAN NAHAS

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. ÉLVIO BUENO GARCIA

SÃO PAULO

2005

Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Plástica
UNIFESP-EPM

COORDENADORA: Profa. Dra. LYDIA MASA KO FERREIRA

DEDICATÓRIAS

À DEUS.

**À minha esposa KARINE,
pela compreensão e companheirismo.**

**À meus pais AKIRA e TUGUHE,
pelo exemplo e apoio em todos os momentos de minha vida.**

**À meus irmãos ALÉCIO e ANDREZZA,
pela amizade e carinho.**

À meus ANTEPASSADOS.

**Aos Professores,
Dr. EDSON KENJI TAKAKI
e Prof. Dr. JOSÉ HUMBERTO CARDOSO REZENDE,
pela minha formação em Cirurgia Plástica.**

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. FÁBIO XERFAN NAHAS, Professor Orientador do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo exemplo de determinação e perseverança. Agradeço pela orientação, disponibilidade e incentivo na execução desta tese.

À Professora Dra. LYDIA MASAKO FERREIRA, Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo exemplo de liderança e objetividade. Agradeço pelos ensinamentos, atenção e estímulo a minha formação docente.

Ao Professor Dr. ÉLVIO BUENO GARCIA, Professor Orientador do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelas colaborações e correções realizadas nesta tese.

Ao Dr. MARCUS VINICIUS JARDINI BARBOSA, Aluno do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo auxílio na revisão da literatura e na execução deste trabalho.

À Dra. NATÁLIA ALINDA MONTECINOS AYAVIRI, Residente do Instituto Brasileiro de Cirurgia Plástica, pela colaboração e auxílio na execução deste trabalho.

Aos Profs. Drs. YARA JULIANO e NEIL FERREIRA NOVO, Professores Titulares da Disciplina de Saúde Coletiva da Universidade de Santo Amaro, pela orientação na análise estatística desta tese.

Ao Prof. CARLOS AUGUSTO PASQUALUCCI, Diretor do Serviço de Verificação de Óbitos da Capital – SVOC-USP, por disponibilizar os horários de dissecação para a realização deste estudo.

Aos Professores Orientadores do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelas contribuições e ensinamentos recebidos durante o curso e apresentações de qualificação desta tese.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pela amizade e agradável convívio durante as reuniões e atividades.

Aos amigos do Curso de Aperfeiçoamento em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo incentivo e companheirismo durante as reuniões científicas.

Aos residentes da Disciplina de Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelo coleguismo e atividades compartilhadas.

Aos mestres e doutores formados por este Programa de Pós-graduação em Cirurgia Plástica da UNIFESP, pelos exemplos e ensinamentos recebidos.

À Profa. ROSANA STELA ALMEIDA LICCIARDI, pela atenção e revisão gramatical desta tese.

Às secretárias da Disciplina de Cirurgia Plástica da UNIFESP-EPM, SANDRA DA SILVA, MARTA REJANE DOS REIS e SILVANA APARECIDA COSTA, pelo apoio e dedicação durante todo o curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio à pesquisa recebido através de bolsa de estudos.

Ao Ministério da Ciência e Tecnologia que, através da CAPES, tem permitido o desenvolvimento científico no país.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Dedicatória.....	iv
Agradecimentos.....	vi
Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tabelas.....	xi
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	xiv
Resumo	xv
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO.....	5
3 LITERATURA.....	6
4 MÉTODOS.....	22
5 RESULTADOS.....	40
6 DISCUSSÃO.....	47
7 CONCLUSÃO.....	63
8 REFERÊNCIAS.....	64
NORMAS ADOTADAS.....	72
ABSTRACT.....	73
APÊNDICE.....	75
ANEXOS.....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Classificação dos cadáveres quanto ao grau de obesidade conforme o IMC.....	24
Figura 2	Demarcação da linha alba e dos dois níveis de estudo; o primeiro, 3cm acima da margem superior da cicatriz umbilical (nível supra-umbilical) e o segundo, 2 cm abaixo da margem inferior da cicatriz umbilical (nível infra-umbilical).....	25
Figura 3	Corte transversal da parede anterior do abdome. Localização dos pontos aponeuróticos estudados: A - nível supra-umbilical: lâmina anterior da bainha dos músculos retos (sad e sae) e lâmina posterior (spd e spe); B – nível infra-umbilical: lâmina anterior (iad e iae) e lâmina posterior (ipd e ipe).....	27
Figura 4	Disposição das alças nos pontos aponeuróticos estudados (quatro pontos supra-umbilicais e quatro pontos infra-umbilicais) e linha mediana demarcada com fio de náilon.....	28
Figura 5	Dinamômetro, utilizado nas medidas de tração, com capacidade medidora máxima de 3 kgf e divisões a cada 50 gf.....	29
Figura 6	Dinamômetro acoplado à alça do ponto aponeurótico sendo tracionado perpendicularmente à linha mediana....	30
Figura 7	Dissecção do tecido subcutâneo até a linha semilunar. TS: tecido subcutâneo; LS: linha semilunar; MR: músculo reto do abdome.....	32
Figura 8	Corte transversal da parede abdominal anterior, demonstração da dissecção do tecido subcutâneo na fase 1, sem dissecções músculo-aponeuróticas.....	32

Figura 9	Dissecção do músculo reto abdominal da lâmina posterior da bainha dos músculos retos do abdome. MR: músculo reto do abdome.....	33
Figura 10	Dissecção do músculo oblíquo externo após incisão de sua aponeurose na linha semilunar. O tecido subcutâneo foi mantido aderido ao músculo. MOE: músculo oblíquo externo.....	34
Figura 11	Corte transversal da parede abdominal, demonstração das dissecções na fase 2. (A) Retalho musculocutâneo do músculo oblíquo externo e (B) retalho músculo-aponeurótico dos músculos oblíquo interno, transverso e reto do abdome.....	34
Figura 12	Dissecção do tecido subcutâneo até a linha axilar anterior (Fase 3). TS: tecido subcutâneo	35
Figura 13	Corte transversal da parede abdominal, demonstração das dissecções na Fase 3. (A) retalho cutâneo; (B) retalho muscular do oblíquo externo; e (C) retalho músculo-aponeurótico dos músculos oblíquo interno, transverso e reto do abdome.....	36
Figura 14	Fórmula do coeficiente de tração. Ct: Coeficiente de tração (kgf/cm), T: força de tração (kgf), d: distância (cm) do ponto aponeurótico até a linha mediana. Sistema técnico MK*S de medidas	37
Figura 15	Localização dos pontos utilizados e os coeficientes regionais de tração, referentes aos respectivos pontos: A – os pontos no nível supra-umbilical sad, sae, spd e spe, e os coeficientes regionais de tração SA e SP; B – os pontos no nível infra-umbilical iad, iae, ipd e ipe, e os coeficientes regionais de tração IA e IP.	38
Figura 16	Medianas dos coeficientes regionais de tração, nas três fases da dissecção	42

LISTA DE TABELAS

TABELA I	Valores mínimos, máximos e médias dos dados antropométricos dos cadáveres.	23
TABELA II	Valores mínimos, máximos e médias da distância entre os músculos retos do abdome nos cadáveres, nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical (n=20)	40
TABELA III	Valores mínimos, máximos e médias da espessura do tecido subcutâneo da parede abdominal dos cadáveres, nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical (n=20)	40
TABELA IV	Valores mínimos, máximos, média e desvio padrão da distância entre as linhas mediana, semilunar e axilar anterior da parede abdominal dos cadáveres no nível umbilical (n=20)	41
TABELA V	Comparação dos coeficientes regionais de tração (kgf/cm) nas três fases de dissecação (n=20)	43
TABELA VI	Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) no nível supra-umbilical das lâminas anterior e posterior, nas três fases de dissecação	43
TABELA VII	Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) no nível infra-umbilical das lâminas anterior e posterior, nas três fases de dissecação	44
TABELA VIII	Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) da lâmina anterior nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas três fases de dissecação	44

TABELA IX	Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) da lâmina posterior nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas três fases de dissecação	45
TABELA X	Correlação entre o IMC, as espessuras do tecido subcutâneo nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical com a circunferência abdominal e os coeficientes regionais de tração, nas três fases de dissecação (n=20)	46
TABELA XI	Características dos cadáveres estudados (idade, sexo e diagnóstico anatomopatológico)	75
TABELA XII	Dados antropométricos dos cadáveres estudados (peso, altura, circunferência abdominal, distância xifopúbica e distância entre as cristas ilíacas)	76
TABELA XIII	Medidas transversas das distâncias entre os músculos retos abdominais dos cadáveres, nos dois níveis estudados	77
TABELA XIV	Medidas da espessura do tecido subcutâneo da parede abdominal dos cadáveres, nos dois níveis estudados	78
TABELA XV	Medidas da distância entre as linhas mediana, semilunar e axilar anterior da parede abdominal dos cadáveres no nível umbilical	79
TABELA XVI	Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos supra-umbilicais na primeira fase e deslocamento de cada ponto	80
TABELA XVII	Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos infra-umbilicais na primeira fase e deslocamento ...	81
TABELA XVIII	Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos supra-umbilicais na segunda fase e deslocamento de cada ponto	82
TABELA XIX	Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos infra-umbilicais na segunda fase e deslocamento de cada ponto	83

TABELA XX	Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos supra-umbilicais na terceira fase e deslocamento de cada ponto	84
TABELA XXI	Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos infra-umbilicais na terceira fase e deslocamento de cada ponto	85
TABELA XXII	Coeficientes de tração calculados para o nível supra-umbilical na primeira fase	86
TABELA XXIII	Coeficientes de tração calculados para o nível infra-umbilical na primeira fase	87
TABELA XXIV	Coeficientes de tração calculados para o nível supra-umbilical na segunda fase	88
TABELA XXV	Coeficientes de tração calculados para o nível infra-umbilical na segunda fase	89
TABELA XXVI	Coeficientes de tração calculados para o nível supra-umbilical na terceira fase	90
TABELA XXVII	Coeficientes de tração calculados para o nível infra-umbilical na terceira fase	91
TABELA XXVIII	Coeficientes regionais de tração calculados para os níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas lâminas anterior e posterior da bainha dos músculos retos do abdome, na primeira fase; e suas respectivas médias e medianas	92
TABELA XXIX	Coeficientes regionais de tração calculados para os níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas lâminas anterior e posterior da bainha dos músculos retos do abdome, na segunda fase; e suas respectivas médias e medianas	93
TABELA XXX	Coeficientes regionais de tração calculados para os níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas lâminas anterior e posterior da bainha dos músculos retos do abdome, na terceira fase; e suas respectivas médias e medianas	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	circunferência abdominal
XP	distância xifo-púbica
CC	distância entre as cristas ilíacas ântero-superiores
IMC	Índice de massa corpórea
E	espessura do tecido subcutâneo
LM	linha média
LA	linha axilar anterior
LS	linha semilunar
MO	músculo oblíquo externo
RA	músculo reto do abdome
TS	tecido subcutâneo
Ct	Coefficiente de tração (kgf/cm)
T	força de tração (kgf)
D	distância entre os músculos retos do abdome
d	distância entre o ponto aponeurótico e a linha mediana
G	grupo (I, II, III)

RESUMO

Introdução: A dissecação dos músculos abdominais reduz a tensão no fechamento de defeitos ventrais do abdome. Amplos descolamentos do tecido subcutâneo associados à estas disseções são responsáveis por desvascularização, denervação e formação de espaço morto. Realizar descolamentos mais econômicos do tecido subcutâneo sem prejudicar a tensão é uma tática operatória desejada para reduzir complicações. **Objetivo:** Avaliar a influência do descolamento do tecido subcutâneo na resistência à tração da parede abdominal após a dissecação dos músculos abdominais em cadáveres. **Métodos:** Foram estudados 20 cadáveres. A resistência à tração medial, das lâminas anterior e posterior do músculo reto, foi medida em dois níveis - 3 cm acima e 2 cm abaixo do umbigo e, relacionada em um coeficiente de tração. Os coeficientes de tração foram obtidos em três fases sequenciais de dissecação: 1) descolamento do tecido subcutâneo até a linha semilunar; 2) dissecação do músculo oblíquo externo e da lâmina posterior do músculo reto do abdome; 3) descolamento do tecido subcutâneo até a linha axilar anterior. A análise de variância de Friedman foi utilizada nas comparações dos coeficientes regionais de tração nas três fases de dissecação. O teste de Wilcoxon foi utilizado para comparação, em uma mesma fase, entre os coeficientes da região supra e infra-umbilical e, entre os da lâmina anterior e posterior. O teste de Spearman foi utilizado na correlação entre os coeficientes regionais de tração, o IMC e as espessuras do tecido subcutâneo. **Resultados:** Após as disseções músculo-aponeuróticas não houve diferença estatisticamente significativa quando o descolamento reduzido do tecido subcutâneo (fase 2) foi comparado ao

descolamento ampliado (fase 3). Os coeficientes dos níveis supra-umbilicais foram maiores que os infra-umbilicais, exceto para a lâmina anterior na fase 1. Os coeficientes da lâmina anterior foram maiores que os da posterior. Não houve correlação destes coeficientes com os valores de IMC e espessura do tecido subcutâneo. **Conclusão:** O descolamento do tecido subcutâneo além da linha semilunar não influi na resistência à tração da parede abdominal após a dissecação dos músculos abdominais em cadáveres.

1 INTRODUÇÃO

Defeitos adquiridos da parede abdominal são resultantes de traumas, infecção, ressecção de tumores e cirurgias prévias (ROHRICH et al., 2000). Mais de 11% dos pacientes que são submetidos a procedimentos cirúrgicos abdominais desenvolvem hérnias incisionais (SANTORA & ROSLYN, 1993). Retalhos com a utilização do músculo reto do abdome para a reconstrução de mama, também podem acarretar na área doadora, fraqueza, abaulamentos e hérnias em até 27% dos pacientes (KROLL et al., 1995).

Com o avanço dos cuidados intensivos, houve um aumento na sobrevivência de pacientes com quadro séptico decorrentes de peritonites. A presença de peritonite e edema de alças pode acarretar um quadro de síndrome compartimental abdominal, onde tentativas de fechamento da parede abdominal sob tensão, evoluem com necrose intestinal, insuficiência respiratória e renal (FABIAN et al., 1994). Estes pacientes submetidos à repetidas laparotomias são mantidos com telas sintéticas que facilitam reexplorações cirúrgicas (HULTMAN et al., 2005). Mas, após a resolução da doença intra-abdominal primária, pode-se ter dificuldade em aproximar as margens da parede abdominal (MASS et al., 2002; HOWDIESHELL et al., 2004).

O reparo destes defeitos é um grande desafio, sendo a recorrência da hérnia um dos maiores problemas destas reconstruções (FLUM, HORVATH, KOEPESELL, 2003). As taxas de recidiva podem atingir até 55% após o reparo primário (KORENKOV et al., 2001).

Apesar dos avanços da técnica operatória e da disponibilidade da utilização de novos fios de sutura, o desenvolvimento tecnológico não tem

melhorado o prognóstico do reparo de hérnias da parede abdominal (DIBELLO & MOORE, 1996; FLUM et al., 2003).

Quando é realizada a aproximação das margens do defeito da parede abdominal, o excesso de tensão no local do reparo cirúrgico é um dos fatores responsáveis pelo grande número de recidivas (MATHES et al., 2000; LINDSEY, 2003).

Desta forma, cada vez mais a correção destes defeitos tem sido realizada com o uso de telas sintéticas (WANTZ et al., 1999; LUIJENDIJK et al., 2000). Os autores que as utilizam baseiam-se no fato de que a reconstrução com estas próteses permite menor tensão na região da sutura, o que diminuiria o risco de deiscência com conseqüente formação de hérnia. Entretanto, o uso de material sintético pode apresentar riscos de infecção local, extrusão, reação imunológica do paciente e perfuração intestinal, com ocorrência de fístulas (THOMAS, PARRY, RODNING, 1993; MATHES et al., 2000; LEVINE & KARP, 2001). Embora as telas sintéticas promovam boa contenção das vísceras, nem sempre a elasticidade é adequada, não apresentando capacidade contrátil.

Considerando-se estes fatos, a busca pela diminuição da tensão nas margens do defeito, usando os tecidos do próprio paciente, tornou-se uma opção bastante interessante. Alguns autores desenvolveram técnicas para a reconstrução de parede abdominal que consistem na realização de incisões fasciais associadas a descolamentos de músculos da parede abdominal, criando retalhos músculo-aponeuróticos de avanço que promovem a diminuição da tensão no local da sutura (RAMIREZ, RUAS, DELLON, 1990; LOH, RAJKUMAR, SOUTH, 1992; THOMAS et al., 1993; PLESS & PLESS, 1993; DEFRANZO et al., 1996; LINDSEY, 2003; LEVINE & KARP, 2001).

RAMIREZ et al. (1990), segundo estes princípios, descreveram uma técnica que consiste no descolamento do músculo reto do abdome de sua lâmina posterior, dissecação do músculo oblíquo externo a partir da linha semilunar até

a linha axilar anterior. NAHAS et al. (1998), demonstraram de forma sistematizada a validade desta técnica, documentando em estudo com cadáveres, a redução da resistência músculo-aponeurótica à tração medial após a utilização isolada e associada dos procedimentos descritos acima.

Desde então, esta técnica chamada de “Separação dos Componentes”, tem sido utilizada por vários autores no tratamento de hérnias incisionais, que relatam melhores índices de sucesso, com recorrência entre 6 a 11% (RAMIREZ et al., 1990; FABIAN et al., 1994; DIBELLO & MOORE, 1996; SAULIS & DUMANIAN, 2002; GIROTTO et al., 2003; EWART, LANKFORD, GAMBOA, 2003; VAN GEFFEN et al., 2005).

No entanto, como originalmente descrita, a técnica envolve descolamentos do tecido subcutâneo extenso até a linha axilar anterior (DE VRIES REILINGH et al., 2003; LOWE et al., 2003; SHESTAK, EDINGTON, JOHNSON, 2000). Quanto maior o descolamento do tecido subcutâneo, maior é o espaço morto, denervação e desvascularização, que acarretam um aumento no risco de isquemia, necrose de pele e infecções na ferida operatória (MELIS et al., 2000).

Além disso, a correção de grandes hérnias incisionais está freqüentemente associada ao fechamento de colostomia, reparos de fístula enterocutâneas, presença de telas sintéticas infectadas, ou em peritoneostomia, tornando a operação potencialmente contaminada (ENNIS et al., 2003).

Buscando reduzir complicações de ferida operatória alguns autores propuseram a redução dos descolamentos subcutâneos, seja pela preservação dos vasos perfurantes periumbilicais (SUKAR et al., 2001; SAULIS & DUMANIAN, 2002), ou pela a realização de descolamentos seqüenciais, interrompendo o descolamento assim que o fechamento das margens seja alcançado (LOWE et al., 2003). Outros autores preconizaram o uso de expansores teciduais no plano músculo-aponeurótico (ADMIRE et al., 2002), ou

a utilização de endoscopia, para realizar as incisões e descolamentos da técnica de “Separação dos Componentes” (LOWE et al., 2000; MASS et al., 2002), também reduzindo assim descolamentos do tecido subcutâneo.

No entanto, é controverso até que ponto os descolamentos do tecido subcutâneo mais econômicos prejudicariam a redução de tensão da parede abdominal, obtida após incisões e descolamentos músculo-aponeuróticos seletivos.

2 OBJETIVO

Avaliar a influência do descolamento do tecido subcutâneo na resistência à tração da parede abdominal após a dissecação dos músculos abdominais em cadáveres

3 LITERATURA

3.1 RECONSTRUÇÃO DA PAREDE ABDOMINAL

A parede abdominal com seus componentes músculo-aponeuróticos atua na proteção, compressão e sustentação do conteúdo abdominal (SANTORA & ROSLYN, 1983). É fundamental na micção, defecação, trabalho de parto e expiração forçada (GRESKOVICH & NYBERG, 1988). É responsável pelos movimentos de flexão, rotação do tronco e na estabilidade da coluna vertebral (LAM & MEHDIAN, 1999). O seu contorno harmonioso associa-se à conotação de beleza e saúde.

Os defeitos adquiridos da parede abdominal podem ser causados por hérnias após laparotomias eletivas ou laparotomia exploradoras (LUIJENDIJK et al., 2000), peritoneostomias após sepse ou trauma abdominal (FABIAN et al., 1994), perdas de tecido pós-traumáticas (BAKER & MILLARD, 1995), fascíte necrotizante (COHEN et al., 2001) e ressecção de tumores (SHESTAK et al., 2000).

A reconstrução da parede abdominal deve proporcionar recuperação fisiológica e prevenir recidivas. DIBELLO & MOORE (1996), propuseram que a reconstrução da parede abdominal ideal, para ser efetiva, deveria preencher quatro pré-requisitos: prevenir eventração, integrar-se à parede abdominal, promover um reparo sem tensão e prover um suporte muscular dinâmico. Estes

princípios foram adotados por diversos autores (LEVINE & KARP, 2001; LOWE et al., 2000; ROHRICH et al., 2000; GIROTTO et al., 2003).

A escolha da técnica para reconstrução da parede abdominal deve considerar vários fatores, como: a avaliação clínica do paciente, as condições da ferida, o comprometimento de tecidos circunjacentes, o tamanho e posição da deformidade (ROHRICH et al., 2000; MATHES et al., 2000). Além disso, outras situações interferem no planejamento do tratamento destes pacientes, como a história de recorrência, a redutibilidade do conteúdo abdominal, a associação com fístulas entéricas e enterostomias (GIROTTO et al., 1999), a presença de telas infectadas e procedimentos intra-abdominais associados (MATHES et al., 2000; KORENKOV et al., 2001).

Grandes defeitos com perda de toda espessura da parede abdominal, envolvendo pele, tecido subcutâneo e a camada músculo-aponeurótica irão necessitar de retalhos musculocutâneos pediculados à distância (MATHES & NAHAI, 1981; GIROTTO et al., 1999, ROHRICH et al., 2000). Os dois músculos mais comumente usados são o tensor da fáscia lata e o reto femoral (WEINSTEIN, KOVACHEV, CHAGLASSIAN, 1996; KOSHIMA et al., 2003). Em casos de perdas mais extensas de tecidos, as opções são a expansão de tecidos musculares (JACOBSEN et al., 1997; ADMIRE et al., 2002) e o transplante muscular, ou músculo-aponeurótico microcirúrgico (LEVI et al., 2003; ROHRICH et al., 2000).

