

NELSON DE ARAUJO VEGA

**UTILIZAÇÃO DA VÁLVULA UNIDIRECIONAL DE TÓRAX
NO PÓS-OPERATÓRIO DE RESSECÇÕES PULMONARES**

CAMPINAS

Unicamp

2008

NELSON DE ARAUJO VEGA

**UTILIZAÇÃO DA VÁLVULA UNIDIRECIONAL DE TÓRAX
NO PÓS-OPERATÓRIO DE RESSECÇÕES PULMONARES**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual
de Campinas, para obtenção do título de Mestre em
Cirurgia, área de concentração Cirurgia

ORIENTADOR: PROF. DR. IVAN FELIZARDO CONTRERA TORO

CO-ORIENTADOR: PROF. DR. ALFIO JOSÉ TINCANI

CAMPINAS

Unicamp

2008

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

V522u Vega, Nelson de Araújo
Utilização da válvula unidirecional de tórax no pós-operatório de
ressecções pulmonares / Nelson de Araújo Vega. Campinas, SP: [s.n.],
2008.

Orientadores: Ivan Felizardo Contrera Toro, Alfio José Tincani
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Dreno. 2. Período pós-operatório. I. Toro, Ivan Felizardo
Contrera. II. Tincani, Alfio José. III. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

**Título em inglês: The utilization of one-way flutter valve drainage system after lung
resection**

Keywords: • Drainage
• Postoperative period

Titulação: Mestre em Cirurgia
Área de concentração: Cirurgia

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ivan Felizardo Contrera Toro

Prof. Dr. Isac Jorge Filho

Prof. Dr. Ricardo Kalaf Mussi

Data da defesa: 27 - 03 - 2008

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

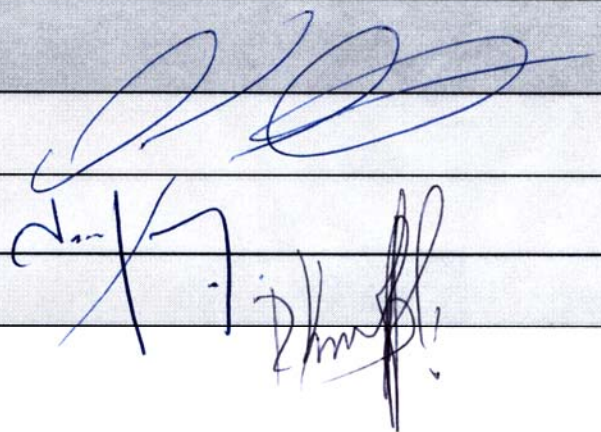
Orientador: Prof. Dr. Ivan Felizardo Contrera Toro

Membros:

1. Prof. Dr. Ivan Felizardo Contrera Toro

2. Prof. Dr. Isac Jorge Filho

3. Prof. Dr. Ricardo kalaf Mussi

The block contains three handwritten signatures in blue ink. The first signature is at the top, corresponding to Prof. Dr. Ivan Felizardo Contrera Toro. The second signature is in the middle, corresponding to Prof. Dr. Isac Jorge Filho. The third signature is at the bottom, corresponding to Prof. Dr. Ricardo kalaf Mussi.

Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 27/03/2008

*À minha esposa, Elisa,
por me amar, ser companheira, amiga, tolerante e
por renunciar grande parte do seu tempo aos meus projetos de vida.
Que a minha alegria e satisfação recompensem os seus esforços.*

*Aos meus pais, Hugo e Xênia,
o meu melhor muito obrigado pelo
amor paternal e incondicional com toda nossa família,
pelo estímulo, orientação, lealdade e insistência em
nossa educação e formação profissional.*

*Aos meus irmãos, Hugo, Alexandre e Fabiane,
que sempre me entenderam e me respeitaram,
por apoiarem minhas ambições profissionais e meus projetos de vida.
Mesmo às vezes distantes sempre estaremos próximos.*

*À Mônica, Sandra e Stephan,
pela amizade, desvelo e compreensão.*

*Ao Virgínio, Diba, Lydia, Claudia, Virgínio José e Aline,
pelo carinho, respeito e amizade.
A harmonia, a tranqüilidade e o equilíbrio em que convivem
sempre me servirão de exemplo.*

*Ao Ivan e Alexandre,
pelo companheirismo, sinceridade, amizade e
por tornar nossa convivência sempre mais alegre.*

*Aos meus sobrinhos,
Lucas, Marina, Alexandre, Felipe e Gabriela,
por transmitirem os melhores sentimentos e
propiciarem momentos inesquecíveis.*

Ao Dr. Hugo A Vega Ortega

- Por me ensinar a arte da cirurgia de tórax e sempre me incentivar a continuar o aperfeiçoamento.

Ao Dr. Virginio Candido Tosta de Souza

- Por estimular a formação acadêmica e sempre me orientar nos princípios éticos da profissão.

A Lenice de Souza

- Por sempre ajudar.

Ao Cássio, Ivan, Beto e Letícia

- Pela importante contribuição e orientação na estatística e na tradução.

Aos Doutores José Geraldo dos Santos, José Cláudio Seabra, Alexandre Garcia Lima e Guilherme Dalle

- Por me receberem como amigos e por enriquecerem minha formação profissional.

Ao Dr. Ricardo Kalaf Mussi

- Por me permitir ter o privilégio de acompanhá-lo no Ambulatório de Cirurgia de Tórax e no Centro Cirúrgico da UNICAMP. Assistir aos seus atendimentos, às suas discussões de casos e às suas operações foram fundamentais para o meu aprimoramento profissional.

Ao Dr. Ivan F Contrera Toro

- Por me abrir as portas da UNICAMP e de toda equipe da cirurgia de tórax. A sua forma de liderança, dedicação acadêmica, honestidade intelectual, comportamento ético e ensinamentos científicos contribuíram para o meu aprendizado acadêmico e profissional.

*“...Em quantas mansardas e não-mansardas do mundo
Não estão nesta hora gênios -para-si-mesmos sonhando?
Quantas aspirações altas e nobres e lúcidas –
Sim, verdadeiramente altas e nobres e lúcidas –,
E quem sabe realizáveis,
Nunca verão a luz do sol real nem acharão ouvidos de gente?