Defeitos parciais da camada músculo-aponeurótica podem ser reparados com telas sintéticas ou tecidos autólogos, como retalhos locais (LINDSEY, 2003; ROHRICH et al., 2000). Para os defeitos da linha mediana os tecidos da própria parede abdominal podem ser avançados com incisões e dissecções, com ou sem a interposição de telas sintéticas (WANTZ et al., 1999; MATHES et al., 2000; ROHRICH et al., 2000).

3.2 TÉCNICAS COM DISSECÇÕES MÚSCULO-APONEURÓTICAS DA PAREDE ABDOMINAL

RAMIREZ et al. (1990), realizaram um estudo anatômico com 10 cadáveres frescos e utilizaram clinicamente a técnica descrita na reconstrução da parede abdominal em 11 pacientes. Observaram que o músculo oblíquo externo pode ser dissecado do músculo oblíquo interno em um plano que preserva o suprimento neurovascular do retalho. O mesmo princípio ocorre quando o músculo reto do abdome é dissecado da lâmina posterior de sua bainha. Estes descolamentos realizados bilateralmente permitiram um avanço combinado das margens da parede abdominal de 10, 20 e 6 cm, respectivamente, para as regiões epigástricas, linha da cintura e suprapúbica. O avanço independente do retalho cutâneo e do músculo oblíquo externo foi descrito. A técnica, denominada pelos autores de “**Separação dos Componentes**” (do inglês, *Components Separation* ou *Separation of Parts*), permitiu uma mobilização medial das margens do defeito muito maior do que quando a parede abdominal era mobilizada em bloco. Utilizaram estes princípios em pacientes com hérnias incisionais ventrais, peritoneostomias e fechamento da área doadora, após a utilização do músculo reto do abdome para a reconstrução mamária. Não observaram recorrências após acompanhamento pós-operatório entre 4 meses a 3 anos e meio.

LOH et al. (1992), descreveram a utilização de uma técnica, na qual utilizaram o segmento medial da lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome transposto medialmente para reconstruir a linha Alba. Associaram incisões relaxadoras na aponeurose do músculo oblíquo externo, para reduzir a tensão na linha média. Realizaram a técnica em 13 pacientes, sem recidivas após um acompanhamento médio de 55 meses.

THOMAS et al. (1993), relataram o tratamento cirúrgico em 7 pacientes com grandes hérnias abdominais e periostomias. Através de descolamento amplo do tecido subcutâneo realizaram incisões relaxadoras parassagitais no músculo oblíquo externo associadas à incisões no músculo transverso do abdome, quando necessárias. Não foram observadas recorrências após acompanhamento de 6 a 36 meses.

FABIAN et al. (1994), demonstraram o tratamento em 4 estágios com 88 pacientes com quadros graves de peritonite. A reconstrução definitiva foi realizada em 21 pacientes: 12 com telas sintéticas e 9 com uma modificação da técnica de “Separação dos Componentes”. Realizaram a dissecação do músculo oblíquo externo e do reto do abdome de sua lâmina posterior, após descolamento do tecido subcutâneo até os flancos. Além disso, a lâmina posterior foi transposta e suturada à margem lateral da lâmina anterior da bainha do músculo reto do abdome. Esta manobra permitiu um avanço adicional de 3 a 5 cm dos retalhos. Recorrências ocorreram em 33% das reconstruções com tela sintética e em 11% dos casos com dissecações músculo-aponeuróticas.

DIBELLO & MOORE (1996), utilizaram parcialmente a técnica de “Separação dos Componentes”. Realizaram a dissecação isolada do músculo oblíquo externo para a reconstrução em 35 pacientes com hérnias incisionais recorrentes. O tecido subcutâneo foi descolado até as cristas ilíacas. Associaram um reforço com telas sintéticas em 43% dos casos, quando os tecidos da parede abdominal foram considerados enfraquecidos. Relataram recorrência de 8,5% após acompanhamento médio de 22 meses.

DEFranzo et al. (1996), utilizaram incisões paramedianas nas margens laterais da lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome, transpondo-os medialmente após descolamentos da lâmina posterior. Esta técnica permitiu correção de defeitos com 15 cm ou mais. Dos 15 pacientes tratados, 4

apresentaram necroses na linha média e 2 pacientes apresentaram uma cobertura inadequada na linha média. A transposição medial dos músculos retos predispõe a fraqueza abaixo da linha arqueada.

KUZBARI et al. (1998), publicaram uma variação da técnica de “Separação dos Componentes”. Utilizaram em 10 pacientes a dissecação associada da lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome, possibilitando sua aproximação. Incisaram a aponeurose dos músculos oblíquos externos 2 cm lateralmente ao músculo reto do abdome. Não realizaram dissecações adicionais do tecido subcutâneo e dos músculos oblíquos. Observaram uma necrose de pele e um caso de seroma. Não houve recidivas após 14 a 66 meses de acompanhamento.

LUCAS & LEDGERWOOD (1998), descreveram uma técnica utilizada em 11 pacientes que apresentavam peritoneostomias. Realizaram a secção do músculo oblíquo externo na linha axilar anterior, estendendo-se cranialmente sobre os arcos costais e inferiormente até 1,5 cm do ligamento inguinal. Estas incisões permitiram um avanço medial unilateral dos retalhos de 6 a 10 cm. O tecido subcutâneo foi dissecado até a linha axilar média. No pós-operatório 2 pacientes apresentaram seromas e outros 2 evoluíram com infecção de ferida operatória. Em todos pacientes foi obtido o fechamento primário do defeito mediano, mas, observaram um paciente que apresentou ruptura dos músculos retos do abdome e transversos, outro que desenvolveu um abaulamento na região axilar mediana e um caso de hérnia inguinal.

JOHNSON & HARRISON (1999), utilizaram incisões na lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome 1,5 cm lateralmente às margens mediais dos músculos. As lâminas anteriores foram transpostas medialmente e suturadas para formar o plano posterior. Os músculos retos do abdome são aproximados em um plano intermediário, com sutura contínua transfixante. As margens da lâmina

anterior restantes foram aproximadas e suturadas na linha média. Utilizaram a técnica em 3 pacientes sem recidivas ou complicações.

GIROTTO et al. (1999), realizaram as disseções músculo-aponeuróticas da técnica de “Separação dos Componentes” de forma seqüencial, aplicando cada etapa da técnica somente quando julgaram clinicamente necessárias. Descreveram a utilização em 37 pacientes divididos em 2 grupos: grupo I (GI) com 7 pacientes portadores de hérnias associadas a fístulas enterocutâneas e grupo II (GII) com 30 pacientes com herniação apenas. Observaram como complicações, a infecção em 4 pacientes do GI (57%) e em 7 pacientes do GII (23%). Observaram recorrência em apenas 2 casos (5,4%). Destacaram a importância de descolamentos subcutâneos limitados em pacientes com fístulas enterocutâneas.

SHESTAK et al. (2000), utilizaram a técnica “Separação dos Componentes” em 22 pacientes. Descreveram o descolamento do subcutâneo até a linha axilar anterior com a criação de um retalho cutâneo. Observaram dificuldades de fechamento da pele em 2 casos onde houve a necessidade de enxertia cutânea. Devido ao amplo descolamento do tecido subcutâneo, utilizaram drenagem por sucção no pós-operatório por 7 dias, em média. Relataram 1 caso de seroma, 2 casos de deiscências parciais e 1 recorrência.

MATHES et al. (2000), relataram a reconstrução de 106 defeitos complexos da parede abdominal, em 104 pacientes. Utilizaram as técnicas de disseção e avanço músculo-aponeuróticos em 36 casos, com amplo descolamento do tecido subcutâneo. Descreveram a indicação criteriosa das técnicas de disseção e avanço músculo-aponeuróticos em defeitos medianos da parede abdominal. Comparando os tipos de reconstrução utilizados, observaram recorrência de 26% para o grupo com síntese primária dos defeitos, 6% para o grupo com retalhos musculares, 5% para o grupo com telas sintéticas e 11% para as reconstruções combinadas (retalhos musculares e telas sintéticas).

LEVINE & KARP (2001), descreveram uma técnica utilizada em 10 pacientes com hérnias recorrentes após tratamento primário com telas sintéticas. Foi realizada uma incisão no músculo oblíquo externo, desde a sua inserção costal no epigástrico, progredindo pósterolateralmente até as cristas ilíacas e a linha axilar anterior. O tecido subcutâneo foi dissecado lateralmente até a linha axilar posterior, permitindo visualização de toda parede abdominal e a retirada de todo material sintético. Obtiveram um avanço unilateral de aproximadamente 5 cm nas regiões epigástricas e mesogástricas. Esta manobra secciona fibras do músculo oblíquo externo e sua inervação, causando enfraquecimento do músculo, considerada pelos autores desejável, para reduzir a tensão na linha média no pós-operatório. Não observaram recorrências ou complicações pós-operatórias.

LINDSEY (2003), relatou 10 casos onde, utilizando um amplo descolamento subcutâneo até a linha axilar anterior, realizou múltiplas incisões relaxadoras parassagitais na aponeurose e músculo oblíquo externo, estendendo desde a margem costal até o ligamento inguinal. Internamente, incisões semelhantes foram realizadas no peritônio, fascia transversalis e músculo transverso do abdome. O autor destaca a necessidade de preservação do músculo oblíquo interno. Observou 3 casos de seroma e 1 caso de necrose de pele. Refere a utilidade da técnica nos casos em que não é possível realizar o fechamento com a técnica de “Separação dos Componentes”, mas não realizou comparações.

EWART et al. (2003), realizaram o tratamento de 60 defeitos complexos da parede abdominal, utilizando a técnica de “Separação dos Componentes” em 11 pacientes, transposição medial dos músculos retos do abdome em 4 pacientes, síntese primária em 21 pacientes, utilização de telas sintéticas em 15 pacientes, enxerto do tensor da fáscia lata em 5 pacientes e retalhos musculares (tensor da fáscia lata e grande dorsal) em 4 pacientes. Associaram a técnica de “Separação dos Componentes” ao uso de expansores teciduais em 3 pacientes e o uso de telas

sintéticas em 4 pacientes. Na técnica de “Separação de Componentes” o tecido subcutâneo foi dissecado até a linha axilar posterior e complicações de ferida operatória ocorreram em 27% dos pacientes. Observaram recorrência em 1 paciente (9%), com esta técnica. As taxas de recorrência com as outras técnicas foram de 50% para a transposição dos músculos retos, 14% com a síntese primária, 27% com a tela sintética, 80% no enxerto da fáscia lata e 50% com os retalhos musculares.

GIROTTO et al. (2003), realizaram um estudo retrospectivo com 284 pacientes com hérnias ventrais com história de recorrência. Dividiu os pacientes em 3 grupos. O GI foi composto por 110 pacientes, reconstruídos através de amplo descolamento do tecido subcutâneo, que permitiu a síntese primária da parede abdominal. No GII foram incluídos 96 pacientes submetidos à reconstrução com a técnica de “Separação dos Componentes”. Telas sintéticas foram associadas aos grupos I e II, mas as quantidades não foram mencionadas. No GIII incluiu pacientes onde utilizaram enxerto de fáscia lata na reconstrução após síntese primária ou a técnica de “Separação de Componentes”. A taxa de recorrência global foi de 20,7 %. As recorrências nos grupos foram de 15 % (GI), 22,3% (GII) e 29% (GIII). Consideraram importante um amplo descolamento subcutâneo para inspeção de toda a parede abdominal (áreas de fraquezas e outras herniações concomitantes) e para diminuir a tensão imposta pelas cicatrizes e contraturas da pele.

ENNIS et al (2003), descreveram uma variação da técnica de “Separação dos Componentes”, na qual a lâmina anterior da bainha dos músculos retos é incisada lateralmente e dissecada no sentido medial do músculo reto do abdome subjacente. A lâmina aponeurótica anterior é transposta medialmente para reconstituir a linha média. A dissecção do músculo oblíquo externo é associada quando necessária. Utilizaram a técnica em 10 pacientes, sendo que 5 deles

desenvolveram celulite , 1 necrose das margens da ferida, e 2 infecção associada a tela sintética. Observaram um caso de recorrência. Os cinco pacientes com complicações, tiveram a reconstrução da parede associada a procedimentos contaminados: fechamento de colostomia, lise extensa de aderências ou retirada de tela infectada. Ressaltaram que os descolamentos do tecido subcutâneo não devem ser realizados além das margens laterais dos músculos retos do abdome, a fim de evitar a desvascularização dos retalhos cutâneos.

DE VRIES REILINGH et al. (2003), relataram 43 casos de reconstrução da parede abdominal com a técnica de “Separação dos Componentes” sem realizar os descolamentos da lâmina posterior do reto do abdome. O tecido subcutâneo foi dissecado da lâmina aponeurótica anterior do músculo reto do abdome e também da aponeurose do oblíquo externo, a qual foi seccionada 2 cm lateralmente à margem lateral dos músculos retos. Observaram complicações de ferida operatória em 14 pacientes (32,6%), sendo 6 infecções, 5 hematomas, 2 seromas e 1 caso de necrose de pele. Após um acompanhamento médio de 15,6 meses observou 12 recidivas (32%). Relatou que o índice de recorrência foi alto e estava associado à complexidade dos casos tratados, com 35% das reconstruções sendo realizadas sobre condições de contaminação. Sugeriram que o tecido subcutâneo e pele mobilizados por uma grande distância, cria uma grande superfície de ferida que cobre quase toda parede ventral do abdome, predispondo a seroma e hematomas. Este amplo descolamento prejudicaria a circulação dos retalhos para linha média. Concluíram que a técnica tem suas limitações, mas é útil quando materiais sintéticos estão contra-indicados, como no caso de cirurgias contaminadas.

LOWE et al. (2003), descreveram os riscos associados à técnica de “Separação dos Componentes”, sugerindo que os descolamentos músculo-aponeuróticos fossem feitos de maneira seqüencial até que o fechamento sem

tensão fosse obtido. Recomendam que o fechamento da pele seja feito da mesma forma com descolamentos progressivos do tecido subcutâneo, até que o retalho cutâneo aproxime-se sem tensão. Porém, a ausência de tensão é uma sensação obtida de maneira empírica. Observaram que 30% dos casos apresentaram enterotomia durante a liberação de aderências intestinais. As complicações de ferida operatória observadas foram: hematoma (3%), seroma (10%), celulite (17%), isquemia (20%), infecção (40%) e deiscência de pele (43%). Infecção e isquemia foram fatores preditivos para a deiscência de pele, com significância estatística. A taxa de recorrência foi de 10%.

VAN GEFFEN et al. (2005), utilizaram a técnica de “Separação dos Componentes” para reconstrução de defeitos da parede abdominal contaminados em estágio único. Utilizando o descolamento do tecido subcutâneo até a linha semilunar em 26 pacientes, observaram 5 complicações de ferida operatória, 3 pneumonias, 3 fístulas entéricas e 2 casos de sepse. Um paciente foi a óbito após deiscência de anastomose entérica com peritonite e falência de múltiplos órgãos. Observaram 2 recorrências (8%) após um acompanhamento médio de 27 meses. Concluíram que grandes herniações contaminadas da parede abdominal podem ser reconstruídas com a técnica de “Separação de Componentes”, com menor recorrência, mas uma morbidade considerável.

3.3 DISSECÇÕES MÚSCULO-APONEURÓTICAS DA PAREDE ABDOMINAL COM DESCOLAMENTOS SUBCUTÂNEOS REDUZIDOS

MASS et al. (1999), apontaram 3 desvantagens da técnica de “Separação dos Componentes”: (1) A pele e o tecido subcutâneo precisam ser mobilizados lateralmente por uma grande distância; (2) o descolamento prejudica o suprimento vascular predispondo às necroses cutâneas; (3) a técnica apresenta dificuldades para a utilização em pacientes com enterostomias. Descreveram uma modificação da técnica, visando preservar o suprimento vascular para a pele e tecido subcutâneo e, solucionar o problema das estomias na reconstrução destes pacientes. Relataram a utilização da técnica em 4 pacientes com defeitos contaminados da parede abdominal, associados à enterostomias. A aponeurose do músculo oblíquo externo foi incisada e descolada na linha semilunar através de incisões separadas, paramedianas, estendendo-se do rebordo costal até 5 cm do púbis. A pele e o tecido subcutâneo medialmente às incisões são irrigados pelas perfurantes dos vasos epigástricos profundos. Não observaram recorrências em um acompanhamento médio de 18 meses.

LOWE et al. (2000), realizaram a incisão e descolamento do músculo oblíquo externo videoassistida por endoscopia. Utilizando pequenas incisões paramedianas e um balão de hidrodissecção, evitou o descolamento subcutâneo entre as margens do defeito à linha semilunar, preservando as perfurantes dos vasos epigástricos profundos. Realizou o procedimento videoendoscópico em sete pacientes e comparou com 30 pacientes operados pela técnica de “Separação dos Componentes” convencional, relatando menor tempo de recuperação e internação, nenhum caso de complicação de ferida cirúrgica comparado com 40%

de infecção, 6% isquemia e 13% de deiscência no grupo controle. Não houve diferença com significância estatística nas taxas de recidiva. A utilização da videoendoscopia na técnica de “Separação dos Componentes” eliminou a necessidade de descolamentos subcutâneos maiores preservando os vasos perfurantes epigástricos profundos, reduzindo as complicações pós-operatórias no pequeno grupo de casos relatados.

COHEN et al. (2001), relataram sua experiência com tratamento em estágios de pacientes submetidos à laparotomia por ferimento penetrante na cavidade peritoneal por arma de fogo. No estágio inicial, os pacientes foram mantidos em peritoneostomia, devido ao edema de alças após ressuscitação maciça com fluídos, severa contaminação por conteúdo entérico ou para reexplorações cirúrgicas programadas. Destacaram que o fechamento sob estas condições de tensão pode causar síndrome compartimental abdominal. Utilizaram a técnica de “Separação dos Componentes” para reconstrução definitiva de 25 pacientes. O tecido subcutâneo foi descolado de 2 a 3 cm lateralmente às margens laterais dos músculos retos. Observaram como complicações pós-operatórias duas necroses superficiais de tecidos, um seroma e uma recorrência. Concluíram que em casos complexos devem ser realizados descolamentos do tecido subcutâneo limitados.

SUKKAR et al. (2001), realizaram 51 reconstruções da parede abdominal utilizando a técnica de “Separação dos Componentes” isolada em 41 pacientes (GI), o enxerto do tensor da fáscia lata em 4 pacientes (GII) e ambos os procedimentos em 6 pacientes (GIII). Preservaram os vasos perfurantes da epigástrica profunda na região periumbilical, através de descolamentos de 2 túneis no tecido subcutâneo, supra-umbilical e infra-umbilical, até a linha semilunar. A dissecação romba do tecido subcutâneo no sentido crânio-caudal ao longo da linha semilunar, permitiu a realização da incisão da aponeurose do

músculo oblíquo externo e seu descolamento. Assim, foi reduzido o descolamento do tecido subcutâneo, melhorando a irrigação dos retalhos. Relataram como benefício adicional da técnica a manutenção do retalho preso à parede abdominal, o que reduz potencialmente a formação de seroma. Descreveram 5 casos de necrose das margens da ferida operatória, mas associaram estas complicações aos primeiros casos da série, onde a preservação das perfurantes não foi realizada. Observaram uma recorrência no GI (2,4%) após acompanhamento médio de 24 meses.

ADMIRE et al. (2002), utilizaram o método de expansão de tecidos das fáscias, musculatura e pele descrita por JACOBSEN et al. (1997), associada à técnica de “Separação dos Componentes”. Empregaram esta associação em 4 pacientes com grandes herniações ou peritoneostomias. O expansor foi introduzido no plano entre os músculo oblíquos interno e externo através de uma incisão de 5 cm na margem costal. Os tecidos foram expandidos por um período de 4 a 9 meses seguidos de reconstrução com as dissecções músculo-aponeuróticas. Concluíram que os expansores podem ser úteis em casos complexos de reconstrução da parede abdominal.

SAULIS & DUMANIAN (2002), descreveram um método de preservação das perfurantes periumbilicais modificando a técnica de “Separação dos Componentes”. Relataram que esta técnica, como originalmente descrita, apresenta grandes áreas de descolamentos cutâneos e retalhos exclusivamente de pele e tecido subcutâneo. Compararam 66 casos operados, dividindo-os em 2 grupos. O GI contendo 25 pacientes com o descolamento amplo da técnica clássica e o GII com 41 casos, onde realizaram a preservação das perfurantes periumbilicais do reto do abdome para os retalhos cutâneos. Complicações de ferida ocorreram em 31% e 7%, respectivamente para os grupos I e II. Concluíram que a preservação das perfurantes periumbilicais reduziu

significativamente as complicações de ferida operatórias na correção de hérnias incisionais com a técnica de “Separação de Componentes”. Os autores não acreditam que a qualidade de mobilização dos retos seja prejudicada por esta abordagem, pois o tamanho das hérnias tratadas nos dois grupos foi semelhante.

MASS et al. (2002), utilizaram o descolamento videoassistido do músculo oblíquo externo através de incisões menores que as utilizadas anteriormente. Ao contrário de LOWE et al. (2000), não realizaram descolamentos do tecido subcutâneo para expor a linha semilunar, utilizando um balão inflável para a dissecação diretamente entre os músculos oblíquos interno e externo. Utilizaram a técnica em 5 pacientes com 1 caso de recidiva da hérnia, mas não observando complicações de ferida.