O mundo é para quem nasce para o conquistar
E não para quem sonha que pode conquistá-lo, ainda que tenha razão...”*

Fernando Pessoa

	Pág.
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
1- INTRODUÇÃO.....	16
2- OBJETIVOS.....	27
3- MÉTODO.....	29
3.1- A válvula unidirecional de tórax.....	30
3.2- Seleção dos pacientes.....	31
3.3- Delineamento do estudo.....	32
3.4- Critérios de inclusão.....	35
3.5- Critérios de exclusão.....	35
3.6- Análise estatística.....	37
3.7- Aspectos éticos.....	37
4- RESULTADOS.....	38
4.1- Caracterização da amostra.....	39
4.2- Resultados específicos.....	41
5- DISCUSSÃO.....	47
6- CONCLUSÃO.....	60
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
8- APÊNDICES.....	69
Apêndice 1- Termo de consentimento livre e esclarecido.....	70
Apêndice 2- Ficha de pós-operatório com válvula unidirecional de tórax.....	77
Apêndice 3- Relação de alguns estudos, observando o período de permanência com o dreno de tórax, entre os diferentes métodos de drenagem pleural, após cirurgia torácica eletiva (FV “drainage bags” x selo de água x VH x VUT).....	79
Apêndice 4- Artigo aceito para publicação.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BTS	British Thoracic Society
CPO	complicações pós-operatórias
CTI	centro de terapia intensiva
CRVP	cirurgia redutora do volume pulmonar
CTVA	cirurgia torácica vídeoassistida
Dçs pulmonares	doenças pulmonares
DPOC	doença pulmonar obstrutiva crônica
EPR	espaço pleural residual
h	hora
IAM	infarto agudo do miocárdio
IDI	Instituto de Diagnóstico por Imagem
Ltda	limitada
mm	milímetros
ml	mililitros
PIP	pressão intrapleural
PO	pós-operatório
POi	pós-operatório imediato
PTX	pneumotórax
PVC	policloreto de vinila
R\$	reais (ou real)
RxPOi	radiografia de tórax realizada no POi

RxPRD	radiografia de tórax após a retirada do dreno (ou do sistema de drenagem)
RxP30	radiografia de tórax realizada após 30 dias do procedimento cirúrgico
SCMRP	Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SDRA	síndrome do desconforto respiratório agudo
VH	válvula de Heimlich
VUT	válvula unidirecional de tórax
UTI	unidade de terapia intensiva
UTV	unidirectional thorax valve

	Pág.
Tabela 1 Distribuição dos tipos de ressecções pulmonares nos 36 doentes operados.....	39
Tabela 2 Distribuição dos pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo o diagnóstico confirmado pelo anatomopatológico.....	41
Tabela 3 Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo a observação da expansão pulmonar na radiografia de tórax no POi.....	42
Tabela 4 Resultado da radiografia de tórax após a retirada do sistema de drenagem (RxPRD), nos pacientes que utilizaram a VUT, no pós-operatório de ressecção pulmonar.....	43
Tabela 5 Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo a radiografia de tórax após trinta dias da operação (RxP30).....	44
Tabela 6 Frequência das complicações pós-operatórias, relacionadas ao sistema de drenagem, nos trinta e seis casos operados.....	45
Tabela 7 Frequência de complicações pós-operatórias, não relacionadas diretamente ao sistema de drenagem, nos 36 pacientes operados.....	45
Tabela 8 Distribuição dos pacientes operados de ressecção pulmonar, em que o sistema de drenagem com a VUT, foi substituído pelo sistema de drenagem sob selo de água.....	46

		Pág.
Figuras 1	a) Sistema de drenagem pleural com frasco único (selo de água)....	19
	b) Sistema de drenagem pleural com 2 frascos (frasco coletor, à esquerda e selo de água, à direita).....	19
Figura 2	Válvula de Heimlich. (A- inspiração: a válvula unidirecional, de borracha siliconizada, está ocluída e B- expiração: a válvula unidirecional está aberta para drenagem de ar e fluidos).....	19
Figuras 3 e 4	Válvula unidirecional de tórax de borracha siliconizada.....	31
Figuras 5 e 6	A válvula propriamente dita está contida no interior de um cilindro de plástico transparente, cujas extremidades terminam em forma cônica e têm ranhuras para adaptação a diferentes calibres de drenos.....	31
Figura 7	Válvula unidirecional de tórax, acoplada ao dreno de tórax, no pós-operatório imediato.....	36
Figura 8	Pós-operatório de ressecção pulmonar com o uso da VUT.....	36
Figura 9	Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo o período de retirada do sistema de drenagem.....	42
Figura 10	Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo o período de permanência hospitalar.....	43

RESUMO

O manuseio tradicional dos drenos de tórax, após toracotomia, resume-se em um período inicial de aspiração contínua do frasco de drenagem, subsequente a um intervalo de tempo com o selo de água. Essa estratégia foi desenvolvida, há muitos anos, para ser utilizada após grandes toracotomias. O aprendizado de novas técnicas cirúrgicas e o moderno desenvolvimento de instrumentais médicos propiciaram um menor trauma cirúrgico ao doente.

Atualmente, o manejo dos drenos vem sendo modificado em algumas situações.

O objetivo desse estudo é avaliar a drenagem pleural, por meio de válvula unidirecional de tórax (VUT), no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva.

Foram realizadas 39 ressecções pulmonares, de forma prospectiva e não randomizada, em pacientes que utilizaram a VUT, como o método de drenagem pleural durante o período pós-operatório. Foram excluídos os pacientes com idade inferior a 12 anos, os submetidos à pneumectomia ou à operação de urgência e os que não completaram o seguimento do estudo. Observou-se a expansão pulmonar, o tempo de permanência com o sistema de drenagem, o período de internação e as complicações pós-operatórias.

Foram incluídos e analisados 36 pacientes. A média de permanência com o sistema de drenagem pleural foi de $2,94 \pm 1,6$ dias. A radiografia de tórax, realizada após 30 dias do procedimento cirúrgico, foi considerada normal em 34 (94,18%) pacientes. Ocorreram oito (22,16%) casos de complicações pós-operatórias, sendo três (8,31%) relacionados à VUT.

A utilização da VUT, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva, foi eficiente e apresentou baixo índice de complicação, principalmente nas ressecções menores.

Palavras-chave: válvula unidirecional de tórax, sistemas de drenagem, dreno de tórax, pós-operatório, ressecção pulmonar

ABSTRACT

The traditional management of chest tubes after a lung resection involves a period of applied suction followed by water seal drainage. This strategy was developed over many years to be used after large thoracotomies. However, the learning of new surgical techniques associated with the current development of medical devices made possible minor surgical traumas in patients.

Nowadays, this strategy has been modified in some situations.

This study aim is to evaluate pleural drainage using a unidirectional thorax valve (UTV) after elective lung resection.

Thirty-nine non randomized prospective lung resections were performed in patients that have been used UTV during a postoperative period. Exclusion criteria were patients below 12 years of age, those who underwent pneumonectomy or emergency surgery and those who were considered lost of follow-up. Pulmonary expansion, chest tube duration, hospital stay and postoperative complications were observed.

This study comprised 36 patients. Mean duration of pleural drainage was $2,94 \pm 1,6$ days. Thirty-four (94,18%) patients showed normal findings on chest roentgenogram 30 days after surgical procedure. Postoperative complications occurred in 8 (22,16%) patients, being 3 (8,31%) related to drainage system.

The use of UTV after elective lung resection was effective and showed a low rate of complications, especially in minor resection.

Keywords: one-way valve, flutter valve, drainage system, chest tube, postoperative, lung resection

1- INTRODUÇÃO

A drenagem pleural ou torácica é um procedimento cirúrgico caracterizado pela inserção de um dreno tubular, através da parede torácica, na cavidade pleural (Kam et al., 1993).

As primeiras considerações sobre a drenagem do espaço pleural foram realizadas por Hippocrates¹, quando descreveu *incisões, cauterização e tubos de metal para o tratamento do empiema*. No entanto, o conceito de drenagem pleural fechada surgiu na Inglaterra, quando os ingleses Playfair² (1875) e Hewett³ (1876) apresentaram um sistema de drenagem pleural sob selo de água para o manejo do empiema. Playfair⁴ (1875) utilizou um sistema de drenagem, semelhante aos usados hoje em dia, exceto por utilizar o frasco completamente fechado. Hewett³ (1876), usando o mesmo sistema acrescentou a lavagem da cavidade pleural, com uma solução anti-séptica, abaixando e levantando o frasco. Finalmente em 1916, na cidade de Nova Iorque, o médico J Kenyon⁵ acrescentou um tubo para saída de ar no frasco coletor, criando o moderno sistema de drenagem torácica sob selo de água. O uso de tubos torácicos no pós-operatório de cirurgia de tórax foi descrito e difundido por Lilienthal (1922).

O principal objetivo da drenagem pleural é restabelecer a função cardiorrespiratória por meio da efetiva drenagem de ar, sangue e fluidos da cavidade torácica, determinando uma reexpansão pulmonar e a eliminação do desvio do mediastino (Kam et al., 1993).

Em razão da pressão intrapleural ser negativa em relação à atmosférica, o sistema de drenagem pleural não deve permitir a livre comunicação entre a cavidade pleural e o meio externo. Quando isto ocorrer, propiciará a formação do pneumotórax aberto e colapso pulmonar. Dessa forma, o sistema de drenagem obrigatoriamente deve funcionar de maneira unidirecional (Figueiredo Pinto et al, 2001).

¹Hippocrates. *apud* Miller KS, Sahn SA. Chest tubes. Indications, technique, management and complications. Chest 1987; 91(2):258-64.

²Playfair GE. *apud* Miller KS, Sahn SA. Chest tubes. Indications, technique, management and complications. Chest 1987; 91(2):258-64.

³Hewett C. *apud* Kam AC, O'Brien M, Kam PCA. Pleural drainage systems. Anaesthesia 1993; 48(2):154-61.

⁴Playfair GE. *apud* Saad Junior R, Botter M. Drenagem da cavidade pleural. In: Ximenes Netto M, Saad Júnior R. Colégio Brasileiro de Cirurgiões. Cirurgia Torácica. São Paulo: Atheneu; 1997. p.55-68.

⁵Kenyon J. *apud* Saad Junior R, Botter M. Drenagem da cavidade pleural. In: Ximenes Netto M, Saad Júnior R. Colégio Brasileiro de Cirurgiões. Cirurgia Torácica. São Paulo: Atheneu; 1997. p.55-68.

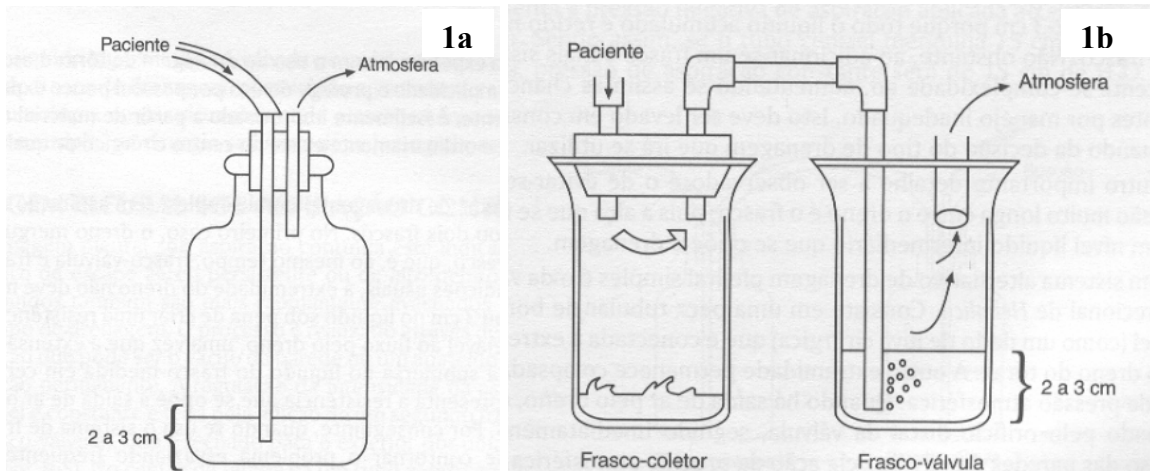
As principais indicações da drenagem de tórax são: pneumotórax, derrame pleural maligno, empiema, derrame parapneumônico complicado, hemopneumotórax traumático e o pós-operatório de cirurgia torácica (Laws et al., 2003).

O sistema de drenagem de tórax é constituído por quatro partes: dreno de tórax, conector ou intermediário, extensão do dreno e frasco coletor com válvula hídrica em selo de água (Saad Junior e Botter, 1997).

Os drenos atualmente utilizados são tubulares, transparentes, multiperfurados e constituídos de material plástico e siliconizado. Essa apresentação tem a finalidade de dificultar a aderência de coágulos em seu interior. Também apresentam consistência rígida e flexível, mas não o suficiente para causar dobra ou colapso dentro da cavidade pleural (Grégoire e Deslauriers, 2002). Em sua superfície lateral possui uma linha radiopaca que permite visualização radiológica do seu posicionamento dentro do tórax. O diâmetro pode variar entre 6 a 26 French (2 a 6 mm de diâmetro interno) recomendado para o uso pediátrico e 20 a 40 French (5 a 11 mm) utilizado em adultos (Miller e Sahn, 1987).

Existem diferentes sistemas de drenagem da cavidade torácica:

- **Sistemas de drenagem passivos:** drenagem pleural simples ou selo de água (Figura 1), válvula unidirecional de Heimlich (“one-way flutter valve” ou VH) (Figura 2), bolsa de drenagem de tórax (sistema Portex de drenagem ambulatorial de tórax) e drenagem pleural aberta (pleurostomia);
- **Sistemas de drenagem ativos:** drenagem pleural sob aspiração contínua e “shunt” pleuroperitoneal;
- **Sistemas de drenagem balanceados:** drenagem pleural pós-pneumectomia.



Figuras 1a) Sistema de drenagem pleural com frasco único (selo de água).

1b) Sistema de drenagem pleural com 2 frascos (frasco coletor, à esquerda e selo de água, à direita) (Figueiredo Pinto et al., 2001).

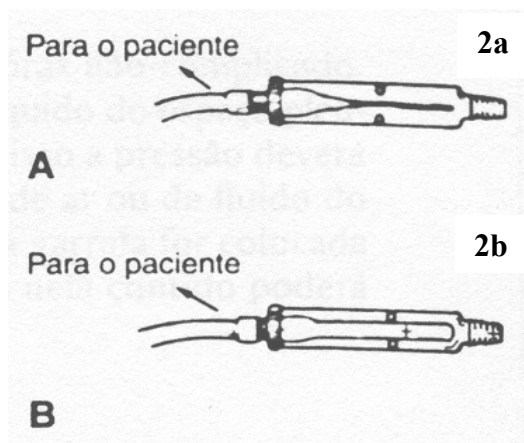


Figura 2- Válvula de Heimlich. (a- inspiração: a válvula unidirecional, de borracha siliconizada, está ocluída e b- expiração: a válvula unidirecional está aberta para drenagem de ar e fluidos).

inspiração (quando a pressão pleural torna-se negativa) (Heimlich, 1968; Light, 2001).