3.4 ESTUDOS EXPERIMENTAIS AVALIANDO AS DISSECÇÕES MÚSCULO-APONEURÓTICAS

NAHAS et al. (1998), avaliaram de forma sistematizada em um estudo anatômico com 20 cadáveres, as forças necessárias para mobilizar os componentes músculo-aponeuróticos da parede abdominal após disseções progressivas. Através do uso de um dinamômetro, foi avaliada a redução da tensão à tração medial dos componentes músculo-aponeuróticos da parede abdominal, em três fases distintas: 1) sem qualquer descolamento, 2) após o descolamento do músculo reto de sua lâmina posterior e 3) após a liberação e descolamento do músculo oblíquo externo. Para estas avaliações o tecido subcutâneo foi dissecado até a linha axilar anterior. Concluíram que a resistência da parede abdominal à tração medial apresentou diminuição significativa após o

descolamento do músculo reto abdominal de sua lâmina posterior, após a dissecação do músculo oblíquo externo, e quando estes procedimentos foram associados.

VOSS et al. (2003), utilizaram porcos, como modelo experimental, na avaliação da técnica de “Separação dos Componentes” endoscópica na síndrome compartimental abdominal. A hipertensão intra-abdominal foi criada pela injeção de óleo de milho e insulflação de gás hélio. As disseções músculo-aponeuróticas reduziram em 31% ($p < 0,001$) a pressão intra-abdominal e aumentaram a capacidade abdominal em 1 litro.

O’MARA et al. (2004), realizaram estudo semelhante em 8 porcos, avaliando os efeitos de variações da técnica de “Separação dos Componentes” na síndrome compartimental abdominal. Realizaram incisões da pele e disseções do músculo oblíquo externo, oblíquo interno e transversos do abdome, de maneira seqüencial. Observaram uma redução progressiva da pressão intra-abdominal às disseções. Concluíram que a técnica reduz efetivamente a hipertensão intra-abdominal e os efeitos fisiopatológicos da síndrome compartimental abdominal em modelos animais.

VAN GEFFEN et al. (2004), avaliaram em 8 cadáveres o movimento de translação látero-medial do componente músculo-aponeurótico da parede abdominal após disseções da técnica de “Separação de Componentes”. A pele e o tecido subcutâneo foram dissecados lateralmente nos cadáveres frescos e completamente excisados nos cadáveres descongelados. Pesos calibrados de 1000 mg foram acoplados em fios fixados nas margens mediais dos músculos retos abdominais, em 3 pontos escolhidos após a divisão da linha xifo-púbica, em quatro quartos. Demonstraram que o movimento de translação das camadas musculares é significativo no sentido latero-lateral, sendo mínimo o movimento crânio-caudal. O descolamento da lâmina posterior dos músculos retos tem

importância pouco significativa em relação à dissecação do músculo oblíquo externo. Com uma tração graduada em 3000 mg, dividida nos três pontos, os autores obtiveram um avanço dos tecidos menos evidente que RAMIREZ et al., 1990, em seu estudo anatômico, onde a força aplicada às margens não foi mencionada

BARBOSA (2005), desenvolveu neste Programa de Pós-graduação em Cirurgia Plástica (UNIFESP-EPM), estudo com o modelo experimental descrito por NAHAS & FERREIRA, 2003. Avaliou em 20 cadáveres frescos, a resistência à tração da parede abdominal em três momentos: 1) sem qualquer incisão ou descolamento; 2) após a incisão e descolamento do músculo reto de sua lâmina anterior; 3) após a liberação e descolamento do músculo oblíquo externo, associada ao procedimento anterior. Concluiu que com a dissecação da lâmina anterior ao invés da posterior (realizada por NAHAS et al., 1998) também houve uma diminuição significativa da resistência músculo-aponeurótica à tração medial, após os descolamentos realizados.

4 MÉTODOS

AMOSTRA

Foram dissecados 20 cadáveres humanos frescos (não fixados), com tempo de morte de até 24 horas, obtidos junto ao Serviço de Verificação de Óbitos da Capital – Universidade de São Paulo, SVOC-USP (Anexos), no período compreendido entre maio de 2004 e agosto de 2004.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM), Hospital São Paulo, CEP Nº 0683/04 (Anexos).

Foram incluídos no estudo cadáveres com idade acima de 18 anos de idade, não havendo qualquer seleção em relação a sexo ou raça. Os critérios de exclusão estão dispostos no Quadro I.

QUADRO I – Critérios de exclusão

Laparotomias prévias
Hérnias da parede abdominal
Cicatrizes na parede abdominal ou região dorsal
Doença intraperitoneal com restrição à mobilidade da parede abdominal
Trauma abdominal associado ao óbito

As características dos cadáveres estudados (idade, sexo e causa do óbito) estão descritos na tabela XI (Apêndice). A idade dos cadáveres variou entre 27 e 82 anos, com média de 48 anos. Dos 20 cadáveres dissecados, 18 eram do sexo masculino e 2 do sexo feminino.

As seguintes medidas foram coletadas: peso, altura, circunferência abdominal medida no nível da cicatriz umbilical, distância xifo-púbica, xifo-umbilical e distância entre as cristas ilíacas ântero-superiores. Todas as medidas foram obtidas com fita métrica e régua milimetrada. As medidas aferidas em cada cadáver, estão descritos na tabela XII (Apêndice). Os valores dos dados antropométricos mínimos e máximos medidos, assim como as médias, estão descritas na Tabela I.

TABELA I - Valores mínimos, máximos e médias dos dados antropométricos dos cadáveres

Dados antropométricos	mínimo	máximo	média
Peso (Kg)	54	98	71,25
Altura (m)	1,55	1,90	1,71
CA ¹ (cm)	67	105	88
XP ² (cm)	26	41	31,95
CC ³ (cm)	18	29	23,95

¹ CA: circunferência abdominal

² XP: distância xifo-púbica

³ CC: distância entre as cristas ilíacas ântero-superiores

O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado dividindo-se o peso em quilogramas (kg) pelo quadrado da altura em metros (m). Assim, os cadáveres foram classificados quanto ao grau de obesidade em classes (Figura 1).

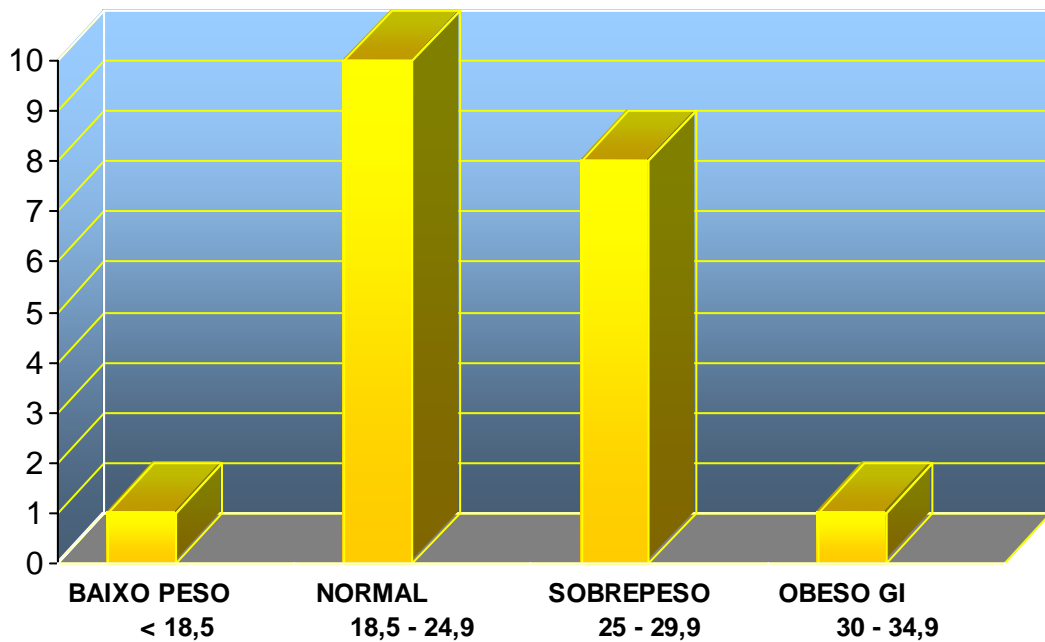


Figura 1- Classificação dos cadáveres quanto ao grau de obesidade conforme o IMC

PROCEDIMENTOS

4.1 DISSECÇÃO DA PAREDE ABDOMINAL

O cadáver foi dissecado em temperatura ambiente, em posição supina (decúbito dorsal horizontal). Foi realizada a demarcação da pele com azul de metileno, na linha mediana do abdome, rebordo costal, púbis e linha axilar anterior.

Uma incisão mediana estendendo-se do processo xifóide até o púbis foi realizada através da pele e tecido subcutâneo, expondo a linha Alba. A cicatriz umbilical marcada com um diâmetro de 2 cm, foi contornada pela incisão em toda a sua circunferência. O tecido subcutâneo foi dissecado no plano supra-

aponeurótico, tendo como limites a linha semilunar (lateral), as margens costais (superior), os ligamentos inguinais e o púbis (inferior).

As margens mediais da aponeurose anterior dos músculos retos abdominais e a linha semilunar foram demarcadas em toda sua extensão. Os dois pontos de referência, para estudo da tração, foram demarcados: o primeiro, 3 cm acima da margem superior da cicatriz umbilical (nível supra-umbilical) e o segundo, 2 cm abaixo da margem inferior da cicatriz umbilical (nível infra-umbilical) – (Figura 2).

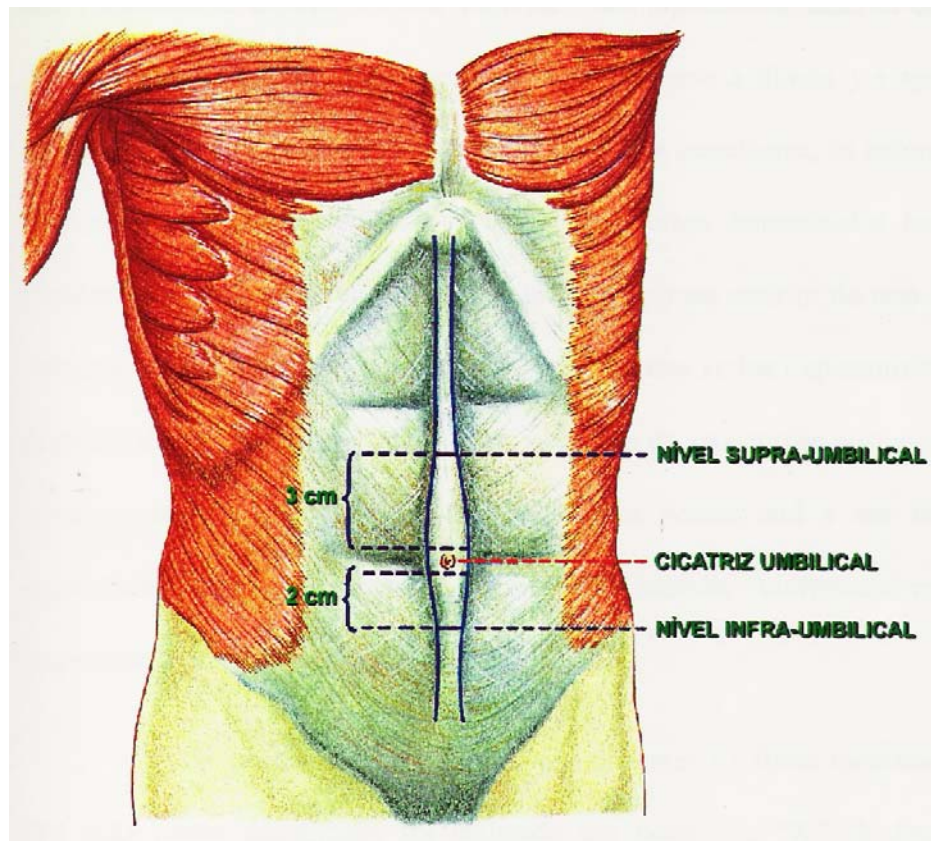


Figura 2 - Demarcação da linha Alba e dos dois níveis de estudo; o primeiro, 3cm acima da margem superior da cicatriz umbilical (nível supra-umbilical) e o segundo, 2 cm abaixo da margem inferior da cicatriz umbilical (nível infra-umbilical).

A espessura do tecido celular subcutâneo e a distância entre os músculos retos abdominais dos cadáveres foram medidas nestes dois níveis. Após as medidas, foi realizada incisão na margem medial da lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome, iniciando-se 2 cm abaixo do processo xifóide e estendendo-se até a linha arqueada (Douglas), com a finalidade de expor a lâmina posterior.

Nestes níveis, junto às margens mediais dos músculos retos abdominais, foram demarcados 8 pontos nas lâminas anterior e posterior da bainha aponeurótica deste músculo: quatro localizados no nível supra-umbilical e quatro no nível infra-umbilical. Os pontos foram denominados segundo a associação das abreviaturas dispostas no Quadro II.

QUADRO II – Abreviaturas utilizadas para a denominação posicional dos pontos aponeuróticos estudados

<p>Nível aponeurótico: s = supra-umbilical i = infra-umbilical</p> <p>Lâmina aponeurótica do músculo reto do abdome: a = anterior p = posterior</p> <p>Margem aponeurótica: d = direito e = esquerdo</p>
--

Os 4 pontos localizados no nível supra-umbilical (Figura 3A), 2 na aponeurose anterior e 2 na posterior, foram denominados: **sad** (súpero-anterior direito), **sae** (súpero-anterior esquerdo), **spd** (súpero-posterior direito) e **spe**

(súpero-posterior esquerdo). Da mesma maneira, os 4 pontos utilizados no nível infra-umbilical (Figura 3B), foram denominados: **iad** (ínfero-anterior direito), **iae** (ínfero-anterior esquerdo), **ipd** (ínfero-posterior direito) e **ipe** (ínfero-posterior esquerdo). Os pontos situados no mesmo nível foram posicionados de maneira simétrica e equidistantes da linha média.

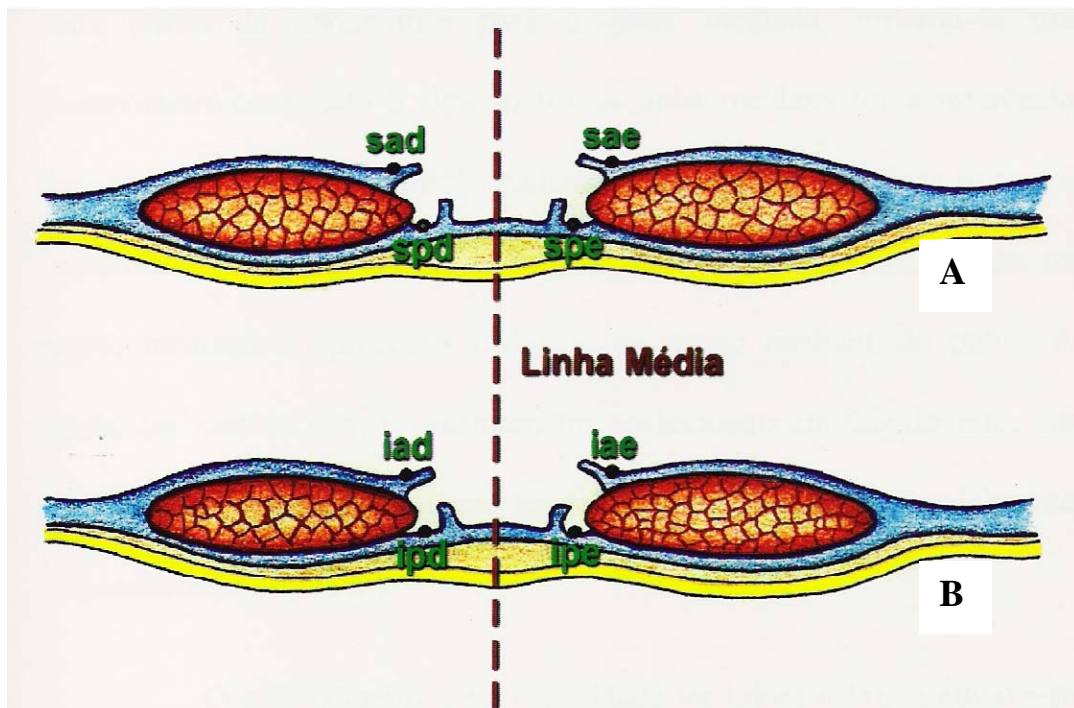


Figura 3 – Corte transversal da parede anterior do abdome. Localização dos pontos aponeuróticos estudados: **A** - nível supra-umbilical: lâmina anterior da bainha dos músculos retos (**sad** e **sae**) e lâmina posterior (**spd** e **spe**); **B** – nível infra-umbilical: lâmina anterior (**iad** e **iae**) e lâmina posterior (**ipd** e **ipe**).

Em cada um dos oito pontos demarcados, foi realizado um ponto cirúrgico em “X” com uma alça com diâmetro de 5 milímetros (mm). Foram utilizados fios de náilon monofilamentar 00 agulhado. A área aponeurótica de penetração e saída da agulha foi limitada a 1 mm de diâmetro, evitando-se a inclusão do

tecido muscular subjacente. A confecção da alça foi realizada utilizando uma pinça padronizada, posicionada entre os fios e delimitada por nós cirúrgicos. A seguir, a linha mediana foi delimitada com um fio de náilon monofilamentar 00, fixado na região mediana desde o processo xifóide ao púbis. (Figura 4)



Figura 4 – Disposição das alças nos pontos aponeuróticos estudados (quatro pontos supra-umbilicais e quatro infra-umbilicais) e linha mediana demarcada com fio de náilon.

A avaliação das medidas de tração foi realizada conforme o modelo experimental para estudo da tensão da parede abdominal, descrito por NAHAS & FERREIRA (2003). Um dinamômetro foi utilizado para medir a força de tração necessária para avançar cada ponto aponeurótico até a linha mediana. O

dinamômetro* analógico (Figura 5), foi conectado por um gancho a cada alça e tracionado perpendicularmente à linha mediana e paralelamente ao plano aponeurótico (Figura 6). A tração foi realizada em poucos segundos, de maneira constante pelos observadores, sendo completamente relaxada a cada medida. Após cada etapa do estudo, o dinamômetro foi revisado e calibrado.

Todas as medidas de resistência à tração foram repetidas por um segundo pesquisador, sendo que nos casos em que as medidas foram discordantes, um terceiro pesquisador foi solicitado. A terceira medida, confirmando uma das duas medidas anteriores, foi o dado utilizado. Não foram utilizadas médias dessas medidas.



Figura 5 – Dinamômetro, utilizado nas medidas de tração, com capacidade medidora máxima de 3 kgf e divisões a cada 50 gf.

*Dinamômetro modelo Crown AT, Técnica Industrial Oswaldo Filizola, São Paulo Brasil



Figura 6 – Dinamômetro acoplado à alça do ponto aponeurótico sendo tracionado perpendicularmente à linha mediana.

As forças de tração foram medidas nos pontos aponeuróticos previamente descritos, em três fases distintas de dissecção:

- A) **Fase 1:** o tecido subcutâneo foi dissecado até a linha semilunar e nenhuma dissecção músculo-aponeurótica foi realizada (fase controle);
- B) **Fase 2:** situação seqüencial na qual foram realizadas as dissecções músculo-aponeuróticas, sem dissecções adicionais do tecido subcutâneo;
- C) **Fase 3:** situação seqüencial na qual a dissecção do tecido subcutâneo foi completada até a linha axilar anterior.

As disseções anatômicas e as medidas das forças de tração sequenciais, serão descritas a seguir:

4.1 MEDIDAS DE FORÇA DE TRAÇÃO

4.1.1 Medidas de força de tração na fase um

O plano aponeurótico foi exposto após a disseção do tecido subcutâneo até a linha semilunar, desde a margem costal até o ligamento inguinal. Não foi realizado nenhum descolamento muscular ou aponeurótico neste momento (Figuras 7 e 8).

A distância entre a linha mediana e a linha semilunar foi medida, no nível umbilical.

As medidas de resistência à tração foram realizadas nos oito pontos aponeuróticos: lâmina anterior (**sad, sae, iad, iae**) e posterior (**spd, spe, ipd, ipe**). A cada medida foi atribuída a abreviatura da posição do ponto aponeurótico estudado associado ao número 1 (Fase 1).

O tecido subcutâneo dissecado foi mantido sobre a parede abdominal durante todas as medidas.

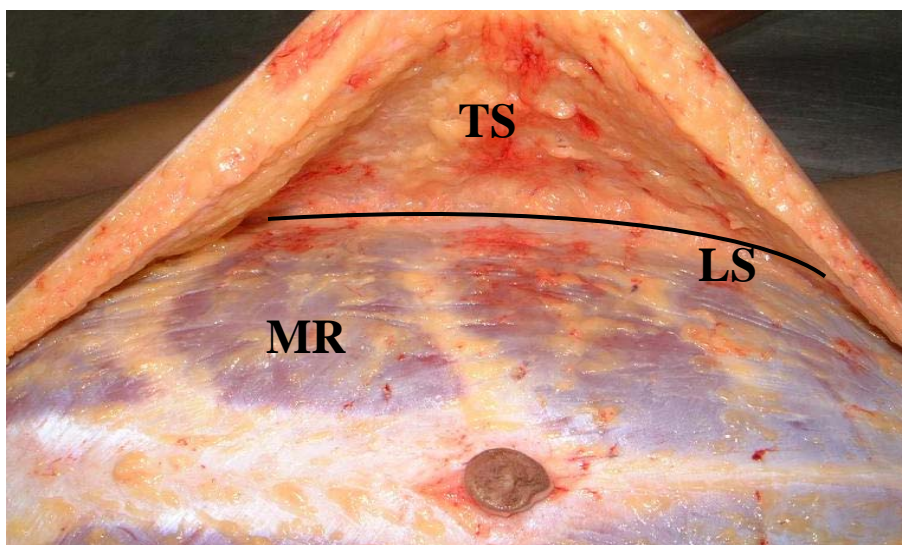


Figura 7 – Dissecção do tecido subcutâneo até a linha semilunar. **TS**: tecido subcutâneo; **LS**: linha semilunar; **MR**: músculo reto do abdome

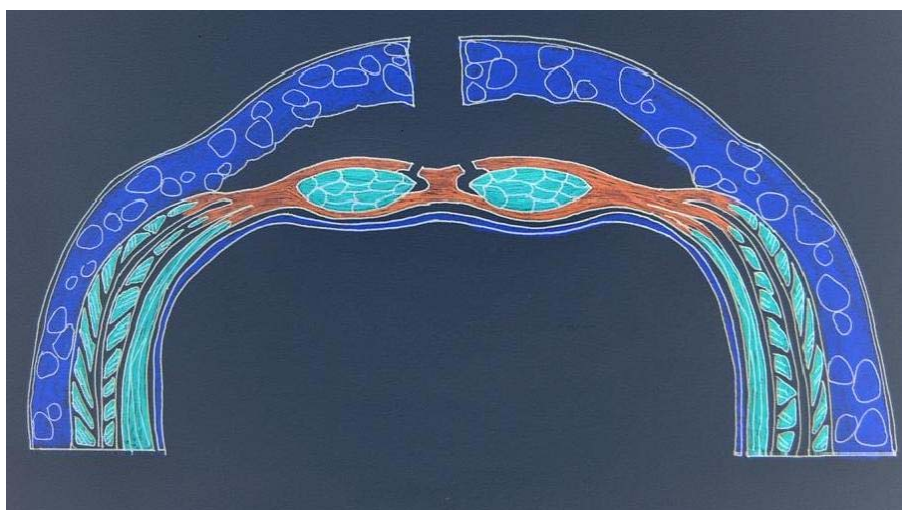


Figura 8 – Corte transversal da parede abdominal anterior, demonstração da dissecção do tecido subcutâneo na fase 1, sem dissecções músculo-aponeuróticas.