O sistema mais utilizado é a drenagem pleural simples ou sistema de drenagem pleural com válvula hídrica em selo de água. Esse sistema consiste em mergulhar a extensão da extremidade distal do dreno em uma coluna líquida (água destilada ou soro fisiológico 0.9%), contida em um frasco, com uma tampa com dois orifícios: um para passagem do dreno e outro para ventilação (respiro para o meio externo) que não será conectado à água. O selo de água funciona como uma válvula unidirecional, ou seja, permite a saída do ar para o meio externo através do borbulhamento do frasco e impede o seu refluxo (Kam et al., 1993; Perfeito, 2005).

A válvula de Heimlich ou válvula unidirecional oscilatória de tórax (VH) é o mecanismo mais simples de drenagem pleural. Este sistema consiste em um conjunto de válvula unidirecional tubular, de plástico transparente, com uma borracha flexível (semelhante a um dedo de luva cirúrgica) no interior deste cilindro. Esta válvula providencia a drenagem unidirecional da cavidade pleural de gases e fluidos durante a expiração (ou seja, quando a pressão pleural e pressão do dreno são positivas) e evita o retorno dessas substâncias, para o espaço pleural, durante a inspiração (quando a pressão pleural torna-se negativa) (Heimlich, 1968; Light, 2001).

A VH foi desenvolvida com um comprimento suficiente para impedir o refluxo de gases ou fluidos para a cavidade pleural e com um diâmetro largo ou amplo o suficiente para permitir a drenagem de líquidos, ar e coágulos (Heimlich, 1968).

Heimlich (1968) descreveu a utilização deste dispositivo no tratamento do pneumotórax espontâneo, do derrame pleural, do hemopneumotórax traumático e no pós-operatório de toracotomia (após cirurgia pulmonar, cardíaca, esofágica ou mediastinal).

O tratamento do pneumotórax espontâneo com a utilização de válvula de drenagem unidirecional, tipo VH é uma recomendação das Diretrizes na Abordagem Diagnóstica e Terapêutica das Doenças Pleurais da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia – SBPT (Andrade Filho et al., 2006).

O fluxo de gases e líquidos no interior do sistema de drenagem pleural pode ser representado pela equação de Poiseuille (Kam et al., 1993; Grégoire e Deslauriers, 2002):

$$F = \frac{\pi r^4 P}{8 l v}$$

F= fluxo; r= raio interno do dreno; P= pressão de saída do gás ou fluido;
l= comprimento do tubo (dreno / sistema de drenagem) e v= viscosidade.

Sumariamente, a velocidade do fluxo de gases e fluidos é diretamente proporcional ao raio e à pressão de saída do gás ou fluido e inversamente proporcional ao comprimento do sistema e à viscosidade dos gases e líquidos.

A drenagem pleural efetiva também depende do gradiente de pressão entre o espaço pleural e a coluna líquida do sistema de drenagem (Kam et al., 1993).

Naturalmente, a somatória desses conceitos determina outra equação (Kam et al., 1993):

$$\text{Fluxo} = \frac{\text{Pressão Pleural} - \text{Pressão do sistema coletor}}{\text{Resistência ao Fluxo}}$$

Em algumas situações é desejável aplicar pressão negativa ao espaço pleural para facilitar a reexpansão pulmonar, ou acelerar a remoção de ar ou líquidos da cavidade pleural (Light, 2001). Este sistema é realizado com uma fonte de aspiração que pode ser o vácuo da parede ou um aparelho que forneça aspiração permanente.

Não há um prazo preestabelecido para a retirada dos drenos pleurais. No entanto, há critérios que devem ser satisfeitos para que isto ocorra: expansão pulmonar completa, ausência de escape aéreo e drenagem de líquido inferior a 200ml/24h (Figueiredo Pinto et al., 2001).

A expansão pulmonar completa não é sempre essencial para a retirada do dreno. Há situações em que se observa uma reexpansão subtotal com ausência de escape aéreo e de drenagem de fluidos. A retirada do dreno seguida pela realização de fisioterapia respiratória pode apresentar resolução favorável na maioria desses casos (Figueiredo Pinto et al, 2001; Schmidt et al.,1995⁶).

A realização da radiografia de tórax, após a retirada do sistema de drenagem, é motivo de discussão na literatura. Tang et al. (2002) indicam a realização da radiografia de tórax para excluir a presença de espaço aéreo residual. No entanto, Pacharn et al. (2002) aconselham realizar a radiografia somente nos pacientes com sinais e sintomas de pneumotórax.

Não existem contra-indicações absolutas para a realização da drenagem pleural. No entanto, nos casos de risco de hemorragia em virtude do uso de anticoagulantes, coagulopatias e à deficiência plaquetária, deve-se julgar o benefício imediato do procedimento e a possibilidade de corrigir previamente essas alterações (Grégoire e Deslauriers, 2002; Laws et al., 2003).

Os sistemas de drenagem de tórax devem ser manuseados por equipe médica e enfermagem capacitada e obedecer a cuidados específicos:

- nunca clampar os drenos, enquanto houver escape aéreo ou presença de pneumotórax (Laws et al., 2003);
- o débito de drenagem de um derrame pleural de grande volume deve ser controlado para prevenir o surgimento do edema de reexpansão pulmonar (Laws et al., 2003);
- se o paciente estiver com o dreno pinçado e apresentar taquipnéia ou enfisema subcutâneo deve-se, imediatamente, abrir o clampe do dreno (Laws et al., 2003);
- manter o frasco de drenagem em nível inferior ao tórax do paciente (Heimlich, 1968);
- verificar se a coluna líquida permanece oscilando ou se persiste o débito (Laws et al., 2003).

⁶Schmidt et al. *apud* Tang ATM, Velissaris TJ, Weeden DF. An evidence-based approach to the drainage of pleural cavity: evaluation of best practice. J Eval Clin Pract 2002; 8(3):333-340.

Existem muitas complicações, relacionadas à drenagem de tórax, descritas na literatura: dreno de tórax mal posicionado (no tecido subcutâneo da parede torácica ou na cavidade abdominal), dreno de tórax obstruído (por coágulos, dreno dobrado no interior da cavidade pleural e colapso do dreno por compressão de costelas), hemorragia (laceração de artéria intercostal), laceração de estrutura intratorácica (pulmão, diafragma, coração, veia cava), enfisema subcutâneo, empiema, edema de reexpansão pulmonar, neuralgia intercostal, quilotórax, fistula aérea e fascíte necrotizante (Saad Junior e Botter, 1997; Grégoire e Deslauriers, 2002; Ball et al., 2007).

A incidência de complicações, após a inserção de um dreno de tórax, varia entre diferentes autores: 9% (Daly et al., 1985), 21% (Etoch et al., 1995), 28% (Ball et al., 2007) e 36% (Helling et al., 1989). A maioria das complicações evolui com resultado favorável ao tratamento, apesar do aumento da morbidade, do tempo de internação e dos custos hospitalares (Symbas, 1989).

A ressecção pulmonar é um procedimento cirúrgico que envolve a remoção pulmonar em extensão variável (Forte, 2005). As ressecções parciais são subdivididas em ressecções maiores e menores. As ressecções maiores são a lobectomia, bilobectomia e a segmentectomia, e são as ablações pulmonares que envolvem broncorrafia e ligaduras vasculares (Cardoso, 2001). As ressecções menores são remoções pulmonares, não anatômicas e denominadas como: biópsia pulmonar a céu aberto, nodulectomia e ressecção em cunha (Cardoso, 2001; Forte, 2005). A remoção completa de todo pulmão é chamada de pneumectomia ou pneumonectomia e a ressecção de vesículas subpleurais ou de bolhas enfisematosas é chamada de bulectomia (Forte, 2005; Leão e Crotti, 2005).

Complicações pós-operatórias (CPO) são caracterizadas como anormalidades que ocorrem no período pós-operatório e ocasionam repercussão clínica desfavorável ou doença propriamente dita. Mais precisamente, uma complicação pós-operatória consiste em uma segunda doença inesperada que ocorre até 30 dias após o procedimento cirúrgico (Faresin, 2005).

Na literatura, existem diferentes possibilidades de CPO, após a realização de ressecção pulmonar:

- complicações pulmonares: escape aéreo prolongado, empiema, fístula broncopulmonar, pneumonia, insuficiência respiratória, intubação orotraqueal, ventilação mecânica por mais de 48 horas, pneumotórax (ou expansão pulmonar incompleta), enfisema subcutâneo, hemotórax, derrame pleural, atelectasia, bronquite, crise asmática, broncoespasmo e síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) (Todd e Ralph-Edwards, 2002; Faresin, 2005; Ximenes Netto e Piauilino, 2005);
- complicações cardiológicas: arritmia cardíaca, insuficiência cardíaca congestiva (ICC), edema pulmonar, parada cardíaca não-esclarecida e IAM (Faresin, 2005);
- outras complicações: infecção da ferida operatória, retenção urinária, dor torácica, sinusite, estado confusional agudo, embolia pulmonar, septicemia, infecção urinária e insuficiência renal aguda (Todd e Ralph-Edwards, 2002; Faresin, 2005; Ximenes Netto e Piauilino, 2005).

A incidência de CPO, após toracotomia, depende da função pulmonar do paciente, da extensão da ressecção pulmonar e da presença de comorbidades (Datta e Lahiri, 2003). Essas taxas são geralmente altas e alternam entre 21% e 49% (Busch et al., 1994; Todd e Ralph-Edwards, 2002; Bianchi et al., 2006; Memtsoudis et al., 2006).

A mortalidade após a cirurgia de ressecção pulmonar varia entre diferentes autores: 5,4% (Mentsoudis et al., 2006), 7% (Whittle et al., 1991) e 11% (Romano e Mark, 1992).

O sistema convencional de drenagem da cavidade pleural utilizado, atualmente, para o tratamento das doenças pleurais e no pós-operatório de cirurgia torácica é muito similar ao descrito por Kenyon⁷ em 1916 (Saad Junior e Botter, 1997).

Esse sistema é utilizado pela maioria dos cirurgiões, associado ou não à aspiração contínua, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva. É um método eficiente, seguro e de baixo custo.

⁷Kenyon J *apud* Saad Júnior R, Botter M. Drenagem da cavidade pleural. In: Ximenes Netto M, Saad Júnior R. Colégio Brasileiro de Cirurgiões. Cirurgia Torácica. São Paulo: Atheneu; 1997. p.55-68.

Entretanto, a utilização destes frascos pode propiciar riscos, desvantagens e inconveniências ao paciente: restringir a sua mobilidade por serem pesados e volumosos (Heimlich, 1968; Waller et al., 1999); os clampeamentos freqüentes realizados durante o transporte podem causar colapso pulmonar, formação de coágulos (Heimlich, 1968; Lima et al., 2007) e pneumotórax hipertensivo (Harriss e Graham, 1991); a disposição do frasco, mantido sempre um nível abaixo do tórax do paciente, facilita o desligamento de uma das conexões (Heimlich, 1968), o borbulhar do frasco, quando ligado à aspiração contínua, produz um ruído desagradável (Vuorisalo et al., 2005) a extensão longa do dreno e a formação de alças aumentam a resistência à drenagem do sistema (Kam, 1993).

Deve-se destacar que a utilização desse método em ambiente pré-hospitalar é inadequada, não apenas pela dificuldade em manter o desnivelamento do frasco em relação ao doente, mas também pela necessidade de freqüentes clampeamentos realizados no exíguo espaço da ambulância (Graham et al., 1992).

Dentro deste cenário, Henry Heimlich, em 1968, idealizou um dispositivo para substituir os sistemas de drenagem sob selo de água, que foi inicialmente utilizado para o tratamento dos traumatismos torácicos dos soldados norte-americanos na guerra do Vietnã.

Esse dispositivo (VH) foi descrito com o objetivo de apresentar vantagens, tais como: conferir maior mobilidade ao paciente, não necessitar de pinçamentos durante o transporte, manter-se funcionando independente de sua posição ou nível, ser de fácil entendimento pela enfermagem e equipe médica e oferecer maior segurança e facilidade de higienização (Heimlich, 1968).

Vários estudos comprovaram a eficiência da válvula de Heimlich (VH) no tratamento ambulatorial do pneumotórax espontâneo (Campisi e Voitek, 1997; Beyruti et al., 2002), no tratamento do pneumotórax iatrogênico (Dennie et al., 2001), em situações de urgência (Williams et al., 1983), no pós-operatório de cirurgia redutora do volume pulmonar (Mckenna Jr et al., 1996) e no pós-operatório de CTVA (Ponn et al., 1997).

Desde então, existe na literatura o interesse em desenvolver um sistema de drenagem de tórax alternativo e adequado para o manejo após toracotomia (Bar-El et al., 1992; Waller et al., 1999).

A possibilidade de mudança na estratégia tradicional de manejo dos drenos de tórax foi impulsionada, após o desenvolvimento da CTVA e de novas técnicas cirúrgicas.

A evolução dos equipamentos cirúrgicos associado ao aprimoramento das técnicas operatórias proporcionou incisões torácicas menores, menos hemorragia e menos escape aéreo (Russo et al., 1998).

O uso do sistema de drenagem pleural com frasco selo de água e aspiração contínua em ressecção pulmonar é eficaz e está bem estabelecido. Entretanto, alguns estudos têm demonstrado que o sistema de válvula unidirecional acoplado a uma bolsa coletora de plástico é seguro, permite maior mobilidade ao paciente e pode ser mais fisiológico (Waller et al., 1999) quando utilizado no pós-operatório de cirurgia torácica (Graham et al., 1992; Lodi e Stefani, 2000; Vuorisalo et al., 2005).

2- OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar, de forma prospectiva, a eficácia da drenagem pleural de fluidos e ar, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva, por meio da válvula unidirecional de tórax (VUT).

Objetivos específicos

Analisar, se o tempo de permanência com o dreno de tórax e o período de internação hospitalar, nos pacientes que utilizaram a válvula unidirecional de tórax (VUT) no pós-operatório de ressecção pulmonar, foram semelhantes à literatura científica.

Analisar, se as complicações pós-operatórias nos pacientes que utilizaram a válvula unidirecional de tórax (VUT), no pós-operatório de ressecção pulmonar, foram similares à literatura médica.

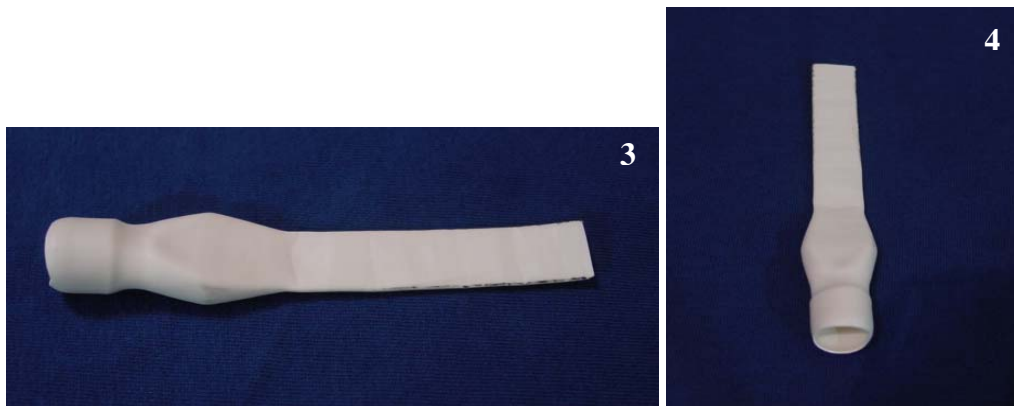
3- MÉTODO

3.1- A válvula unidirecional de tórax (VUT)

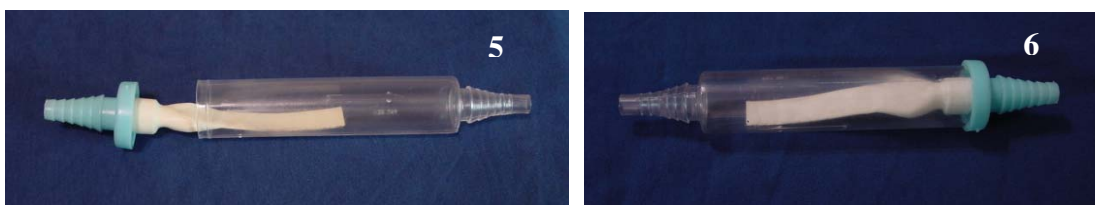
A VUT é similar à válvula de Heimlich (VH) e foi idealizada por Ortega (2003)

- chefe do serviço de cirurgia torácica da SCMRP - em 1988 como uma alternativa ao alto custo da importação da VH. A VUT foi desenvolvida de forma caseira e apresenta as seguintes características:

- É uma peça de borracha, siliconizada, tubular aplainada e alongada, de 93 mm de comprimento e 13 mm de diâmetro. A extremidade proximal, de forma tubular, adapta-se a um conector para o dreno torácico. O restante do corpo da válvula até sua extremidade distal conserva-se aplainado, de forma que seus dois lados permaneçam em contato um com o outro (fechada). Desta forma, a válvula permite a saída de ar e/ou líquidos do espaço pleural e impede o seu retorno (Figuras 3 e 4).
- Está inserida em um cilindro de plástico transparente, de 111 mm de comprimento por 22 mm de diâmetro, cujas extremidades, em cone, possuem calibre e ranhuras para a adaptação a diferentes tamanhos de drenos (extremidade proximal) e bolsas ou drenos coletores de líquido (extremidade distal). O comprimento total da peça é de 172 mm e seu peso é de 15 gramas (Figuras 5 e 6).
- A válvula, propriamente dita, é fabricada de látex siliconizado, com um custo de R\$ 2,00, pela fábrica de bexigas para festas, comercialmente denominada Riberball Mercantil e Indústria Ltda, localizada na Rua Tambaú, 1061, Vila Elisa, CEP: 14075-010, em Ribeirão Preto - SP.
- A parte externa que confere proteção à válvula tem um custo de R\$ 6,00 e foi construída pela Ferramentaria São Francisco Ltda (endereço: Rua Sergipe, 336, Campos Elíseos, CEP 14040-008, Ribeirão Preto-SP).
- A esterilização é feita com óxido de etileno, com um custo de R\$ 2,00 por unidade, pela indústria Oximed Tecnologia em Esterilização, Avenida Presidente Roosevelt, 600, Jardim Conceição, São José do Rio Preto - SP.
- O custo final da válvula, pronta para ser utilizada, é de R\$ 10,00.



Figuras 3 e 4- Válvula unidirecional de tórax, de borracha siliconizada.



Figuras 5 e 6- A válvula propriamente dita está contida no interior de um cilindro de plástico transparente, cujas extremidades terminam em forma cônica e têm ranhuras para adaptação a diferentes calibres de drenos.

3.2- Seleção dos pacientes

No período de fevereiro de 2002 a dezembro de 2003, foram realizadas 39 ressecções pulmonares, em dois hospitais de Ribeirão Preto: Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto (SCMRP) e Hospital Ribeirânia.

Todos os sujeitos que, durante esse período, submeteram-se à cirurgia torácica, envolvendo ressecção pulmonar, foram convidados a participar do estudo.

Solicitou-se, de todos os participantes ou responsáveis, assinar previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1) para inclusão no estudo.

3.3- Delineamento do estudo

Pacientes submetidos à ressecção pulmonar eletiva, por diferentes doenças pulmonares, foram analisados.

Todas as operações foram realizadas, pela mesma equipe, utilizando técnicas cirúrgicas e anestésicas semelhantes.

No período pré-operatório, foi realizada a história clínica do doente, o hemograma, o coagulograma, a dosagem sérica de eletrólitos, a radiografia e a tomografia computadorizada de tórax.

Todos pacientes, com idade superior a 40 anos, foram avaliados por cardiologista.

As ressecções pulmonares foram divididas em quatro categorias: lobectomia, segmentectomia, biópsia pulmonar e bulectomia. A ressecção em cunha e a nodulectomia foram inseridas no grupo da biópsia pulmonar.

A via cirúrgica na lobectomia, segmentectomia e na bulectomia foi a toracotomia convencional, enquanto que na biópsia pulmonar (ressecção em cunha/nodulectomia) variou entre a CTVA e a toracotomia convencional.

A incisão torácica na lobectomia e segmentectomia foi a pósterio-lateral, enquanto nas ressecções menores e bulectomia optou-se pela toracotomia anterior, lateral ou axilar.

Os drenos de tórax utilizados foram de PVC, transparentes, multiperfurados e com linha radiopaca lateral produzidos pela Braile Biomédica® ou pela Simon®.