4.1.2 Medidas de força de tração na fase dois

Nesta fase, os músculos retos abdominais foram dissecados de sua lâmina posterior através de incisão da lâmina anterior nas margens mediais dos músculos retos já descritos (Figura 9).

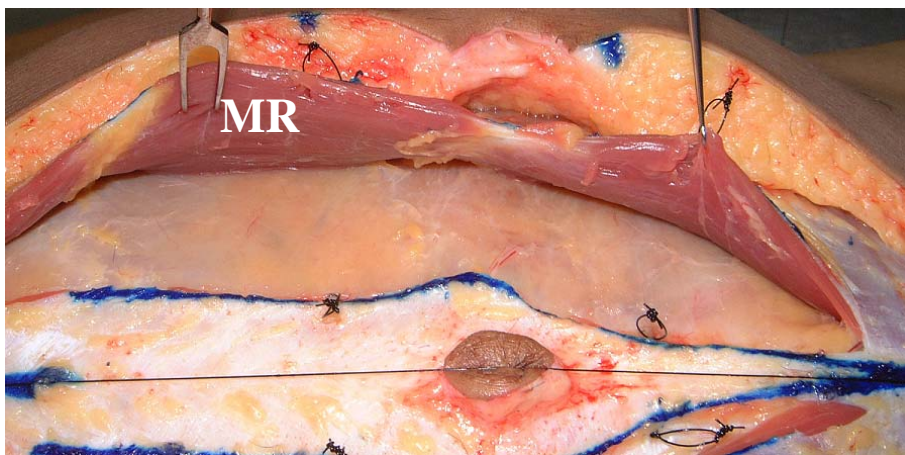


Figura 9 – Dissecção do músculo reto abdominal da lâmina posterior da bainha dos músculos retos do abdome. MR: músculo reto do abdome.

A seguir, as aponeuroses dos músculos oblíquos externos foram incisadas longitudinalmente, junto à margem lateral dos músculos retos do abdome, na linha semilunar. Esta incisão foi estendida desde a margem costal até o ligamento inguinal. A seguir, o músculo oblíquo externo foi dissecado do músculo oblíquo interno até a linha axilar anterior (Figura 10).

Após as duas dissecções (Figura 11), as medidas de força de tração dos oito pontos aponeuróticos foram realizadas com o dinamômetro. De maneira análoga a cada medida foi atribuída a abreviatura da posição do ponto aponeurótico estudado e o número 2 (Fase 2).

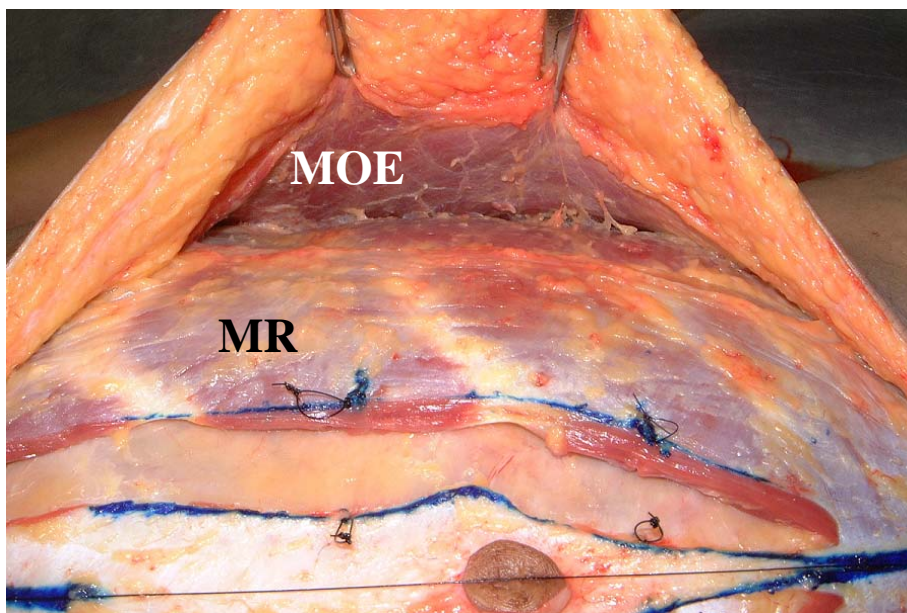


Figura 10 – Dissecção do músculo oblíquo externo após incisão de sua aponeurose na linha semilunar. O tecido subcutâneo é mantido aderido ao músculo. MOE: músculo oblíquo externo.

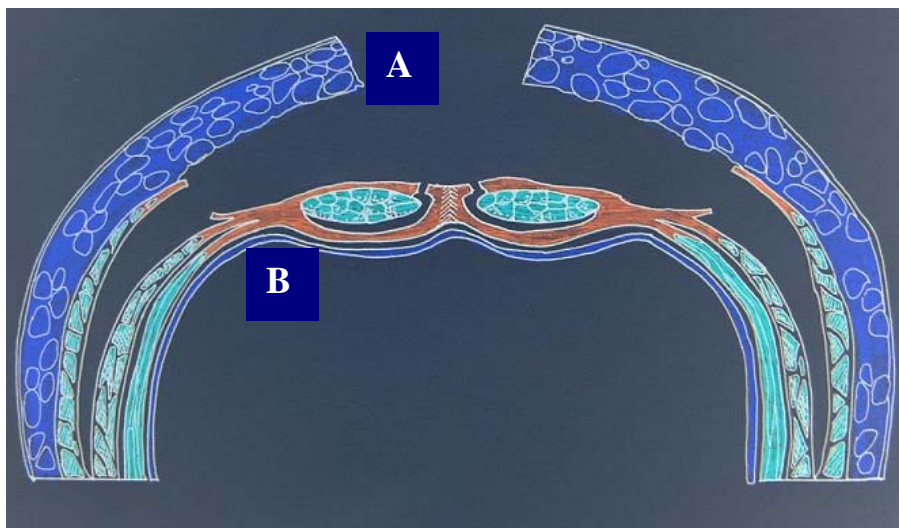


Figura 11 -Corte transversal da parede abdominal, demonstração as dissecções na fase 2. (A) Retalho musculocutâneo do músculo oblíquo externo e (B) retalho músculo-aponeurótico dos músculos oblíquo interno, transverso e reto do abdome.

4.1.3 Medidas de força de tração na fase três

Nesta fase, a dissecação do tecido subcutâneo foi completada até a linha axilar anterior (Figura 12 e 13).

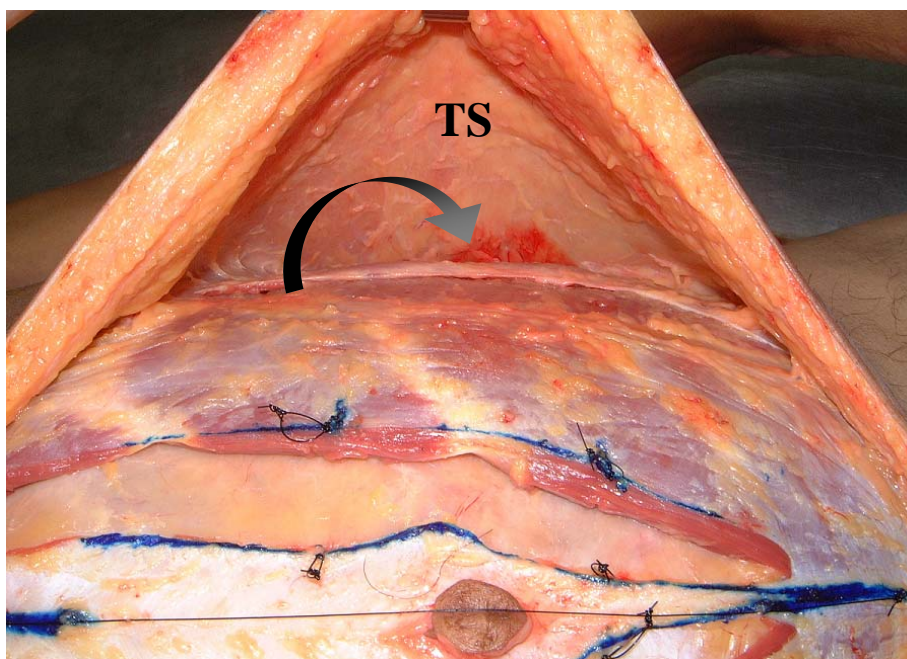


Figura 12 – Dissecção do tecido subcutâneo até a linha axilar anterior na Fase 3 (seta). TS: tecido subcutâneo

A medida da distância entre a linha média e a linha axilar anterior foram realizadas e repetidas bilateralmente, no nível da cicatriz umbilical. O tecido subcutâneo foi reposicionado sobre a parede abdominal e as oito medidas de força de tração finais completaram a coleta de dados, recebendo a denominação da Fase 3.

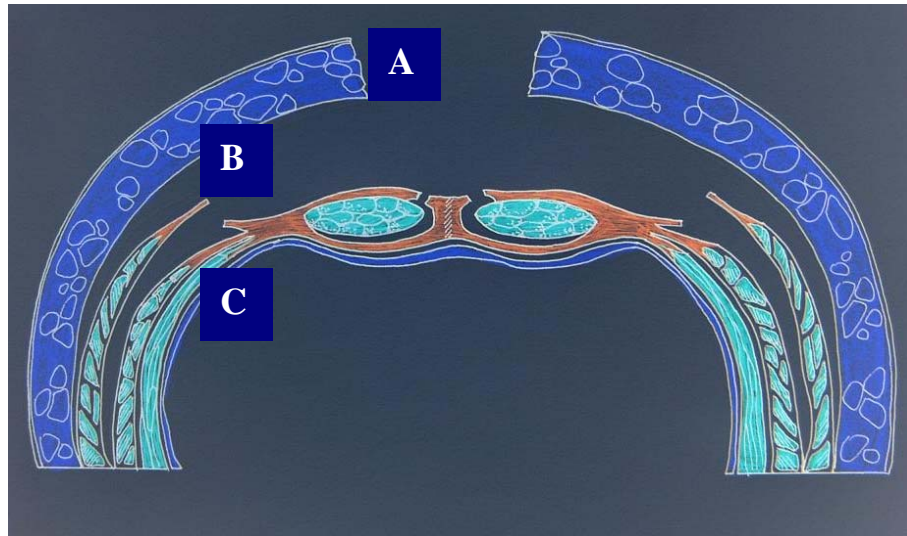


Figura 13 - Corte transversal da parede abdominal, demonstrando as disseções na fase 3. (A) Retalho cutâneo; (B) retalho muscular do oblíquo externo; e (C) retalho músculo-aponeurótico dos músculos oblíquo interno, transverso e reto do abdome.

4.2 DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE TRAÇÃO

Cada medida de força de tração, obtida nas diferentes fases da disseção, foi relacionada à distância entre o ponto aponeurótico e à linha mediana. Esta distância (d) corresponde à metade do valor da distância entre os músculos retos do abdome (D).

Desta forma, foram obtidos os chamados coeficientes de tração, calculados por meio da fórmula descrita no Figura 14.

$$C_t = \frac{T}{d}$$

Figura 14 – Fórmula do coeficiente de tração. Ct: Coeficiente de tração - kgf/cm; T: força de tração – kgf; d: distância (cm) do ponto aponeurótico até a linha mediana. Sistema técnico MK*S de medidas

Os coeficientes de tração de cada ponto serão representados por letras maiúsculas, homônimas às das medidas de tração dos respectivos pontos. Deste modo, os coeficientes de tração correspondentes às medidas de tração nos pontos sad, sae, spd, spe, iad, iae, ipd, ipe foram denominados, respectivamente: **SAD, SAE, SPD, SPE, IAD, IAE, IPD, IPE** (Figura 15).

Os coeficientes de tração receberam o acréscimo de números 1, 2 ou 3, conforme a fase de dissecação, que os originaram.

Para as comparações estatísticas foram utilizadas as médias aritméticas entre os coeficientes de tração simétricos (direita e esquerda). Esta média, foi denominada de coeficiente regional de tração, sendo simbolizada pela localização do nível e lâmina aponeurótica da qual a média foi obtida (sem a denominação direita e esquerda) (Figura 15) . Assim, o coeficiente regional de tração do nível supra-umbilical, na lâmina anterior da fase 1 (**SA1**), foi obtido a partir da média aritmética entre os coeficientes de tração da lâmina anterior supra-umbilical direita (**SAD1**) e o coeficiente de tração contra-lateral simétrico (**SAE1**), e assim sucessivamente, originando também **SP1, IA1 e IP1**. O mesmo ocorreu quando foi obtido os coeficientes regionais de tração na fase 2 (**SA2, SP2, IA2 e IP2**) e na fase 3 (**SA3, SP3, IA3 e IP3**).

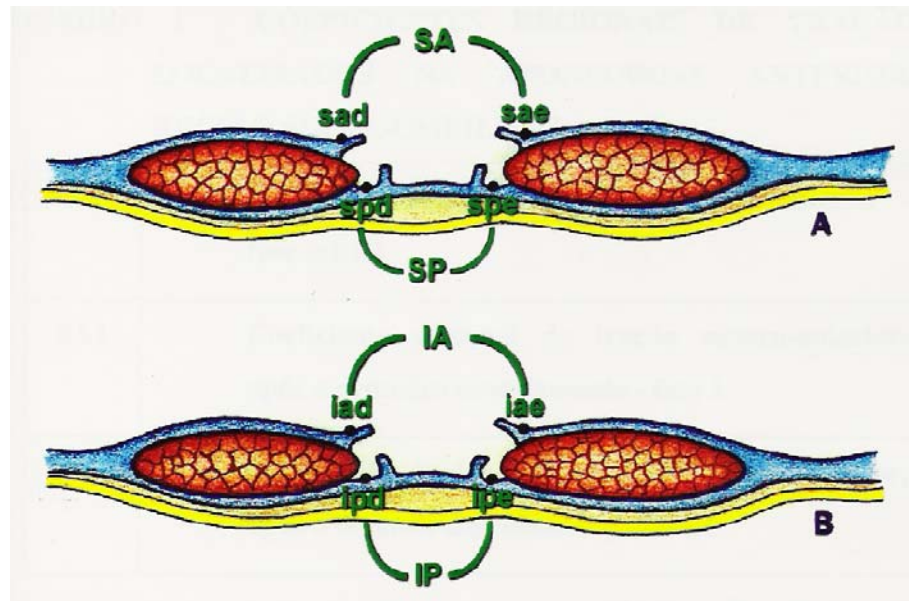


Figura 15 - Localização dos pontos utilizados e os coeficientes regionais de tração, referentes aos respectivos pontos: **A** – os pontos no nível supra-umbilical **sad**, **sae**, **spd** e **spe**, e os coeficientes regionais de tração **SA** e **SP**; **B** – os pontos no nível infra-umbilical **iad**, **iae**, **ipd**, **ipe**, e os coeficientes regionais de tração **IA** e **IP**.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A coleta de dados foi manual e o software Microsoft Excel 2002 foi utilizado para a tabulação de todos os dados desta tese. O software estatístico Analyse-it[®] versão 1.71 foi utilizado para as análises estatísticas. A análise estatística foi realizada em conjunto com estatísticos do Departamento de Medicina Preventiva, Disciplina de Bioestatística, da UNIFESP – EPM, que orientaram as inferências obtidas com este estudo.

A análise descritiva dos dados antropométricos foi realizada através da exposição dos valores mínimos, máximos, cálculo das médias e desvio-padrão.

A análise de variância de Friedman (SIEGEL & CASTELLAN Jr, 1988) foi utilizada para as comparações entre os coeficientes regionais de tração em kgf/cm, de cada ponto aponeuróticos, nas três fases da dissecação.

O teste de Wilcoxon (SIEGEL & CASTELLAN Jr, 1988) foi utilizado para a comparação, dentro de uma mesma fase, entre os coeficientes regionais de tração supra-umbilicais e infra-umbilicais; e entre os coeficientes regionais de tração, das lâminas anterior e posterior .

A correlação de Spearman (SIEGEL & CASTELLAN Jr, 1988) foi utilizada para relacionar os valores de IMC, circunferência abdominal e espessura subcutânea (supra-umbilical e infra-umbilical); com os coeficientes regionais de tração equivalentes.

Fixou-se em 5% ou 0,05 ($\alpha \leq 0,05$) o nível de rejeição da hipótese de nulidade, assinalando-se com um asterisco (*) os valores com diferença estatisticamente significantes.

5 RESULTADOS

Os valores médios, mínimos e máximos das distâncias entre as margens mediais dos músculos retos do abdome e das medidas de espessura do tecido subcutâneo nos cadáveres dissecados, foram representados nas tabelas II e III, respectivamente. As medidas obtidas em cada cadáver foram dispostas nas Tabelas XIII e XIV (Apêndice).

TABELA II - Valores mínimos, máximos e médios da distância entre os músculos retos do abdome nos cadáveres, nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical (n=20)

	Distância entre os músculos retos do abdome (cm)		
	mínimo	máximo	média
DS ¹	1,5	4,5	2,8
DI ²	1,0	4,5	1,98

¹ DS: distância entre os músculos retos do abdome, nível supra-umbilical

² DI: distância entre os músculos retos do abdome, nível infra-umbilical

TABELA III - Valores mínimos, máximos e médios da espessura do tecido subcutâneo da parede abdominal dos cadáveres, nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical (n=20)

	Espessura do tecido subcutâneo (cm)		
	mínimo	máximo	média
ES ¹	0,5	4,0	2,04
EI ²	1,0	4,5	2,49

¹ ES: espessura do tecido subcutâneo, nível supra-umbilical

² EI: espessura do tecido subcutâneo, nível infra-umbilical

A descrição das medidas do descolamento do tecido subcutâneo realizado entre a linha mediana e a linha semilunar (fase 2), e entre a linha mediana e a linha axilar anterior (fase 3), foi demonstrada na Tabela IV. Os dados obtidos em cada cadáver estão dispostos na Tabela XV (Apêndice).

TABELA IV – Valores mínimos, máximos, média e desvio padrão da distância entre as linhas mediana, semilunar e axilar anterior da parede abdominal dos cadáveres no nível umbilical (n=20)

Distância (cm)	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
LM-LS ¹	5,50	11,50	8,28	±1,80
LM-LA ²	12,00	22,00	18,20	±2,65
LA-LS ³	4,5	14,00	9,83	±1,95

¹ LM-LS: distância entre a linha média e a linha semilunar

² LM-LA: distância entre a linha média e a linha axilar anterior

³ LA-LS: distância entre a linha semilunar e a linha axilar anterior

Os valores de tração (T) obtidos nos oito pontos aponeuróticos, nas três fases da dissecação, foram descritos nas Tabelas XVI a XXI (Apêndice). Apenas os valores finais concordantes foram documentados.

Os valores de distância (d) entre o ponto aponeurótico e a linha média correspondentes à metade da distância (D) entre as margens mediais dos músculos retos do abdome, estão descritos nas Tabelas XVI a XXI (Apêndice).

Foram realizados os cálculos dos oito coeficientes de tração (Ct) para cada uma das três fases de dissecação. Os valores dos coeficientes de tração estão descritos nas Tabelas XXII a XXVII (Apêndice).

Quatro coeficientes regionais de tração foram obtidos através do cálculo da média aritmética dos coeficientes de tração simétricos (direito e esquerdo), para cada uma das três fases de dissecação. Os valores calculados de todos os

coeficientes regionais de tração, suas médias e medianas foram dispostos nas Tabelas XXVIII a XXX (Apêndice).

As medianas dos coeficientes regionais de tração, em cada ponto estudado, nas três fases de dissecação, foram representadas na Figura 16.