No momento da operação, logo pós a inserção e a fixação do dreno à parede torácica, a VUT foi acoplada à extremidade distal do dreno (Figura 7).

A quantidade de drenos torácicos inseridos dependeu do tipo de ressecção pulmonar realizada e da possibilidade de maior ou menor escape aéreo. Nas lobectomias e segmentectomias foram utilizados dois drenos, enquanto que nas ressecções menores e na bulectomia optou-se, preferencialmente, pela utilização de um dreno pleural.

A maioria dos doentes foi extubada na sala de operação e permaneceu em observação, durante seis horas, na unidade de recuperação do centro cirúrgico. Nesse período, receberam oxigênio suplementar em máscara de Venturi e foram monitorados com cardioscópio, oximetria de pulso e pressão arterial não-invasiva. O pós-operatório de lobectomia e segmentectomia foi realizado, preferencialmente, em CTI.

Observou-se, durante o período pós-operatório: a expansão pulmonar, o tempo de permanência do sistema de drenagem por meio da VUT, o período de internação e as complicações pós-operatórias (CPO).

Os pacientes foram orientados a tossir, sentar e deambular durante a utilização da VUT, no período pós-operatório (Figura 8).

Os doentes realizaram radiografia de tórax no pós-operatório imediato (RxPOi), após a retirada do sistema de drenagem (RxPRD) e no seguimento ambulatorial, até 90 dias da operação (RxP30).

A radiografia de tórax foi analisada por médicos do serviço de cirurgia de tórax da SCMRP e por médicos radiologistas do Instituto de Diagnóstico por imagem (IDI) da SCMRP e do serviço de radiologia do Hospital Ribeirânia.

Os critérios suficientes para retirada do dreno foram a avaliação da expansão pulmonar, débitos de fluidos inferior a 200 ml/24h e ausência de escape aéreo.

Todas as CPO que ocorreram até 90 dias da operação foram analisadas. Essas CPO foram divididas em dois grupos:

Grupo 1 – Complicações relacionadas ao método de drenagem pleural por meio da VUT:

- a) Obstrução da válvula por coágulo, impedindo que gases, sangue ou fluidos da cavidade torácica drenem para o exterior;
- b) Colapso da válvula, impedindo a drenagem de gases, sangue e fluidos para o exterior da cavidade torácica;

- c) A VUT desconectar-se do dreno;
- d) Refluxo de gases, através da VUT;
- e) Remoção acidental da VUT;
- f) Posicionamento invertido da válvula com o dreno de tórax.
- g) Entrada espúria de ar no sistema de drenagem

Grupo 2 – Outras complicações:

- a) Pneumonia;
- b) Infecção da ferida cirúrgica;
- c) Empiema;
- d) Septicemia;
- e) Atelectasia pulmonar;
- f) Pneumotórax hipertensivo;
- g) Insuficiência respiratória;
- h) Escape aéreo prolongado (durante mais de sete dias)
- i) Enfisema subcutâneo.

Os drenos de tórax não foram, em nenhum momento, clampeados durante o período pós-operatório. A opção de utilizar o sistema de drenagem sob selo de água, associada ou não com a aspiração contínua dos frascos, foi considerada somente nos casos de insucesso do método de drenagem com a VUT.

Foram considerados falência do sistema de drenagem, os indivíduos que apresentaram uma das seguintes características: - coleção líquida intratorácica, de moderada a grande volume, nas primeiras 24 horas de pós-operatório (1ºPO); - colapso

pulmonar, superior a 30% da expansão pulmonar, até o terceiro dia pós-operatório (3ºPO);
- pneumotórax hipertensivo e - insuficiência respiratória.

Todos pacientes foram acompanhados durante três meses, a partir da data da operação, através de consultas ambulatoriais e radiografias de tórax.

Os dados obtidos foram inseridos em uma ficha (Ficha de pós-operatório com válvula unidirecional de tórax – Apêndice 2) elaborada pelo pesquisador.

3.4- Critérios de inclusão

Foram incluídos os doentes que foram submetidos a ressecção pulmonar eletiva (lobectomia, segmentectomia, biópsia pulmonar, ressecção em cunha, nodulectomia e bulectomia) e que utilizaram a válvula unidirecional de tórax (VUT), como método de drenagem pleural, durante o período pós-operatório.

3.5- Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes com idade inferior a 12 anos, os submetidos à pneumectomia ou à operação de urgência. Os que não completaram o seguimento do estudo e os pacientes que utilizaram o sistema de frasco em selo de água, como método inicial de drenagem pleural, também foram excluídos.



Figura 7- Válvula unidirecional de tórax, acoplada ao dreno de tórax, no pós-operatório imediato.



Figura 8- Pós-operatório de ressecção pulmonar com o uso da VUT.

3.6- Análise estatística

Trata-se de um estudo prospectivo e com análise descritiva dos dados armazenados em planilha eletrônica (*Microsoft Excel®*). Foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (ANOVA Não-paramétrica) com teste *post hoc de Dunn* para avaliar a diferença observada entre o período de permanência com a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar. O nível de significância adotado foi de 5%, ou seja, $p < 0,05$.

3.7- Aspectos éticos

Avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp:

A válvula unidirecional de tórax (VUT) foi utilizada em pós-operatórios de ressecções pulmonares realizados na SCMRP e no Hospital Ribeirânia, após o Protocolo de Pesquisa (nº 543/2002) ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp. Esse protocolo atende a todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97.

As Comissões de Ética do Hospital SCMRP e do Hospital Ribeirânia foram informadas sobre a realização desse estudo.

4- RESULTADOS

Dos 39 casos de ressecções pulmonares realizadas neste estudo, foram excluídos três pacientes por motivo de operação não eletiva. Nenhum óbito ocorreu no intra-operatório e 36 pacientes completaram o estudo.

4.1- Caracterização da amostra

A casuística observou uma idade média de 49,94 anos, com idade mínima de 13 anos e máxima de 77 anos. Vinte e dois (60,94%) pacientes eram do gênero masculino e 14 (38,78%) do gênero feminino.

A exposição ao tabagismo esteve presente em 17 (47,09%) pacientes operados.

Dos 36 pacientes, 21 (58,17%) apresentaram, pelo menos, uma comorbidade, enquanto 15 (41,55%) não possuíam nenhuma doença associada. As doenças associadas e os antecedentes pessoais observados durante a anamnese, exame físico e/ou por exames complementares foram: arritmia cardíaca, asma, câncer de laringe, diabetes melito, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), hipertensão arterial sistêmica (HAS), hipertireoidismo, insuficiência mitral, leiomioma simplástico, linfoma de Hodgkin, pneumotórax espontâneo, infarto agudo do miocárdio (IAM) e uso de drogas ilícitas.

Foram analisadas 36 ressecções pulmonares (Tabela 1).

Tabela 1- Distribuição dos tipos de ressecções pulmonares nos 36 doentes operados

<i>Ressecção pulmonar</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Biópsia pulmonar	20	55,40
Segmentectomia	2	5,54
Lobectomy	8	22,16
Bulectomia	6	16,62
Total	36	100

A toracotomia convencional foi a técnica cirúrgica de abordagem à cavidade pleural, utilizada em 33 (91,41%) pacientes, enquanto a CTVA foi utilizada em 3 (8,31%) doentes.