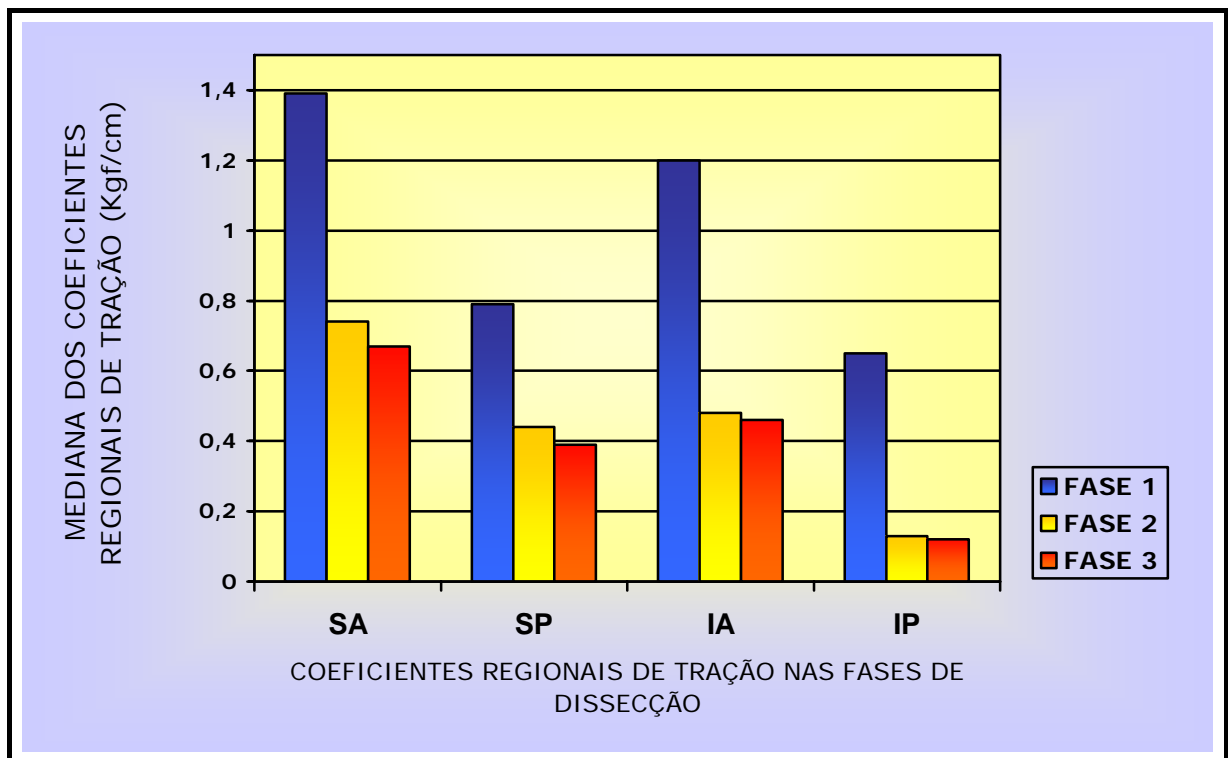


FIGURA 16 – Medianas dos coeficientes regionais de tração, nas três fases da dissecação

As análises de variância de Friedman realizadas entre os coeficientes regionais de tração de um mesmo ponto aponeurótico, nas três fases de dissecação, demonstraram em todos os pontos uma diferença com significância estatística. Esta diferença foi observada entre as fases 1 e 2 (Fase 1 > Fase 2); e entre as fases 1 e 3 (Fase 1 > Fase 3). Não houve diferença com significância estatística entre a fase 2 (dissecação do tecido subcutâneo até a linha semilunar) e a fase 3 (descolamento do tecido subcutâneo ampliado (Tabela V).

TABELA V – Comparação dos coeficientes regionais de tração (kgf/cm) nas três fases de dissecação (n=20)

	SA1	SA2	SA3	SP1	SP2	SP3	IA1	IA2	IA3	IP1	IP2	IP3
Média	1,32	0,76	0,71	0,82	0,47	0,44	1,32	0,58	0,55	0,66	0,26	0,23
Mediana	1,39	0,74	0,67	0,79	0,44	0,39	1,20	0,48	0,46	0,65	0,13	0,12

Análise de Variância de Friedman ($x^2_{r\text{ crítico}} = 5,99$)

(Fase 1 x Fase 2 x Fase 3)

SA	SP	IA	IP
$x^2_{r\text{ calculado}} = 37,73^*$	$x^2_{r\text{ calculado}} = 37,51^*$	$x^2_{r\text{ calculado}} = 37,51^*$	$x^2_{r\text{ calculado}} = 37,14^*$
($p < 0,0001$)	($p < 0,0001$)	($p < 0,0001$)	($p < 0,0001$)
SA1 > SA2 e SA3	SP1 > SP2 e SP3	IA1 > IA2 e IA3	IP1 > IP2 e IP3

Todos os valores dos coeficientes regionais de tração da lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome (níveis supra-umbilical e infra-umbilical), foram maiores que os da lâmina posterior nos respectivos níveis. Foi realizada a comparação entre estes coeficientes regionais de tração através do teste de Wilcoxon, nas três fases de dissecação. As seis comparações demonstraram diferenças com significância estatística ($p < 0,0001$), que foram demonstradas nas Tabelas VI e VII.

TABELA VI – Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) no nível supra-umbilical das lâminas anterior e posterior, nas três fases de dissecação

Parâmetros Comparados	Valor $Z_{\text{ calculado}}^1$	Valor de p
SA1 x SP1	3,920*	<0,0001
SA2 x SP2	3,824*	<0,0001
SA3 x SP3	3,865*	<0,0001

¹ Teste de Wilcoxon (Valor $Z_{\text{ crítico}} = 1,96$)

* Estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

TABELA VII – Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) no nível infra-umbilical das lâminas anterior e posterior, nas três fases de dissecação

Parâmetros Comparados	Valor Z calculado ¹	Valor de p
IA1 x IP1	3,922*	<0,0001
IA2 x IP2	3,641*	<0,0001
IA3 x IP3	3,586*	<0,0001

¹ Teste de Wilcoxon (Valor Z crítico = 1,96)

* Estatisticamente significativa (p < 0,05)

Os coeficientes regionais de tração da lâmina anterior e posterior foram comparados, através do teste de Wilcoxon, nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas três fases de dissecação. Foi observado que não havia diferença com significância estatística exclusivamente para a lâmina anterior na fase 1, ou seja, antes das dissecações músculo-aponeuróticas. Estas comparações foram demonstradas nas Tabelas VIII e IX.

TABELA VIII – Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) da lâmina anterior nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas três fases de dissecação

Parâmetros Comparados	Valor Z calculado ¹	Valor de p
SA1 x IA1	0,280	0,779
SA2 x IA2	2,932*	0,003
SA3 x IA3	2,579*	0,010

¹ Teste de Wilcoxon (Valor Z crítico = 1,96)

* Estatisticamente significativa (p < 0,05)

TABELA IX – Comparação entre os coeficientes regionais de tração (kgf/cm) da lâmina posterior nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas três fases de dissecação

Parâmetros Comparados	Valor Z calculado ¹	Valor de P
SP1 x IP1	2,166*	0,030
SP2 x IP2	3,824*	0,001
SP3 x IP3	3,435*	0,001

¹ Teste de Wilcoxon (Valor Z crítico = 1,96)

* Estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Todos os coeficientes regionais de tração foram correlacionados com os valores de IMC, circunferência abdominal e espessura do tecido subcutâneo no nível supra-umbilical e infra-umbilical através do coeficiente de correlação de postos de Spearman (r_s). O IMC apresentou uma correlação de Spearman positiva com os valores de espessura cutânea e circunferência abdominal (Tabela X). No entanto, não foi observada correlação positiva entre estas variáveis e os coeficientes regionais de tração, como demonstrado na Tabela X.

TABELA X – Correlação entre o IMC, as espessuras do tecido subcutâneo nos níveis supra-umbilical e infra-umbilical com a circunferência abdominal e os coeficientes regionais de tração, nas três fases de dissecação (n=20)

Coeficientes regionais de tração	IMC ¹		ES ²		EI ³	
	r _s calculado ⁵	Valor p	r _s calculado ⁵	Valor p	r _s calculado ⁵	Valor p
ES ²	0,61*	0,0044				
EI ³	0,70*	0,0006	0,85*	<0,0001		
CA ⁴	0,81*	<0,0001	0,56*	0,01	0,57*	0,009
SA 1	0,07	0,770	0,07	0,780	0,05	0,823
SP 1	0,01	0,972	-0,03	0,892	-0,12	0,617
IA 1	0,03	0,895	0,01	0,963	0,01	0,971
IP 1	0,16	0,497	0,05	0,833	0,05	0,849
SA 2	0,25	0,282	0,16	0,487	0,17	0,482
SP 2	0,16	0,504	0,05	0,825	0,02	0,923
IA 2	0,10	0,678	-0,02	0,930	-0,08	0,731
IP 2	0,18	0,447	-0,04	0,870	0,04	0,858
SA 3	0,28	0,235	0,13	0,595	0,14	0,543
SP 3	0,21	0,374	0,11	0,633	0,08	0,751
IA 3	0,07	0,756	-0,03	0,895	-0,08	0,723
IP 3	0,25	0,292	0,05	0,829	0,13	0,595

¹ IMC: índice de massa corpórea

² ES: espessura do tecido subcutâneo, nível supra-umbilical

³ EI: espessura do tecido subcutâneo, nível infra-umbilical

⁴ CA: circunferência abdominal

⁵ Coeficiente de correlação de postos de Spearman (rs)

* Correlação com significância estatística ($p < 0,05$)

6 DISCUSSÃO

A reconstrução fisiológica da parede abdominal desafia a habilidade técnica dos cirurgiões, a tecnologia dos biomateriais e a resignação dos pacientes. Os avanços obtidos têm caráter paliativo e a busca pelo êxito é um convite à experimentação.

NAHAS et al. (1998), utilizaram cadáveres para avaliar de maneira sistematizada a resistência à tração medial da parede abdominal após disseções músculo-aponeuróticas seletivas do abdome. Estas disseções foram descritas em um estudo anatômico com 10 cadáveres frescos por RAMIREZ et al. (1990).

O cadáver como modelo experimental, no estudo da tensão da parede abdominal, foi descrito por NAHAS & FERREIRA (2003). Este modelo permite comparar a resistência à tração medial entre as técnicas de reconstrução da parede abdominal que utilizam retalhos locais. Em cadáveres, é possível avaliar a resistência mecânica das estruturas anatômicas da parede abdominal de seres humanos, sem a interferência das forças contrárias presentes em vivos.

Em vivos, a tensão na parede abdominal é causada pela força centrífuga do conteúdo abdominal e pela contração dos músculos abdominais com vetor de força lateral (músculos oblíquos externo, oblíquo interno e transversos do abdome) (LEVINE & KARP, 2001). Além disso, em reconstruções de parede abdominal, o edema de alças intestinais, a distensão gasosa e o íleo pós-operatório, aumentam a pressão intra-abdominal de maneira imprevisível. (RAMIREZ, 1994; FABIAN et al., 1994). Por isso, um método para o estudo clínico prospectivo da resistência à tração e os valores de tensão,

correlacionados a menores taxas de recidivas, não foram estabelecidos (REINGRUBER et al., 2001).

Assim, os modelos experimentais com concepções dinâmicas, para a avaliação dos fatores fisiopatológicos das hérnias incisionais e a biocompatibilidade dos materiais sintéticos, são realizados em animais: coelhos (AYDOS et al., 1999), cães (MELO et al., 2003) e porcos (BRANDÃO et al., 1998; VOSS et al., 2003; O'MARA et al., 2004). Entretanto, os estudos sobre a resistência tênsil das fâscias humanas e suturas podem ser conduzidas com tensiômetros em laboratórios de prova (TERA & ABERG, 1976).

Cadáveres frescos, com tempo após morte inferior a 24 horas, foram utilizados. Neste período, estes cadáveres não putrefeitos, sofrem influência dos fatores abióticos, apresentando: abolição do tônus muscular imediato; desidratação e perda progressiva do peso; e graus variados de rigidez cadavérica (FRANÇA, 2004). RAPOSIO et al. (1999), demonstraram que as características biomecânicas de retalhos cutâneos em cadáveres frescos permaneciam idênticas aos de retalhos em vivos. VAN GEFFEN et al. (2004), compararam dois grupos de cadáveres, frescos e submetidos à baixas temperaturas (não fixados). Avaliando a hipótese que o *rigor mortis* interfere na mobilização da parede abdominal em cadáveres frescos, não observaram diferença com significância estatística entre os grupos.

Foram excluídos cadáveres que apresentassem alterações na parede abdominal ou intraperitoneais, que pudessem restringir a mobilização dos componentes músculo-aponeuróticos. O exame da cavidade peritoneal foi conduzido após o final das medições, pois, a laparotomia com evisceração do conteúdo abdominal impede a realização do estudo. Nenhum cadáver neste grupo amostral foi excluído, pelo último motivo.

O auto-emparelhamento permitiu que fatores antropométricos, sexo do cadáver, rigidez cadavérica e distensão gasosa das alças intestinais, não

prejudicassem as inferências obtidas. O tamanho da amostra também foi beneficiado pelo estudo auto-controlado.

A localização dos 4 pontos aponeuróticos foi escolhida para que as regiões supra-umbilical e infra-umbilical, assim como, ambas as lâminas aponeuróticas (anterior e posterior) pudessem ser estudadas. Nas reconstruções da parede abdominal, dependendo da localização e do tamanho do defeito, podem ser utilizadas uma das duas lâminas, ou ambas, no fechamento da parede abdominal. (KUZBARI et al., 1998; WANTZ et al., 1999; KORENKOV et al., 2001) Para a avaliação no nível supra-umbilical, uma posição distante dos arcos costais e da cicatriz umbilical foi escolhida (NAHAS, 1997). Pois, estas estruturas podem restringir o movimento pontual da parede (LEVINE & KARP, 2001). Para que as duas lâminas aponeuróticas pudessem ser estudadas, o nível infra-umbilical foi estabelecido em uma posição acima da linha arqueada. MONKHOUSE & KHALIQUE (1986), descreveram a posição desta linha à aproximadamente 48 mm da cicatriz umbilical. Assim, estas posições padronizadas permitem a análise comparativa entre os estudos da mesma linha de pesquisa.

As tensões foram aferidas com um modelo de dinamômetro que mede a força a partir da deformação de um sistema elástico (mola), sendo o resultado visualizado em uma escala linear com divisões a cada 50 gf. A tração do dinamômetro perpendicular à linha média e tangencialmente à aponeurose, garante que não haja dissociação dos vetores de força, com uma resultante diferente da desejada. Foi utilizado o sistema MK*S de medidas com os valores de força medidos em quilograma-força (kgf) e de distância em centímetros (cm) (REINGRUBER et al., 2001). O sistema internacional de medidas (SI), que utiliza os valores de força em newtons (N), não foi adotado para permitir comparações com trabalhos anteriores.

Os valores obtidos foram correlacionados em um coeficiente, chamado de coeficiente de tração, que considera a distância percorrida pelo ponto aponeurótico até a linha média. RAMIREZ et al. (1990), descreveram o avanço dos retalhos em cm, porém sem mencionar a força aplicada para as medições. VAN GEFFEN et al. (2004), utilizaram três pesos padronizados de 1000 mg nas margens do retalho, descrevendo em milímetros o avanço deste. Segundo RAPOSIO et al. (2000), a resistência de um retalho é biomecanicamente definida como a razão entre a força exercida no espécime (tração) e a distância percorrida pelo retalho em uma área de corte específica.

Os coeficientes regionais de tração obtidos pelo cálculo da média aritmética entre os coeficientes de tração simétricos (direita e esquerda), ofereceram valores ainda mais confiáveis e representativos de cada região estudada (NAHAS et al., 1998; BARBOSA, 2005).

Estes coeficientes regionais de tração apresentaram uma variabilidade grande entre os cadáveres e uma distribuição não normal das médias. Por este motivo foram utilizados testes não-paramétricos para a análise estatística. Cada coeficiente de tração representa uma razão, não correspondendo a valores contínuos. Para testes não-paramétricos, a tendência central dos coeficientes regionais é melhor descrita com as medianas, porém, as médias dos coeficientes regionais também foram calculadas. Os coeficientes regionais de tração emparelhados foram comparados nas três fases de dissecação através da análise de variância de Friedman. Este teste permite analisar mais de dois grupos, definindo a presença de diferença com significância estatística entre eles. Para a discriminação entre os grupos foi realizado um teste de múltiplas comparações. Os coeficientes regionais de tração das lâminas anterior e posterior, níveis supra-umbilical e infra-umbilical, foram comparados aos pares na mesma fase de dissecação, através do teste de Wilcoxon. Foi utilizado o coeficiente de correlação de postos de Spearman, para descrever a associação entre os

coeficientes regionais de tração com as variáveis IMC e espessura do tecido subcutâneo, nos dois níveis de estudo. Esta correlação indica o grau de associação entre as duas variáveis estudadas.

As medidas de tração na primeira fase (controle) foram realizadas após a incisão longitudinal na lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome, pois, conforme demonstrado por NAHAS et al. (1998) as medidas não são alteradas por esta manobra.

As médias dos coeficientes regionais de tração foram maiores para a lâmina anterior em relação à lâmina posterior. As comparações realizadas entre os pares de coeficientes do mesmo nível, dentro das mesmas fases de dissecação, mostraram diferenças com significância estatística, em todos os pontos. Estes resultados concordam com os resultados encontrados por NAHAS et al. (1998), que realizou as mesmas disseções músculo-aponeuróticas, mas de maneira seqüencial e, BARBOSA (2005), que realizou a dissecação da lâmina anterior ao invés da lâmina posterior. Esta diferença pode ser explicada, porque a disposição e quantificação das fibras de colágeno na bainha dos músculos retos é diferente nas duas lâminas aponeuróticas (AXER, KEYSERLINGK, PRESCHER, 2001). Além disso, a composição das lâminas no sentido crânio-caudal é modificada pela passagem das fibras das aponeuroses dos músculos oblíquo interno e transversos do abdome progressivamente para lâmina anterior, acarretando atenuação da lâmina posterior a partir do nível das cristas ilíacas até a sínfise púbica, formando a linha arqueada (ASKAR, 1977; RIZK, 1980). Por este motivo, muitos autores privilegiam a síntese da lâmina anterior nas reconstruções (DEFranzo et al., 1996; KUZBARI et al., 1998; MATHES et al., 2000).

Os valores nos níveis superior e inferior, apresentaram diferenças com significância estatística em todos os pontos, exceto na lâmina anterior na primeira fase de dissecação. NAHAS et al. (1998), observaram que não houve

diferença com significância estatística entre os dois níveis em todos os pontos. BARBOSA (2005), avaliando o efeito do descolamento da lâmina anterior da bainha dos músculos retos ao invés da posterior, não observou diferença entre os níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas três fases de dissecção para os pontos localizados na lâmina anterior, mas observou diferença com significância estatística para os pontos da lâmina posterior.

As médias dos valores de distância entre os músculos retos do abdome foram baixas, provavelmente por se tratar de grupo amostral composto por cadáveres em sua maioria do sexo masculino (90%).

O IMC é uma estimativa do grau de obesidade. Este índice não é capaz de distinguir gordura central de gordura periférica, massa gordurosa de massa magra, podendo superestimar o grau de obesidade em indivíduos musculosos ou edemaciados (DE JONG, 2001). A medida da circunferência da cintura, é a medida realizada no maior perímetro abdominal entre a última costela e a crista ilíaca. É utilizada como teste diagnóstico para determinar aumento de gordura e está correlacionada ao risco coronariano (NEVIOUS, LINNÉ, ROSSNER, 2005). A circunferência abdominal utilizada neste estudo, diferentemente daquela aplicada como parâmetro de risco coronariano, foi medida no nível da cicatriz umbilical, pois os cadáveres encontravam-se deitados sobre uma mesa de dissecção. Estas medidas (IMC e circunferência abdominal) apresentam correlação com o grau de obesidade e, foram utilizadas pela facilidade de obtenção e ampla utilização em trabalhos científicos. Estes parâmetros poderiam ser aplicados em avaliação clínica pré-operatória nas reconstruções abdominais.

No presente estudo, 45% dos cadáveres apresentaram IMC compatível com sobrepeso ou obesidade. As análises, pelo teste de Spearman dos valores de IMC quando correlacionados com a circunferência abdominal e a espessura do tecido subcutâneo supra-umbilical e infra-umbilical, apresentaram uma correlação positiva. Desta forma o IMC, que é um parâmetro indireto, estava

diretamente relacionado à espessura do tecido subcutâneo. JOHNSON et al. (1996), demonstraram, através de 20 cortes tomográficos transversais em mulheres, a correlação entre a área do compartimento subcutâneo profundo com o IMC, a gordura intra-abdominal e a circunferência abdominal. Estas medidas foram utilizadas para caracterizar o compartimento subcutâneo destes cadáveres.

Vários autores descrevem a obesidade como fator associado a um maior índice de hérnias incisionais (BROLIN, 1996; PANS et al.,1998) e a complicações na reconstrução da parede abdominal (SANTORA & ROSLYN, 1983; AUSOBSKY, EVANS, POLLOCK, 1985; LOH et al., 1992; HESSELINK et al., 1993; LARSON, 2000). KROLL & MARCHI (1992), observaram que a obesidade aumenta o risco de complicações da parede abdominal após a reconstrução mamária com retalho transversal do músculo reto do abdome. Estes autores, correlacionaram os abaulamentos e fraquezas na parede abdominal com o aumento da gordura intraperitoneal. No entanto, em mulheres obesas, o aumento de peso está mais concentrado na camada de gordura subcutânea (DE JONG, 2001). HUGHES et al. (1996), realizaram dermolipectomia associada à correção de hérnias incisionais em pacientes obesos, ressaltando que a ressecção do excesso de tecido subcutâneo abdominal reduz a tensão abdominal. Os estudos clínicos não permitem concluir se, em pacientes obesos, o excesso de tecido subcutâneo interfere apenas em complicações de ferida operatória, ou pode influenciar na tensão da parede abdominal.

No presente estudo não foi observada correlação da espessura do tecido subcutâneo e do índice de massa corpórea com os coeficientes regionais de tração. Essas comparações sugerem que os parâmetros citados não foram correlacionados com uma maior ou menor resistência à mobilização da parede lateral do abdome, nestes cadáveres.

As disseções músculo-aponeuróticas realizadas reduziram a resistência medial à tração da parede abdominal. Este resultado ratifica as conclusões obtidas por NAHAS et al. (1998), que demonstraram, de maneira seriada, que as disseções do músculo reto do abdome de sua lâmina posterior (estágio 1) e do músculo oblíquo externo (estágio 2), reduzem progressivamente a resistência à tração. VAN GEFFEN et al. (2004), observaram o avanço de 27, 45 e 40 mm, nas regiões superior, média e inferior do abdome, respectivamente, após aplicação de tração constante de 1000 mg em cada ponto. BARBOSA (2005), utilizando o método similar ao descrito por NAHAS & FERREIRA (2003), avaliou a disseção da lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome, ao invés da lâmina posterior, observando também diferenças nas tensões com significância estatística. Nestes estudos, o tecido subcutâneo foi dissecado sistematicamente até a linha axilar anterior.

NAHAS (1997), ressaltou que embora pareça intuitivo, nem sempre incisões e disseções aponeuróticas representam uma real diminuição da força necessária para a mobilização medial das estruturas. Por outro lado, a realização aleatória de múltiplas incisões relaxadoras nos componentes músculo-aponeuróticos (LINDSEY, 2003) ou incisão direta dos músculos (THOMAS et al., 1993; LUCAS & LANDGERWOOD, 1998; LEVINE & KARP, 2001;) podem permitir até maiores avanços das margens do defeito. No entanto, estas incisões parassagittais seccionam a inervação e os músculos (RAMIREZ, 1994), acarretando mioplegia dos segmentos mediais, e contrações miostáticas do segmento lateral desinserido (MORIS, 2000). Estas alterações resultam em áreas de atrofia e fraqueza, predispondo a abaulamentos e herniações (MATHES et al., 2000).

A incisão na linha semilunar, dissocia parcialmente a aponeurose do músculo oblíquo externo de suas fibras que compõe a lâmina anterior da bainha dos músculos retos do abdome (RIZK, 1980), mantendo sua união sobre os

arcos costais e o ligamento inguinal. Estas dissecções musculares permitem o avanço de um complexo músculo-aponeurótico (músculos reto do abdome, oblíquo interno e transverso do abdome), com inervação e irrigação preservadas. Os planos anatómicos dissecados entre os músculos oblíquo externo e oblíquo interno, e entre o músculo reto do abdome e sua lâmina posterior, são avasculares e permitem uma dissecção romba digital (RAMIREZ et al., 1990). A inervação dos músculos retos do abdome, oblíquo interno e transverso do abdome, localiza-se entre os dois últimos músculos, penetrando no reto do abdome em sua margem lateral (DUCHATEAU, DECLETY, LEJOUR, 1988; HAMMOND, 1995). Assim, este retalho composto com capacidade contrátil, é avançado, permitindo a reconstituição da linha mediana, em reconstruções da parede abdominal (RAMIREZ, 1998).

Vários autores descreveram a importância de reconstituir a linha Alba, reaproximar os músculos retos do abdome e ancorar os músculos laterais da parede abdominal (LÁZARO DA SILVA, 1979; RAMIREZ et al., 1990; LEVINE & KARP, 2001). Na maioria dos casos, as hérnias medianas incisionais não são causadas por uma perda genuína de tecidos da parede abdominal (BLONDEEL, 1997; COHEN et al., 2001). A contração dos músculos laterais da parede abdominal afasta os músculos retos abdominais (LEVINE & KARP, 2001). A associação com infecção os torna encarcerados por tecido fibrótico (FABIAN et al., 1994). A dissecção do músculo oblíquo externo aumenta a complacência da região lateral do abdome, melhora a distribuição das tensões na parede abdominal, evitando assim, a sobrecarga sobre a linha mediana (SUKAR et al., 2001; VAN GEFFEN et al., 2004).

Vários autores demonstraram clinicamente a possibilidade de aproximação das margens dos defeitos e a reconstrução da parede abdominal com tecidos autólogos utilizando a técnica de “Separação dos Componentes” (RAMIREZ et al., 1990; FABIAN et al., 1994; GIROTTO et al., 1999;

SHESTAK et al., 2000; MASS et al., 2002; SAULIS & DUMANIAN, 2002; EWART et al., 2003; HOWDIESHELL et al., 2004; HULTMAN et al., 2005; VAN GEFFEN et al., 2005). A continuidade reestabelecida, permite que a inclusão de telas sintéticas, com a função de suporte, seja feita entre os planos músculo-aponeuróticos, sem o contato direto com o tecido subcutâneo ou com vísceras intraperitoneais (DIBELLO & MOORE, 1996; GIROTTO et al., 2003).

Várias táticas operatórias podem ser adotadas para reduzir a resistência à tração no fechamento das margens do defeito. Foram descritos o pneumoperitônio (RAYNOR & DEL GUERCIO, 1989), o uso de expansores entre os planos musculares (HOBAR, RORICH, BYRD, 1994; ADMIRE et al., 2002; JACOBSEN et al., 1997), enxertos autólogos dérmicos (McGREGOR, 1991) e fasciais (GIROTTO et al., 2003), inúmeros materiais sintéticos (MOSCONA et al., 1998; MATHES et al., 2000; FLUM et al., 2003; KORENKOV et al., 2001; WANTZ et al., 1999) e as incisões e dissecções músculo-aponeuróticas.

Entretanto, para obter a máxima redução de tensão, as telas sintéticas são utilizadas sem a necessidade de aproximação completa das margens do defeito, suturadas em posição prefascial, subfascial ou intraperitoneal (SANTORA et al., 1993). Esta colocação das telas pode ser realizada por via convencional ou laparoscópica (ROHRICH et al., 2000; WRIGHT et al., 2002). A tela, posicionada em posição de máximo relaxamento da musculatura, por outro lado acarreta disfunção muscular e atrofia progressiva.

A tela sintética é uma opção para o reparo sem tensão e apresenta indicação absoluta como suporte quando as aponeuroses estão enfraquecidas, adelgadas ou destruídas, como em pacientes idosos, hérnias recorrentes, alterações do colágeno ou problemas de cicatrização (THOMAS et al., 1993; SUKAR et al., 2001). Este é um recurso que tem sido cada vez mais utilizado, com reflexos no aumento de custo dos tratamentos e prejuízo da dinâmica da

parede abdominal (WANTZ et al., 1999; ROHRICH et al., 2000; LUIJENDIJK et al., 2000; KORENKOV et al., 2001; RAMIREZ et al., 1990; SUKAR et al., 2001).

O descolamento do tecido subcutâneo, até alcançar a linha semilunar representou uma redução linear de 54,01% (9,83 cm) na dissecação lateral estendida até a linha axilar anterior. A dissecação do tecido subcutâneo no nível supra-aponeurótico durante a reconstrução da parede abdominal, permite o exame de possíveis zonas de fraqueza e herniações não identificadas ao exame físico, retirada de materiais sintéticos com defeitos recorrentes e facilita o avanço dos retalhos cutâneos (LEVINE & KARP, 2001; GIROTTO et al., 2003). SHESTAK (2000), descreveu a necessidade de liberar as aderências entre as alças intestinais e a parede posterior do abdome até a linha axilar posterior e, descolar o tecido subcutâneo até linha axilar média para eliminar todos os fatores que possam impedir uma boa mobilidade da parede abdominal. Além disso, o processo inflamatório dos tecidos, cicatrizes, fibrose e edema podem limitar o avanço dos tecidos (ROHRICH et al., 2000). GIROTTO et al. (1999), em um algoritmo para fechamento de defeitos crônicos da parede abdominal, descrevem como primeiro passo o descolamento subcutâneo amplo, avaliando a possibilidade de aproximar as margens do defeito, antes de iniciar as dissecações músculo-aponeuróticas.

No entanto, à medida que o tecido subcutâneo é dissecado lateralmente, sua irrigação, inervação e drenagem linfática podem ser lesadas em proporção direta em relação aos territórios vasculares comprometidos (HADDAD, 1968; MCCRAW, DIBBELL, CARRAWAY, 1977; SAULIS & DUMANIAN, 2002; MASS et al., 2002). Na Fase 2, segundo as zonas de suprimento vascular da parede abdominal descritos por HUGER (1979), as perfurantes músculo-cutâneas dos vasos epigástricos profundos foram seccionadas (Zona I), porém, os vasos cutâneos diretos epigástricos superficiais, pudendo externos

superficiais, circunflexos ilíacos profundos e superficiais (Zona II); e os ramos perfurantes dos vasos intercostais posteriores (Zona III), estão preservados. Após as dissecções realizadas nesta fase, o tecido subcutâneo associado à aponeurose e ao músculo oblíquo externo compõem um retalho musculocutâneo, configurando 2 planos de dissecção.

O retalho musculocutâneo do oblíquo externo foi descrito para reconstruções do tórax (MOSCHELLA & CORDOVA, 1999) e do contorno mamário (MARSHALL, ANSTEE, STAPLETON, 1982). O músculo oblíquo externo é classificado como tipo IV, segundo MATHES & NAHAI (1981), e seu suprimento vascular é originado por perfurantes musculocutâneas de distribuição segmentar das artérias intercostais, que vascularizam o subcutâneo. BOYDE, TAYLOR, CORLETT (1984), descrevem a presença de perfurantes de pequeno calibre (<0,5 mm) sobre a superfície do músculo oblíquo externo. O segmento de pele, além das margens do músculo, é vascularizado pelo plexo subdérmico ou vasos fasciais, podendo ser comparados a um retalho cutâneo randomizado associado a um retalho axial (MCCRAW et al., 1977).

Na Fase 3, a dissecção do tecido subcutâneo além da linha semilunar pode seccionar os vasos da Zona III. Os ramos segmentares das artérias intercostais, subcostais e lombares, são originários da aorta e seguem na superfície do músculo transverso, dividindo em ramos perfurantes musculocutâneos posteriores e laterais (NAHAI, BROWN, VASCONEZ, 1976). Assim, o tecido subcutâneo dissecado até a linha axilar anterior cria um grande retalho cutâneo, que dependem de vasos cutâneos diretos. Estes vasos suprem o plexo subdérmico e o tecido subcutâneo mais superficial, oferecendo deficiência de irrigação para as camadas médias e profundas, sujeitas à isquemia e necroses (EL-MRAKBY, MILNER, 2003). De maneira semelhante, a inervação cutânea pode ser lesada pela secção de ramos cutâneos laterais dos nervos intercostais, que seguem pela superfície do músculo oblíquo externo. A dissociação do

tecido subcutâneo do músculo oblíquo externo, permite o avanço independente do retalho cutâneo e do plano músculo-aponeurótico (RAMIREZ et al., 1990; FABIAN et al., 1994; DIBELLO & MOORE, 1996; SHESTAK et al., 2000; SHESTAK, 2002; GIROTTO et al., 2003; EWART et al., 2003), porém, cria 3 planos de dissecação, com um retalho cutâneo com menor irrigação, sujeito à complicações de ferida operatória.

Alguns autores relataram complicações de feridas operatórias, atribuídas aos descolamentos do tecido subcutâneo amplos da técnica de “Separação dos Componentes” (DE VRIES REILINGH et al., 2003; DEFRANZO et al., 1996; SUKAR et al., 2001; SAULIS & DUMANIAN, 2002; LOWE et al., 2003). Porém, as complicações de ferida operatória em reconstruções da parede abdominal podem ocorrer com as mais variadas técnicas, principalmente em defeitos complexos.

Os pacientes candidatos à reconstrução da parede abdominal podem apresentar comorbidades e condições onde tecidos autólogos com boa vascularização são preferíveis (ROHRICH et al., 2000; DISA et al., 1998; GIROTTO et al., 1999). Estes procedimentos estão associados freqüentemente à lise de aderências intestinais, fístulas enterocutâneas, enterostomias, retirada de telas sintéticas infectadas, granulomas de corpo estranho, que atuam como fatores causais de infecção (DIBELLO & MOORE, 1996; WANTZ et al., 1999; GIROTTO et al., 1999; DE VRIES REILINGH et al., 2003). A utilização de telas sintéticas, sob estas condições, pode predispor às complicações associadas ao uso destes materiais como extrusão, fistulização e infecção (FABIAN et al., 1994; LEVINE & KARP, 2001).

A infecção de ferida operatória pode ser causada por condições sistêmicas e locais. No pós-operatório, as condições locais possíveis são: tecidos com suprimento sanguíneo deficiente, acúmulo de coleções serossanguinolentas e contaminação bacteriana (VAN GEFFEN et al., 2005). Vários autores

descreveram a infecção de ferida operatória também como uma importante causa de recidiva (READ & YODER, 1989; HESSELINK et al., 1993; AUSOBSKY et al., 1985; GEORGE & ELLIS, 1986). LUIJENDIJK et al., (2000), realizaram estudo prospectivo, randomizado e multicêntrico com 200 pacientes portadores de hérnias incisionais medianas. Compararam a síntese primária da parede abdominal e o uso de tela sintética e, observaram como fatores locais de risco para a recorrência, a infecção e a síntese primária. Portanto, proporcionar a redução de tensão e menores taxas de complicações de ferida operatória em conjunto, são medidas importantes na prevenção de recidivas (SAULIS & DUMANIAN, 2002). Neste estudo, a redução da tensão foi obtida pela liberação e descolamentos musculares e, a fase 2 proporcionou uma melhor vascularização, reduzindo a possibilidade de complicações de ferida operatória.

Não houve diferença com significância estatística entre os descolamentos do tecido subcutâneo reduzido até a linha semilunar e ampliado até a linha axilar anterior quando associados às dissecações músculo-aponeuróticas. Este resultado foi observado em todos os 4 pontos estudados. Portanto, na técnica de “Separação dos Componentes”, o tecido subcutâneo pode ser dissecado até a linha semilunar, sendo desnecessários descolamentos adicionais.

O descolamento do tecido subcutâneo é a manobra inicial na aplicação de telas sintéticas ou técnicas de reconstrução com tecidos autólogos da parede abdominal. Não foram encontrados na revisão de literatura, artigos que descrevessem de forma sistematizada a sua influência nas tensões sobre a parede abdominal.

O descolamento do tecido subcutâneo ou a lipoaspiração permite o avanço de retalhos cutâneos, como nas abdominoplastias (AVELAR, 1989). As aderências e conexões do tecido subcutâneo ao sistema músculo-aponeurótico foram descritas em cadáveres e estudos tomográficos por diversos autores

(MARKMAN & BARTON, 1987; JOHNSON et al., 1996; ILLOUZ, 1989; ROHRICH et al., 2001; AVELAR, 1989). Estas conexões, estendendo-se entre o plano subdérmico e a fáscia muscular, compõem o sistema fascial superficial (LOCKWOOD, 1991). A dissecação do músculo oblíquo externo tornou o complexo músculo-aponeurótico dos músculos oblíquo interno-transverso-reto do abdome independente do tecido subcutâneo, na fase 2.

Este estudo não considera o efeito do peso do tecido gorduroso (massa e força da gravidade) quando o paciente está em ortostatismo, o que pode influenciar a tensão sobre o componente músculo-aponeurótico. Este vetor de força pode ser importante quando o paciente obeso apresenta um grande panículo adiposo abdominal. A contribuição deste fator e o papel da gordura intraperitoneal, ainda precisam ser quantificados na avaliação da tensão na parede abdominal.

Clinicamente, reduzir descolamentos do tecido subcutâneo é útil na presença de outras cicatrizes na parede abdominal (GIROTTO et al., 2003), de tecidos irradiados (NAHAI et al., 1976), de fibrose dos tecidos (COHEN et al., 2001), na presença de enterostomias (SUKAR et al., 2001), e na associação com procedimentos intra-abdominais (SAULIS & DUMANIAN, 2002). Esta tática cirúrgica reduz o tempo e o trauma operatório, possivelmente reduzindo as complicações de ferida, sem prejudicar a redução de tensão obtida com as dissecações músculo-aponeuróticas.

A preservação de perfurantes periumbilicais através da manutenção do tecido subcutâneo na região periumbilical (SAULIS & DUMANIAN, 2002; SHESTAK, 2002; SUKAR et al., 2001; MASS et al., 1999) e a dissecação videoendoscópica do músculo oblíquo externo através de contra-incisão (MASS et al., 2002; LOWE et al., 2000; LOSANOFF, RICHMAN, JONES, 2002), demonstraram clinicamente ser possível reduzir as complicações de ferida operatória, mas necessitam de investigações adicionais (SHESTAK, 2002).

O presente estudo procurou colaborar na compreensão da fisiopatologia das hérnias incisionais e aprimorar a utilização das disseções músculo-aponeuróticas, na busca por reconstruções fisiológicas da parede abdominal.

PERSPECTIVAS FUTURAS

No campo experimental, o estudo da influência de descolamentos ainda mais reduzidos do tecido subcutâneo, com a preservação das perfurantes musculocutâneas dos vasos epigástricos profundos, por via convencional e videoassistida, poderá ser avaliados pelo mesmo método.

A aplicação do descolamento do tecido subcutâneo até a linha semilunar deverá ser avaliada em estudos clínicos prospectivos que comprovem sua utilidade na prevenção de complicações de ferida operatória nas reconstruções da parede abdominal.

7 CONCLUSÃO

O descolamento do tecido subcutâneo além da linha semilunar, não influi na resistência à tração da parede abdominal após a dissecação dos músculos abdominais em cadáveres

8 REFERÊNCIAS

Admire AA, Dolich MO, Sisley AC, Samimi KJ. Massive ventral hernias: role of tissue expansion in abdominal wall restoration following abdominal compartment syndrome. *Am Surg*. 2002;68:491-5.

Askar OM. Surgical anatomy of the aponeurotic expansions of the anterior abdominal wall. *Ann Roy Coll Surg Engl*. 1977;59:313-21.

Ausobsky JR, Evans M, Pollock AV. Does mass closure of midline laparotomies stand the test of time? A random control clinical trial. *Ann Roy Coll Surg Engl*. 1985;67:159-61.

Avelar J. Regional distribution and behavior of the subcutaneous tissue concerning selection and indication for liposuction. *Aesthetic Plast Surg*. 1989;13:155.

Axer H, Keyserlingk DG, Prescher A. Collagen fibers in linea alba and rectus sheaths – variability and biomechanical aspects. *Journal of Surgical Research*. 2001; 96:239-45.

Aydos RD, Silva IS, Goldenberg S, Goldenberg A, Simões MJ, Takita LC, Nigro AJT. Estudo comparativo do efeito das telas de politetrafluoroetileno expandido e de polipropileno, colocadas por laparoscopia, em hérnias ventrais produzidas em coelhos. *Acta Cir Bras* [serial online]. 1999 Jun [citado 2005 Dez 10];14(2). Disponível em: URL: <http://www.scielo.br/acb>

Baker S, Millard DR. Two-stage abdominal-wall reconstruction of sepsis-induced dehiscence. *Plast Reconstr Surg*. 1995; 96:898-904.

Barbosa MVJ. Resistência à tração dos componentes músculo-aponeuróticos da parede abdominal em cadáveres [tese]. São Paulo (SP):Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 2005.

Blondeel N, Boeckx WD, Vanderstraeten GG, Lysens R, Van Landuyt K, Tonnard P, Monstrey SJ, Matton G. The fate of the oblique abdominal muscles after free TRAM flap surgery. *Br J Plast Surg*. 1997;50:315-21.

Boyde JB, Taylor I, Corlett R. The vascular territories of the superior epigastric and the deep inferior epigastric system. *Plast Reconstr Surg*. 1984;73:1-16.

Brandão SC, Goldenberg A, Goldenberg S, Amaral DM, Pias VMS, Portela AO. Efeitos da tela de politetrafluoroetileno expandido colocada no espaço pré-peritoneal por videolaparoscopia em suínos. *Acta Cir Bras*. 1998;13:162-6.

- Brolin RE. Prospective, randomized evaluation of midline fascial closure in gastric bariatric operations. *Am J Surg.* 1996;172:328-31.
- Cohen M, Morales R, Fildes J, Barrett J. Staged reconstruction after gunshot wounds to the abdomen. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:83-92.
- De Jong RH. Body mass index: risk predictor for cosmetic day surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:556-61.
- De Vries Relingh TS, van Goor H, Rosman C, Bemelmans MHA, de Jong D, van Nieuwenhoven EJ, van Engeland MIA, Bleichrodt RP. "Components separation technique" for the repair of large abdominal wall hernias. *J Am Coll Surg.* 2003;196:32-7.
- DeFranzo AJ, Kingman GJ, Sterchi JM, Marks MW, Thorne M. Rectus turnover flaps for the reconstruction of large midline abdominal wall defects. *Ann Plast Surg.* 1996;37:18-23.
- DiBello JN, Moore JH. Sliding myofascial flap of the rectus abdominus muscles for the closure of recurrent ventral hernias. *Plast Reconstr Surg.* 1996;98:464-9.
- Disa J, Goldberg NH, Carlton J, Robeertson B, Sheri S. Restoring abdominal wall integrity in contaminated tissue-deficient wounds using autologous fascia grafts. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101:979-86.
- Duchateau J, Declety A, Lejour M. Innervation of the rectus abdominis muscle: implications for rectus flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1988;101:223-7.
- El-Mrakby HH, Milner RH. Bimodal distribution of the blood supply to lower abdominal fat: histological study of the lower abdominal wall. *Ann Plast Surg.* 2003;50:165-70.
- Ennis LS, Young JS, Gampper TJ, Drake DB. The "open-book" variation of component separation for repair of massive midline abdominal wall hernia. *Am Surg.* 2003;69:733-43.
- Ewart CJ, Lankford AB, Gamboa MG. Successful closure of abdominal wall hernias using the components separation technique. *Ann Plast Surg.* 2003;50:269-74.
- Fabian TC, Croce MA, Pritchard FE, Minard G, Hickerson WL, Howell RL, Schurr MJ, Kudsk KA. Planned ventral hernia – staged management for acute abdominal wall defects. *Ann Surg.* 1994;219:643-53.
- Flum DR, Horvath K, Koepsell T. Have outcomes of incisional hernia repair improved with time. *Ann Surg.* 2003;237:129-35.
- França GV. *Medicina Legal.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.

- George CD, Ellis H. The results of incisional hernia repair: a twelve years review. *Ann Roy Coll Surg Engl.* 1986;68:185-7.
- Giroto JA, Chiaramonte M, Menon NG, Singh N, Silverman R, Tufaro AP, Nahabedian M, Goldberg NH, MANSON PN. Recalcitrant abdominal wall hernias: long-term superiority of autologous tissue repair. *Plast Reconstr Surg.* 2003;112:106-14.
- Giroto JA, Ko MJ, Redett, R, Muehlberger T, Talami M, Chang B. Closure of chronic abdominal wall defects: A long-term evaluation of the components separation method. *Ann Plast Surg.* 1999;42:385-95.
- Greskovich FJ III, Nyberg LM Jr. The prune-belly syndrome: A review of its etiology, defects, treatment, and prognosis. *J Urol.* 1988;140:707-12.
- Haddad CM. Ensaio sobre a rede arterial da parede ântero-lateral do abdome. *Rev Assoc Med Bras.* 1968;14:255-8.
- Hammond DC. Rectus abdominis muscle innervation: implication for TRAM flap elevation. *Plast Reconstr Surg.* 1995;96:105-110.
- Hesselink VJ, Luijendijk, RW, Wilt JHW, Heide R, Jeekel J. An evaluation of risk factors in incisional hernia recurrence. *Surg Gynecol Obstet.* 1993;176:228-34.
- Hobar PC, Rohrich, RJ, Byrd HS. Abdominal-wall reconstruction with expanded musculofacial tissue in a posttraumatic defect. *Plast Reconstr Surg.* 1994; 94:379-83.
- Howdieshell TR, Proctor CD, Stenberg E, Cué JI, Mondy JS, Hawkins ML. Temporary abdominal closure followed by definitive abdominal wall reconstruction of the open abdomen. *Am J Surg.* 2004;188:301-6.
- Hugehs KC, Weider L, Fischer J, Hopkins J, Antonetti A, Manders E, Dunn E. Ventral hernia repair with simultaneous panniculectomy. *Am Surg.* 1996;62:678-81.
- Huger Jr. WE. The anatomic rationale for abdominal lipectomy. *Am Surg.* 1979;45:612-7.
- Hultman CS, Pratt B, Cairns BA, McPhail L, Rutherford EJ, Rich PB, Baker CC, Meyer AA. Multidisciplinary approach to abdominal wall reconstruction after decompressive laparotomy for abdominal compartment syndrome. *Ann Plast Surg.* 2005;54:269-75.
- Illouz Y-G. Surgical implications of "fixed points": a new concept in plastic surgery. *Aesth Plast Surg.* 1989;13:137-44.

- Jacobsen WM, Petty PM, Bite U, Johnson CH. Massive abdominal-wall hernia reconstruction with expanded external/ internal oblique and transversalis musculofascia. *Plast Reconstr Surg.* 1997;100:326-35.
- Johnson D, Cormack GC, Abrahams PH, Dixon AK. Computed tomographic observation on subcutaneous fat: implications for liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 1996;97:387-95.
- Johnson D, Harrison DH. A technique for repairing massive ventral incisional hernias without the use of a mesh. *Br J Plast Surg.* 1999;52:399-403.
- Korenkov M, Paul A, Sauerland S, Arndt M, Chevrel JP, Corcione F, Fingerhut A, Flament JB, Kux M, Matzinger A, Myrvold HE, Rath AM, Simmermacher RKJ. Classification and surgical treatment of incisional hernia. Results of an expert's meeting. *Lang Arch Surg.* 2001;386:65-73.
- Koshima I, Nanba Y, Tutsui T, Takahashi Y, Itoh S, Kobayashi R. Dynamic Reconstruction of large abdominal defects using a free rectus femoris musculocutaneous flap with normal motor function. *Ann Plast Surg.* 2003;50:420-4.
- Kroll SS, Marchi M. Comparison of strategies for preventing abdominal-wall weakness after TRAM flap Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1992;89:1045-53.
- Kroll SS, Schusterman MA, Reece GP, Miller MJ, Robb G, Evans G. Abdominal wall strength, bulging, and hernia after TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1995;96:616-9.
- Kuzbari R, Worsseg AP, Tairyach G, Deuringer M, Kuderna C, Metz V, Zauner-Dungl A, Holle J. Sliding door technique for the repair of midline incisional hernias. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101:1235-42.
- Lam KS, Mehdian H. The importance of an intact abdominal musculature mechanism in maintaining spinal sagittal balance. *Spine.* 1999;24:719-22.
- Larson GM. Ventral hernia repair by the laparoscopic approach. *Surg Clin North Am.* 2000;80:1329-40.
- Lázaro da Silva A. Surgical correction of longitudinal median or paramedian incisional hernia. *Sur Gynecol Obstr.* 1979;148:579-83.
- Levi DM, Tzakis AG, Kato, T, Madariaga J, Mittal NK, Nery J, Ishida S, Ruiz P. Transplantation of the abdominal wall. *Lancet.* 2003;361:2173-6.
- Levine JP, Karp S. Restoration of abdominal wall integrity as a salvage procedure in difficult recurrent abdominal wall hernias using a method of wide myofascial release. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107:707-16.

Lindsey JT. Abdominal wall partitioning (the accordion effect) for reconstruction of major defects: a retrospective review of 10 patients. *Plast Reconstr Surg*. 2003;112:477-85.

Lockwood TE. Superficial fascial system (SFS) of the trunk and extremities: a new concept. *Plast Reconstr Surg*. 1991;87:1009-18.

Loh A, Rajkumar JS, South LM. Anatomical repair of large incisional hernias. *Ann R Coll Surg Engl*. 1992;74:100-5.

Losanoff JE, Richman BW, Jones JW. Endoscopically assisted "Component separation" method for abdominal wall reconstruction. *J Am Coll Surg*. 2002;194:288.

Lowe JB, Garza JR, Bowman JL, Rohrich RJ, Strodel WE. Endoscopically assisted "Components Separation" for closure of abdominal wall defects. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105:720-30.

Lowe JB, Lowe JB, Baty JD, Garza JR. Risks associated with "Components separation" for closure of complex abdominal wall defects. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111:1276-83.

Lucas CE, Ledgerwood AM. Autologous closure of giant abdominal wall defects. *Am Surg*. 1998;64:607-10.

Luijendijk RW, Hop WC, van den Tol, M.P, De Lange, D.C., Braaksma, M.M., Jnij, Boelhouwer, R.U., De Vries, B.C. Salu, M.K., Wereldsma, J.C., Et Al. A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *N Engl J Med*. 2000;343:392-8.

Maas SM, van Engeland M, Leeksma NG, Bleichrodt R. A modification of the "components separation" technique for closure of abdominal wall defects in the presence of an enterostomy. *J Am Coll Surg*. 1999;189:138-40.

Markman B, Barton F. Anatomy of the subcutaneous tissue of the trunk and lower extremity. *Plast Reconstr Surg*. 1987;80:248-54.

Marshall DR, Anstee J, Stapleton, MJ. Soft tissue reconstruction of the breast using an external oblique myocutaneous abdominal flap. *Br J Plast Surg* 1982;35:443-51.

Mass SM, de vries Reiligh TS, van Goor H.; de Jong D, Bleichrodt RP. Endoscopically assisted "components separation technique" for the repair of complicated hernias. *J Am Coll Surg*. 2002;194:388-90.

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

- Mathes SJ, Steinwald PM, Foster RD, Hoffman WY, Anthony JP. Complex abdominal wall reconstruction: a comparison of flap and mesh closure. *Ann Surg.* 2000;232:586-96.
- McCraw JB, Dibbell DG, Carraway JH. Clinical definition of independent myocutaneous vascular territories. *Plast Reconstr Surg.* 1977;60:341-52.
- McGregor IA. The use of dermis to reconstruct the musculo-aponeurotic element of the anterior abdominal wall. *Br J Plast Surg.* 1991; 44:619-21.
- Melis P, Noorlander ML, van der Kleij AJ, van Noorden CJF, van der Horst CMAM. Oxygenation and microcirculation during skin stretching in undrained and nonundermined skin. *Plast Reconstr Surg.* 2003;112:1295-301.
- Melo RS, Goldenberg A, Goldenberg S, Leal AT, Magno A. Efeitos da prótese de polipropileno colocada por inguinitomia no espaço pré-peritoneal, em cães: avaliação laparoscópica e microscópica. *Acta Cir Bras.* 2003;18:289-96.
- Monkhouse WS, Khaliq A. Variations in the composition of the human rectus sheath: a study of the anterior abdominal wall. *J Anat.* 1986;145:61-6.
- Morris DJ. Restoration of abdominal wall integrity as a salvage procedure in difficult recurrent abdominal wall hernias using a method of wide myofascial release. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107:717-8.
- Moschella F, Cordova A. A new extended external oblique musculocutaneous flap for reconstruction of large chest-wall defects. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103:1378-85.
- Moscona RA, Ramon Y, Toledano H, Barzilay G. Use of synthetic mesh for the entire abdominal wall after TRAM flap transfer. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 101:706-10.
- Nahai F, Brown RG, Vasconez LO. Blood supply to the abdominal wall as related to planning abdominal incisions. *Am Surg.* 1976;42:691-5.
- Nahas FX, Ferreira LM. Modelo experimental de cadáver para estudo de tensão de parede abdominal. *Acta Cir Bras* [serial online]. 2003; 18 Edição Especial. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/acb>.
- Nahas FX, Ishida J, Gemperli RF, Ferreira MC. Abdominal wall closure after selective aponeurotic incision and undermining. *Ann Plast Surg.* 1998;41:606-17.
- Nahas FX. Resistência músculo-aponeurótica da parede abdominal à tração medial após secção e descolamento aponeurótico seletivo [tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1997.

- Nevious M, Linné Y, Rossner S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *Int J Obes.* 2005;29:163–9.
- O'Mara MS, Pappasavas PK, Newton ED, Caushaj PF. Modified separation of parts as an intervention for intraabdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome in a swine model. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114:1842-5.
- Pans A, Elen P, Dewé W, Desai C. Long-term results of polyglactin mesh for the prevention of incisional hernias in obese patients. *World J Surg.* 1998;22:479-83.
- Pless TK, Pless JE. Giant ventral hernias and their repair. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1993;27:311-5.
- Ramirez OM. Abdominal Herniorrhaphy. *Plast Reconstr Surg.* 1994;93:660-1.
- Ramirez OM, Rua E, Dellon AL. "Components separation" method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1990;86:519-26.
- Ramirez OM. Abdominal wall closure after selective aponeurotic incision and undermining: Invited discussion. *Ann Plast Surg.* 1998;41:613-7.
- Raposio E, Cella A, Barabino P, Santi P. Ineffectiveness of acute scalp expansion. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103:1645-9.
- Raposio E, Cella A, Panarese P, Caregnato A, Gualdi A, Santi PL. Quantitative benefits provided by acute tissue expansion: biomechanical study in human cadavers. *Br J Surg.* 2000; 53:220-4.
- Raynor RW, Del Guercio LR. The place of pneumoperitoneum in the repair of massive hernia. *World J Surg.* 1989;13:581-5.
- Read R, Yoder G. Recent trends in the management of incisional herniation. *Arch Surg.* 1989;124:485-8.
- Reingruber B, Kastl S, Stremmel C, Klein PD. Incisional hernia repair: tensiometry for the selection of the appropriate procedure. *Eur J Surg.* 2001; 167:903-8.
- Rizk NN. A new description of the anterior abdominal wall in man and mammals. *J Anat.* 1980;131:373-85.
- Rohrich RJ, Lowe JB, Hackney FL, Bowman JL, Hobar PC. An algorithm for abdominal wall reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105:202-16.
- Rohrich RJ, Smith PD, Marcantonio DR, Kenkel JM. The zones of adherence: role in minimizing and preventing contour deformities in liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107:1562-9.
- Santora TA, Roslyn JJ. Incisional hernia. *Surg Clin North Am.* 1983;73:557-70.

- Saulis AS, Dumanian GA. Periumbilical rectus abdominis perforator preservation significantly reduces superficial wound complications in “separation of parts” hernia repairs. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109:2275-80.
- Shestak KC, Edington HJD, Johnson RR. The separation of anatomic components technique for the reconstruction of massive midline abdominal wall defects: anatomy, surgical technique, applications, and limitations revisited. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105:731-9.
- Shestak KC. Periumbilical rectus abdominis perforator preservation significantly reduces superficial wound complications in “separation of parts” hernia repairs. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109:2281-2.
- Siegel S, Castellan Jr NJ. *Nonparametric statistics.* Second edition. New York, McGraw-Hill Int. Ed.; 1988. p.399.
- Sukar SM, Dumanian GA, Szczerba SM, Tellez MG. Challenging abdominal wall defects. *Am J Surg.* 2001; 181:115-21.
- Tera H, Aberg C. Tissue strength of structures involved in musculo-aponeurotic layer sutures in laparotomy incisions. *Acta Chir Scand.* 1976; 142:349-55.
- Thomas WO, Parry SW, Rodning CB. Ventral / incisional abdominal herniorrhaphy by fascial partition / release. *Plast Reconstr Surg.* 1993; 91:1080-6.
- Van Geffen HJ, Simmermacher RK, van Vroonhoven TJ, van der Werken C. Surgical treatment of large contaminated abdominal wall defects. *J Am Coll Surg.* 2005;201:206-12.
- Van Geffen HJAA, Simmermacher RKJ, Bosscha K, van der Werkwn C, Hillen B. Anatomical considerations for surgery of the anterolateral abdominal wall. *Hernia.* 2004; 8:93-7.
- Voss M, Pinheiro J, Reynolds J, Greene R, Denwhirst M, Vaslef SN, Clary E, Eubanks WS. Endoscopic components separation for abdominal compartment syndrome. *Am J Surg.* 2003;186:158-63.
- Wantz GE, Chevrel JP, Flament JB, Schumpelick V, Verhaeghe P. Incisional hernia: the problem and the cure. *J Am Coll Surg.* 1999;188:429-47.
- Weinstein LP, Kovachev D, Chaglassian T. Abdominal Wall Reconstruction. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1996;20:109-13.
- Wright BE, Niskanen BD, Peterson DJ, Ney AL, Odland MD, vanCamp J, Zera RT, Rodriguez JL. Laparoscopic ventral hernia repair: are there comparative advantage over traditional methods of repair? *Am Surg.* 2002;68:291-6.

NORMAS ADOTADAS

Ferreira LM, Goldenberg S, Nahas FX, Ely PB, Liebano RE. Orientação Normativa para a Elaboração e Apresentação de Teses. São Paulo: Editora CEDCP; 2004.62p.

ICMJE – International Committee of Medical Journals Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journal. Bethesda; 2003.[citado 2005 Nov 15].Disponível em: <http://www.icmje.org>.

Terminologia Anatômica. Terminologia Anatômica Internacional. São Paulo: Ed. Manole Ltda.; 2001.248p.

Ministério da Saúde - Conselho Nacional de Saúde - Resolução no. 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos.Brasília – D.F.; 1996.24p.

Declaração de Helsinque – Declaração para orientação de médicos quanto a pesquisa biomédica envolvendo seres humanos. Disponível em: <http://www.unifesp.br/reitoria/orgaos/comites/etica/index.htm>.

Lei 8.501/92 – Dispõe sobre a utilização de cadáver não reclamado, para fins de estudos ou pesquisas científicas e dá outras providências. Disponível em: <http://www.unifesp.br/reitoria/orgaos/comites/etica/index.htm>.

DeCS - Descritores em Ciências da Saúde [online].Consulta ao DeCs. São Paulo; 2005. Disponível em: <http://decs.bvs.br>

BC-Descrição do modelo de ficha catalográfica adotada pela Biblioteca Central da Unversidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina. Disponível em : URL:http://www.biblioteca.epm.br/desc_ficha_catalografica.htm

Goldenberg S. Orientação normativa para elaboração e difusão de trabalhos científicos. In: Goldenberg S, Guimarães CA, Castro AA. Elaboração e Apresentação de Comunicação Científica [monografia online].São Paulo;2001.[citado 2005 Nov 15]. Disponível em: <http://www.metodologia.org>.

ABSTRACT

Introduction: The dissection of the abdominal muscle decreases tension of the edges of the abdominal wall defect, allowing a tensionless closure. Large subcutaneous tissue undermining associated with these dissections are correlated with damage to vascularization, innervation and dead space. The techniques to correct abdominal wall defects should aim to reduce complications by performing economical subcutaneous tissue undermining, maintaining the reduction of tension. **Objective:** The purpose of this study is to evaluate the influence of the undermining of the subcutaneous tissue in the tensile strength of the abdominal wall, after abdominal muscle dissection in cadavers. **Methods:** Twenty adult cadavers were studied. The resistance of the medial advancement of both anterior and posterior rectus sheaths were related to the traction index and measured in two levels - 3cm above and 2 cm below the umbilicus. Traction index were compared during three situations: (1) after de subcutaneous tissue undermining laterally to the semilunar line; (2) after the dissection of the rectus muscle from its posterior sheath associated with the release of the external oblique muscle; (3) after de subcutaneous tissue undermining laterally to the anterior axilar line. Friedman test was used to compare the mean traction index of each site in the three different stages of dissection. Wilcoxon test was used for comparison of the traction index of both supraumbilical and infraumbilical sites. It was also used to compare the traction indices of the anterior and posterior sheaths after each stage of dissections. Spearman test was used for the correlation between the traction index, body mass index (BMI), and the width of the subcutaneous tissue. **Results:** There was not a significant statistic difference

between the subcutaneous tissue undermining laterally to the semilunar line and that laterally the anterior axilar line, when associated with the musculoaponeurotic dissections. Comparison between supra-umbilical levels and infra-umbilical levels showed significant difference in all points, except in the anterior sheath in the first situation . Values of the traction index of the anterior rectus sheath showed statistically significant greater values than the posterior ones. There was not a correlation between the BMI and subcutaneous tissue width with the traction index. **Conclusion:** Subcutaneous tissue underminig beyond the semilunar line does not influence the tensile strength of the abdominal wall after the abdominal muscle dissection in cadavers.

APÊNDICE

TABELA XI – Características dos cadáveres estudados (idade, sexo e diagnóstico anatomopatológico)

Cadáver	Registro	Idade	Sexo	Diagnóstico anatomopatológico
1	1676/04	47	M	Hemorragia subdural aguda
2	1741/04	34	M	Hemorragia subdural aguda
3	1842/04	65	F	Acidente vascular cerebral
4	1936/04	82	F	Embolia pulmonar
5	2154/04	42	M	Hemorragia subdural aguda
6	2279/04	49	M	Aneurisma dissecante de aorta
7	2394/04	54	M	Insuficiência respiratória aguda
8	2494/04	45	M	Insuficiência cardíaca congestiva
9	2680/04	30	M	Hemorragia subdural aguda
10	2712/04	61	M	Acidente vascular cerebral
11	2770/04	47	M	Insuficiência respiratória aguda
12	2773/04	27	M	Hemorragia subdural aguda
13	2884/04	60	M	Acidente vasular cerebral
14	2987/04	34	M	Cirrose hepática
15	7807/04	46	M	Insuficiência cardíaca congestiva
16	3306/04	53	M	Infarto agudo do miocárdio
17	8584/04	59	M	Insuficiência cardíaca congestiva
18	8841/04	48	M	Infarto agudo do miocárdio
19	9060/04	42	M	Hemorragia digestiva aguda
20	9469/04	35	M	Cirrose hepática

TABELA XII – Dados antropométricos dos cadáveres estudados (peso, altura, circunferência abdominal, distância xifopúbica e distância entre as cristas ilíacas)

Cadáver	Peso (kg)	Altura (m)	IMC ¹ (kg/m ²)	CA ² (cm)	XP ³ (cm)	CC ⁴ (cm)
1	60	1,60	23,44	74	26	20
2	58	1,55	24,17	78	29	22
3	70	1,55	29,17	96	28	18
4	65	1,60	25,39	93	31	22
5	60	1,60	23,44	84	31	24
6	65	1,69	22,72	86	31	25
7	80	1,78	25,24	87	32	24
8	85	1,80	26,23	91	32	24
9	73	1,85	21,35	76	33	25
10	83	1,75	27,12	98	32	26
11	78	1,70	26,99	97	41	22
12	73	1,70	25,26	90	36	22
13	65	1,65	23,90	92	33	29
14	58	1,80	17,90	67	28	24
15	78	1,70	26,99	97	34	29
16	54	1,64	20,07	74	34	22
17	85	1,90	23,55	98	31	28
18	68	1,80	20,99	84	32	23
19	98	1,80	30,25	105	33	23
20	69	1,70	23,88	93	32	27

¹ IMC: índice de massa corporéa

² CA: circunferência abdominal

³ XP: distância xifopúbica

⁴ CC: distância entre as cristas ilíacas

TABELA XIII – Medidas transversas das distâncias entre os músculos retos abdominais dos cadáveres, nos dois níveis estudados

Cadáver	DS (cm)	DI (cm)
1	3,0	1,0
2	3,0	1,5
3	3,0	1,5
4	3,5	3,0
5	2,5	1,5
6	3,0	2,0
7	2,0	1,5
8	3,5	2,0
9	2,0	1,5
10	2,5	1,5
11	4,0	3,0
12	1,5	2,0
13	3,0	2,0
14	2,5	1,5
15	2,0	1,5
16	2,0	2,0
17	4,5	4,5
18	2,0	1,5
19	3,5	2,5
20	3,0	2,0

¹ DS: distância entre os músculos retos do abdome, nível supra-umbilical

² DI: distância entre os músculos retos do abdome, nível infra-umbilical

TABELA XIV – Medidas da espessura do tecido subcutâneo da parede abdominal dos cadáveres, nos dois níveis estudados

Cadáver	ES (cm)	EI (cm)
1	2,0	2,0
2	0,8	1,0
3	3,5	3,0
4	3,4	3,0
5	1,0	1,2
6	1,5	2,0
7	2,0	3,0
8	3,0	4,0
9	1,0	2,0
10	2,0	2,5
11	4,0	4,5
12	2,0	3,0
13	2,0	3,0
14	0,5	1,0
15	1,0	2,0
16	1,0	2,0
17	1,5	1,5
18	3,0	2,0
19	3,5	4,5
20	2,0	2,5

¹ ES: espessura do tecido subcutâneo, nível supra-umbilical

² EI: espessura do tecido subcutâneo, nível infra-umbilical

TABELA XV – Medidas da distância entre as linhas mediana, semilunar e axilar anterior da parede abdominal dos cadáveres no nível umbilical

Cadáver	LM-LS ¹ (cm)	LM-LA ² (cm)	LA-LS ³ (cm)
1	6,0	13,0	7,0
2	6,0	20,0	14,0
3	5,5	15,0	9,5
4	7,5	12,0	4,5
5	8,5	18,0	9,5
6	10,0	19,0	9,0
7	9,0	19,0	10,0
8	8,0	18,0	10,0
9	5,5	15,0	9,5
10	9,5	21,0	11,5
11	10,0	19,0	9,0
12	9,0	19,0	10,0
13	11,5	22,0	10,5
14	6,0	17,0	9,0
15	9,0	21,0	12,0
16	8,0	18,0	10,0
17	10,5	19,0	8,5
18	7,0	19,0	12,0
19	9,0	19,0	10,0
20	10,0	21,0	11,0

¹ LM-LS: distância entre a linha média e a linha semilunar

² LM-LA: distância entre a linha média e a linha axilar anterior

³ LA-LS: distância entre a linha semilunar e a linha axilar anterior

TABELA XVI – Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos supra-umbilicais na primeira fase e deslocamento de cada ponto

Cadáver	T ¹ (kgf)				d ² (cm)
	sad 1	sae 1	spd 1	spe 1	
1	3,00	3,00	2,50	2,45	1,50
2	1,70	1,90	1,70	1,40	1,50
3	1,05	1,20	0,50	0,50	1,50
4	2,40	2,50	1,00	1,00	1,75
5	1,80	1,70	0,80	0,80	1,25
6	2,40	1,80	1,70	1,40	1,50
7	0,40	0,40	0,10	0,15	1,00
8	3,00	3,00	1,80	1,95	1,75
9	1,60	1,75	0,80	0,70	1,00
10	2,00	1,25	1,25	0,80	1,25
11	1,90	1,90	0,90	0,80	2,00
12	2,00	1,80	0,80	0,80	0,75
13	1,25	1,20	0,90	0,80	1,50
14	0,80	0,60	0,50	0,40	1,25
15	2,40	2,40	1,50	1,40	1,00
16	0,50	0,30	0,40	0,30	1,00
17	1,60	0,80	0,90	0,75	2,25
18	1,50	1,70	1,15	1,50	1,00
19	3,00	1,80	2,00	1,05	1,75
20	3,00	3,00	2,50	2,20	1,50

¹ T: medida de tração obtida com o dinamômetro

² d: distância da cada ponto aponeurótico até a linha mediana.

TABELA XVII – Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos infra-umbilicais na primeira fase e deslocamento

Cadáver	T ¹ (kgf)				d ² (cm)
	iad 1	iae 1	ipd 1	ipe 1	
1	0,50	0,40	0,50	0,30	0,50
2	1,10	1,10	0,80	0,70	0,75
3	0,50	0,65	0,30	0,40	0,75
4	2,20	2,20	0,50	0,50	1,50
5	1,20	1,10	0,50	0,50	0,75
6	1,20	0,90	0,70	0,30	1,00
7	0,20	0,30	0,05	0,05	0,75
8	1,80	2,00	1,40	1,30	1,00
9	1,70	1,40	0,60	0,35	0,75
10	0,50	0,65	0,20	0,30	0,75
11	1,40	1,70	0,40	0,40	1,50
12	2,00	2,00	0,70	0,70	1,00
13	2,00	0,70	1,00	0,60	1,00
14	0,40	0,30	0,20	0,20	0,75
15	2,60	2,20	1,30	1,30	0,75
16	0,40	0,25	0,25	0,25	1,00
17	0,60	1,20	0,30	0,30	2,25
18	1,60	1,60	0,60	1,00	0,75
19	1,40	1,10	1,70	0,50	1,25
20	2,50	2,00	1,40	0,90	1,00

¹ T: medida de tração obtida com o dinamômetro

² d: distância da cada ponto aponeurótico até a linha mediana.

TABELA XVIII – Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos supra-umbilicais na segunda fase e deslocamento de cada ponto

Cadáver	T ¹ (kgf)				d ² (cm)
	sad 2	sae 2	spd 2	spe 2	
1	1,30	1,10	1,20	1,20	1,50
2	1,05	1,05	0,95	0,70	1,50
3	0,60	0,95	0,30	0,40	1,50
4	1,00	1,70	0,40	0,40	1,75
5	1,00	0,80	0,60	0,45	1,25
6	1,80	1,00	1,10	1,00	1,50
7	0,15	0,15	0,10	0,10	1,00
8	2,40	1,45	1,50	1,50	1,75
9	0,50	0,70	0,20	0,30	1,00
10	1,25	0,65	0,65	0,50	1,25
11	0,80	0,80	0,40	0,35	2,00
12	1,10	1,20	0,70	0,70	0,75
13	1,00	0,60	0,50	0,50	1,50
14	0,35	0,45	0,20	0,15	1,25
15	1,17	1,70	0,80	1,00	1,00
16	0,35	0,20	0,10	0,15	1,00
17	0,90	0,40	0,60	0,30	2,25
18	1,05	0,65	0,60	0,90	1,00
19	2,00	1,00	1,30	0,50	1,75
20	2,10	2,00	1,00	1,00	1,50

¹ T: medida de tração obtida com o dinamômetro

² d: distância da cada ponto aponeurótico até a linha mediana.

TABELA XIX – Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos infra-umbilicais na segunda fase e deslocamento de cada ponto

Cadáver	T ¹ (kgf)				d ² (cm)
	iad 2	iae 2	ipd 2	ipe 2	
1	0,30	0,15	0,00	0,00	0,50
2	0,60	0,50	0,30	0,30	0,75
3	0,40	0,40	0,10	0,10	0,75
4	0,50	0,80	0,10	0,10	1,50
5	0,40	0,50	0,10	0,10	0,75
6	0,40	0,40	0,20	0,15	1,00
7	0,10	0,10	0,10	0,00	0,75
8	0,50	0,60	0,90	0,40	1,00
9	0,35	0,40	0,20	0,15	0,75
10	0,25	0,35	0,05	0,15	0,75
11	0,45	0,50	0,00	0,00	1,50
12	0,90	0,80	0,10	0,10	1,00
13	0,90	0,20	0,50	0,20	1,00
14	0,20	0,10	0,05	0,05	0,75
15	1,60	1,40	0,80	0,90	0,75
16	0,20	0,15	0,10	0,05	1,00
17	0,40	0,50	0,15	0,10	2,25
18	0,75	0,65	0,30	0,40	0,75
19	0,50	0,30	1,00	0,20	1,25
20	1,20	1,30	0,60	0,30	1,00

¹ T: medida de tração obtida com o dinamômetro

² d: distância da cada ponto aponeurótico até a linha mediana.

TABELA XX – Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos supra-umbilicais na terceira fase e deslocamento de cada ponto

Cadáver	T ¹ (kgf)				d ² (cm)
	sad 3	sae 3	spd 3	spe 3	
1	1,20	1,00	1,20	1,15	1,50
2	1,00	1,05	0,90	0,50	1,50
3	0,60	0,70	0,30	0,40	1,50
4	0,80	1,50	0,30	0,40	1,75
5	0,90	0,70	0,40	0,40	1,25
6	1,80	1,00	1,10	1,00	1,50
7	0,15	0,15	0,05	0,10	1,00
8	2,40	1,30	1,50	1,50	1,75
9	0,45	0,60	0,15	0,25	1,00
10	1,25	0,65	0,60	0,50	1,25
11	0,80	0,80	0,40	0,30	2,00
12	1,00	1,00	0,70	0,60	0,75
13	0,80	0,60	0,50	0,50	1,50
14	0,35	0,40	0,20	0,15	1,25
15	1,70	1,70	0,80	-0,90	1,00
16	0,30	0,20	0,10	0,10	1,00
17	0,90	0,30	0,60	0,30	2,25
18	0,95	0,65	0,60	0,90	1,00
19	2,00	1,00	1,20	0,50	1,75
20	1,80	2,00	0,90	1,00	1,50

¹ T: medida de tração obtida com o dinamômetro

² d: distância da cada ponto aponeurótico até a linha mediana.

TABELA XXI – Medidas de tração nos quatro pontos aponeuróticos infra-umbilicais na terceira fase e deslocamento de cada ponto

Cadáver	T ¹ (kgf)				d ² (cm)
	iad 3	iae 3	ipd 3	ipe 3	
1	0,30	0,15	0,00	0,00	0,50
2	0,50	0,50	0,30	0,30	0,75
3	0,35	0,40	0,10	0,10	0,75
4	0,50	0,60	0,10	0,10	1,50
5	0,40	0,50	0,00	0,05	0,75
6	0,40	0,40	0,20	0,10	1,00
7	0,10	0,05	0,00	0,00	0,75
8	0,50	0,50	0,90	0,40	1,00
9	0,35	0,35	0,15	0,10	0,75
10	0,15	0,30	0,05	0,10	0,75
11	0,50	0,40	0,00	0,00	1,50
12	0,90	0,80	0,10	0,10	1,00
13	0,90	0,20	0,50	0,10	1,00
14	0,20	0,10	0,00	0,05	0,75
15	1,50	1,40	0,80	0,80	0,75
16	0,20	0,10	0,10	0,00	1,00
17	0,40	0,40	0,10	0,10	2,25
18	0,75	0,60	0,30	0,40	0,75
19	0,50	0,30	1,00	0,20	1,25
20	1,20	1,20	0,50	0,30	1,00

¹ T: medida de tração obtida com o dinamômetro

² d: distância da cada ponto aponeurótico até a linha mediana.

TABELA XXII – Coeficientes de tração calculados para o nível supra-umbilical na primeira fase

Cadáver	Ct ¹ (kgf/cm)			
	SAD 1	SAE 1	SPD 1	SPE 1
1	2,00	2,00	1,67	1,63
2	1,13	1,27	1,33	0,93
3	0,70	0,80	0,33	0,33
4	1,37	1,43	0,57	0,57
5	1,44	1,36	0,64	0,64
6	1,60	1,20	1,13	0,93
7	0,40	0,40	0,10	0,15
8	1,67	1,67	1,00	1,08
9	1,60	1,75	0,80	0,70
10	1,60	1,00	1,00	0,64
11	0,95	0,95	0,45	0,40
12	2,67	2,40	1,07	1,07
13	0,83	0,80	0,60	0,53
14	0,64	0,48	0,40	0,32
15	2,40	2,40	1,50	1,40
16	0,50	0,30	0,40	0,30
17	0,71	0,36	0,40	0,33
18	1,50	1,70	1,15	1,50
19	1,71	1,02	1,14	0,60
20	2,00	2,00	1,67	1,47

¹ Ct: Coeficiente de tração

TABELA XXIII – Coeficientes de tração calculados para o nível infra-umbilical na primeira fase

Cadáver	Ct ¹ (kgf/cm)			
	IAD 1	IAE 1	IPD 1	IPE 1
1	1,00	0,80	1,00	0,60
2	1,47	1,47	1,07	0,93
3	0,67	0,87	0,40	0,53
4	1,47	1,47	0,33	0,33
5	1,60	1,47	0,67	0,67
6	1,20	0,90	0,70	0,30
7	0,27	0,40	0,07	0,07
8	1,80	2,00	1,40	1,30
9	2,27	1,87	0,80	0,47
10	0,67	0,87	0,27	0,40
11	0,93	1,13	0,27	0,27
12	2,00	2,00	0,70	0,70
13	2,00	0,70	1,00	0,60
14	0,53	0,40	0,27	0,27
15	3,47	2,93	1,60	1,73
16	0,40	0,25	0,20	0,25
17	0,27	0,53	0,13	0,13
18	2,13	2,13	0,80	1,13
19	1,12	0,88	1,36	0,40
20	2,50	2,00	1,40	0,90

¹ Ct: Coeficiente de tração

TABELA XXIV – Coeficientes de tração calculados para o nível supra-umbilical na segunda fase

Cadáver	Ct ¹ (kgf/cm)			
	SAD 2	SAE 2	SPD 2	SPE 2
1	0,87	0,73	0,80	0,80
2	0,70	0,70	0,63	0,47
3	0,40	0,63	0,20	0,27
4	0,57	0,97	0,23	0,23
5	0,80	0,64	0,48	0,36
6	1,20	0,67	0,73	0,67
7	0,15	0,15	0,10	0,10
8	1,33	0,81	0,83	0,83
9	0,50	0,70	0,20	0,30
10	1,00	0,52	0,52	0,40
11	0,40	0,40	0,20	0,18
12	1,47	2,60	0,93	0,93
13	0,67	0,40	0,33	0,33
14	0,28	0,36	0,16	0,12
15	1,70	1,70	0,80	1,00
16	0,35	0,20	0,10	0,15
17	0,40	0,18	0,27	0,13
18	1,05	0,65	0,60	0,90
19	1,14	0,57	0,74	0,29
20	1,40	1,33	0,67	0,67

¹ Ct: Coeficiente de tração

TABELA XXV – Coeficientes de tração calculados para o nível infra-umbilical na segunda fase

Cadáver	Ct ¹ (kgf/cm)			
	IAD 2	IAE 2	IPD 2	IPE 2
1	0,60	0,30	0,00	0,00
2	0,80	0,67	0,40	0,40
3	0,53	0,53	0,13	0,13
4	0,33	0,53	0,07	0,07
5	0,53	0,93	0,13	0,13
6	0,40	0,40	0,20	0,15
7	0,13	0,13	0,00	0,00
8	0,50	0,60	0,90	0,40
9	0,47	0,53	0,27	0,20
10	0,33	0,47	0,07	0,20
11	0,30	0,33	0,00	0,00
12	0,90	0,80	0,10	0,10
13	0,90	0,20	0,50	0,20
14	0,27	0,13	0,07	0,07
15	2,13	1,87	1,07	1,20
16	0,20	0,15	0,01	0,05
17	0,18	0,22	0,06	0,04
18	1,00	0,87	0,40	0,53
19	0,40	0,24	0,80	0,16
20	1,20	1,30	0,60	0,30

¹ Ct: Coeficiente de tração

TABELA XXVI – Coeficientes de tração calculados para o nível supra-umbilical na terceira fase

Cadáver	Ct ¹ (kgf/cm)			
	SAD 3	SAE 3	SPD 3	SPE 3
1	0,80	0,67	0,80	0,77
2	0,67	0,70	0,60	0,33
3	0,40	0,47	0,20	0,27
4	0,46	0,86	0,17	0,23
5	0,72	0,56	0,32	0,32
6	1,20	0,67	0,73	0,67
7	0,15	0,15	0,05	0,02
8	1,33	0,72	0,83	0,83
9	0,45	0,60	0,15	0,25
10	1,00	0,52	0,48	0,40
11	0,40	0,40	0,20	0,15
12	1,33	1,33	0,93	0,80
13	0,53	0,40	0,33	0,33
14	0,28	0,32	0,16	0,12
15	1,70	1,70	0,80	0,90
16	0,30	0,20	0,10	0,10
17	0,40	0,13	0,27	0,13
18	0,95	0,65	0,60	0,90
19	1,14	0,57	0,69	0,29
20	1,20	1,33	0,60	0,67

¹ Ct: Coeficiente de tração

TABELA XXVII – Coeficientes de tração calculados para o nível infra-umbilical na terceira fase

Cadáver	Ct ¹ (kgf/cm)			
	IAD 3	IAE 3	IPD 3	IPE 3
1	0,60	0,30	0,00	0,00
2	0,67	0,67	0,40	0,40
3	0,47	0,53	0,13	0,13
4	0,33	0,40	0,07	0,07
5	0,53	0,67	0,00	0,07
6	0,40	0,40	0,20	0,10
7	0,13	0,07	0,00	0,00
8	0,50	0,50	0,90	0,40
9	0,47	0,47	0,20	0,13
10	0,20	0,40	0,07	0,13
11	0,33	0,27	0,00	0,00
12	0,90	0,80	0,10	0,10
13	0,00	0,20	0,50	0,10
14	0,27	0,13	0,00	0,07
15	2,00	1,87	1,07	1,07
16	0,20	0,10	0,10	0,00
17	0,18	0,18	0,04	0,04
18	1,00	0,80	0,40	0,53
19	0,40	0,24	0,80	0,16
20	1,20	1,20	0,50	0,30

¹ Ct: Coeficiente de tração

TABELA XXVIII – Coeficientes regionais de tração calculados para os níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas lâminas anterior e posterior da bainha dos músculos retos do abdome, na primeira fase; e suas respectivas médias e medianas

Cadáver	Coeficientes regionais de tração (kgf/cm)			
	SA 1	SP 1	IA 1	IP 1
1	2,00	1,65	0,90	0,80
2	1,20	1,13	1,47	1,00
3	0,75	0,33	0,77	0,47
4	1,40	0,57	1,47	0,33
5	1,40	0,64	1,53	0,67
6	1,40	1,03	1,05	0,50
7	0,40	0,12	0,33	0,07
8	1,67	1,04	1,90	1,35
9	1,68	0,75	2,07	0,63
10	1,30	0,82	0,77	0,33
11	0,95	0,43	1,03	0,27
12	2,53	1,07	2,00	0,70
13	0,81	0,57	1,35	0,80
14	0,56	0,36	0,47	0,27
15	2,40	1,45	3,20	1,67
16	0,40	0,35	0,33	0,23
17	0,53	0,37	0,40	0,13
18	1,60	1,33	2,13	1,07
19	1,37	0,87	1,00	0,88
20	2,00	1,57	2,25	1,15
Medianas	1,39	0,79	1,20	0,65
Médias	1,32	0,82	1,32	0,66

TABELA XXIX – Coeficientes regionais de tração calculados para os níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas lâminas anterior e posterior da bainha dos músculos retos do abdome, na segunda fase; e suas respectivas médias e medianas

Cadáver	Coeficientes regionais de tração (kgf/cm)			
	SA 2	SP 2	IA 2	IP 2
1	0,80	0,80	0,45	0,00
2	0,70	0,55	0,73	0,40
3	0,52	0,23	0,53	0,13
4	0,77	0,23	0,43	0,07
5	0,72	0,42	0,60	0,13
6	0,93	0,70	0,40	0,18
7	0,15	0,10	0,13	0,00
8	1,07	0,83	0,55	0,65
9	0,60	0,25	0,50	0,23
10	0,76	0,46	0,40	0,13
11	0,40	0,19	0,32	0,00
12	1,53	0,93	0,85	0,10
13	0,53	0,33	0,55	0,35
14	0,32	0,14	0,20	0,07
15	1,70	0,90	2,00	1,13
16	0,28	0,13	0,18	0,08
17	0,29	0,20	0,20	0,06
18	0,85	0,75	0,93	0,47
19	0,86	0,51	0,32	0,48
20	1,37	0,67	1,25	0,45
Medianas	0,74	0,44	0,48	0,13
Médias	0,76	0,47	0,58	0,26

TABELA XXX – Coeficientes regionais de tração calculados para os níveis supra-umbilical e infra-umbilical, nas lâminas anterior e posterior da bainha dos músculos retos do abdome, na terceira fase; e suas respectivas médias e medianas

Cadáver	Coeficientes regionais de tração (kgf/cm)			
	SA 3	SP 3	IA 3	IP 3
1	0,73	0,78	0,45	0,00
2	0,68	0,47	0,67	0,40
3	0,43	0,23	0,50	0,13
4	0,66	0,20	0,37	0,07
5	0,64	0,32	0,60	0,03
6	0,93	0,70	0,40	0,15
7	0,15	0,04	0,10	0,00
8	1,03	0,83	0,50	0,65
9	0,53	0,20	0,47	0,17
10	0,76	0,44	0,30	0,10
11	0,40	0,18	0,30	0,00
12	1,33	0,87	0,85	0,10
13	0,47	0,33	0,55	0,30
14	0,30	0,14	0,20	0,03
15	1,70	0,85	1,93	1,07
16	0,25	0,10	0,15	0,05
17	0,27	0,20	0,18	0,04
18	0,80	0,75	0,90	0,47
19	0,86	0,49	0,32	0,48
20	1,27	0,63	1,20	0,40
Medianas	0,67	0,39	0,46	0,12
Médias	0,71	0,44	0,55	0,23

ANEXOS

PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

DADOS ANTROPOMÉTRICOS

1.	REGISTRO CADÁVER
2.	DATA
3.	IDADE
4.	SEXO
5.	DIAGNÓSTICO ANÁTOMO-PATOLÓGICO
6.	PESO
7.	ALTURA
8.	IMC (kg/m ²)
9.	CLASSIFICAÇÃO IMC
10.	CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL
11.	DIST. XIFO-PÚBICA
12.	DIST. XIFO-UMBILICAL
13.	DIST. UMBILICO-PÚBICA
14.	DIST. ENTRE CRISTA ILÍACAS ÂNTERO-SUPERIORES
15.	ESPESSURA DO SUBCUTÂNEO NÍVEL SUPRA-UMBILICAL
16.	ESPESSURA DO SUBCUTÂNEO NÍVEL INFRA-UMBILICAL
17.	DIST. ENTRE MM. RETOS ABDOM. NÍVEL SUPRA-UMBILICAL
18.	DIST. ENTRE MM. RETOS ABDOM. NÍVEL INFRA-UMBILICAL
19.	DIST. LINHA MÉDIA-LINHA SEMILUNAR
20.	DIST. LINHA MÉDIA- LINHA AXILAR ANTERIOR

PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

MEDIDAS DE TRAÇÃO

FASE 1

PONTOS	TRAÇÃO (gf)	COEFICIENT	Kgf/m	MÉDIAS	D+E/2
sad 1		SAD 1		SA 1	
sae 1		SAE 1			
spd 1		SPD 1		SP 1	
spe 1		SPE 1			
iad 1		IAD 1		IA 1	
iae 1		IAE 1			
ipd 1		IPD 1		AP 1	
ipe 1		IPE 1			

FASE 2

PONTOS	TRAÇÃO (gf)	COEFICIENT	Kgf/m	MÉDIAS	D+E/2
sad 2		SAD 2		SA 2	
sae 2		SAE 2			
spd 2		SPD 2		SP 2	
spe 2		SPE 2			
iad 2		IAD 2		IA 2	
iae 2		IAE 2			
ipd 2		IPD 2		AP 2	
ipe 2		IPE 2			

FASE 3

PONTOS	TRAÇÃO (gf)	COEFICIENT	Kgf/m	MÉDIAS	D+E/2
sad 3		SAD 3		SA 3	
sae 3		SAE 3			
spd 3		SPD 3		SP 3	
spe 3		SPE 3			
iad 3		IAD 3		IA 3	
iae 3		IAE 3			
ipd 3		IPD 3		AP 3	
ipe 3		IPE 3			