Entre as 36 ressecções pulmonares realizadas, 24 (66,48%) ocorreram no hemitórax direito, enquanto 12 (33,24%) ocorreram no hemitórax esquerdo.

A casuística observou a presença de 45 drenos de tórax inseridos após o procedimento cirúrgico. Trinta (66,6%) drenos foram inseridos no hemitórax direito e 15 (33,3%) no hemitórax esquerdo.

O diagnóstico dos doentes operados, de acordo com o resultado do anatomopatológico, foi classificado em oito subgrupos: câncer de pulmão, “blebs / bullae” (pneumotórax espontâneo e enfisema pulmonar bolhoso), nódulo pulmonar benigno (granuloma benigno, doença fúngica sugestiva de histoplasmose), doenças pulmonares intersticiais (pneumonia de hipersensibilidade crônica e fibrose pulmonar idiopática), doenças pulmonares císticas (bronquiectasias, malformação adenomatóide cística, cisto broncogênico), neoplasia benigna (hamartoma e metástase pulmonar de leiomioma), tuberculose pulmonar e tumor de pleura. No grupo do câncer de pulmão foram incluídos os tumores primários de pulmão, as metástases pulmonares e o tumor carcinóide.

Sumariamente, o diagnóstico dos 36 casos operados, confirmado pelo resultado do anatomopatológico, variou de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2- Distribuição dos pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo o diagnóstico confirmado pelo anatomopatológico.

<i>Diagnóstico</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Câncer de pulmão	10	27,7
“Blebs/Bullae”	6	16,62
Nódulo pulmonar benigno	5	13,85
Doenças pulmonares intersticiais	3	8,31
Doenças pulmonares císticas	6	16,62
Neoplasia benigna	2	5,54
Tuberculose pulmonar	3	8,31
Tumor de pleura	1	2,77
Total	36	100

4.2- Resultados específicos

Todos pacientes realizaram radiografia de tórax no pós-operatório imediato (RxPOi). Vinte e cinco (69,25%) casos apresentaram expansão pulmonar total, enquanto 11 (30,47%) revelaram algum grau de colapso pulmonar (Tabela 3).

Dos 11 casos de colapso pulmonar, 7 (63,63%) ocorreram após lobectomia, 2 (18,18%) após bulectomia e 2 (18,18%) após ressecção menor.

A retirada do sistema de drenagem de tórax variou de um dia (1ºPO = 19,39%), após o procedimento cirúrgico a oito dias (8ºPO = 2,77%), média de 2,94 ($\pm$ 1,6) dias e mediana 3 (Figura 9).

O laudo da radiografia de tórax, realizado após a retirada do sistema de drenagem (RxPRD), foi considerado normal em 26 (72,02%) pacientes; 8 (22,16%) apresentaram espaço pleural residual (EPR); 1 (2,77%) caso de derrame pleural de pequeno volume e 1 (2,77%) pneumonia (Tabela 4).

Dos oito casos que apresentaram expansão pulmonar incompleta, 5 (62,5%) ocorreram após lobectomia, 2 (25%) após ressecção menor e 1 (12,5%) após bulectomia.

Tabela 3- Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo a observação da expansão pulmonar na RxPOi.

<i>Radiografia de tórax no pós-operatório imediato (RxPOi)</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Expansão pulmonar total	25	69,25
Colapso pulmonar	11	30,47
Total	36	100

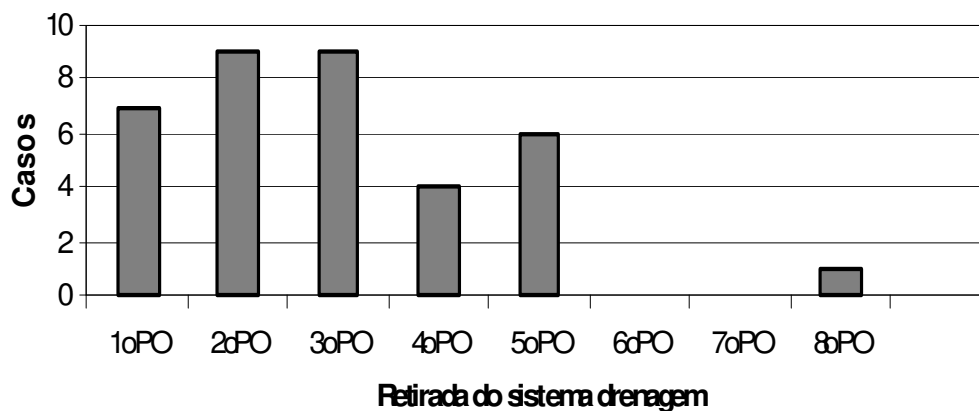


Figura 9- Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo o período de retirada do sistema de drenagem.

Tabela 4- Resultado da radiografia de tórax após a retirada do sistema de drenagem (RxPRD), nos pacientes que utilizaram a VUT, no pós-operatório de ressecção pulmonar.

<i>Radiografia de tórax após a retirada do sistema de drenagem (RxPRD)</i>	<i>casos</i>	<i>%</i>
Normal	26	72,02
Espaço pleural residual (EPR)	8	22,16
Derrame pleural	1	2,77
Pneumonia	1	2,77
Total	36	100

O período de permanência hospitalar, após a data da operação, variou de dois (2ºPO) a 14 (14ºPO) dias; média de 4,47 ($\pm 2,47$) dias e mediana de 4 (Figura 10).

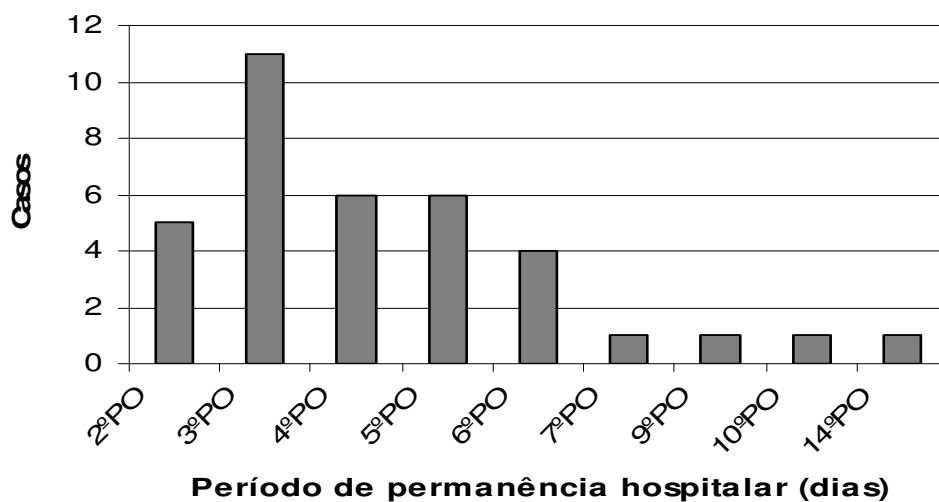


Figura 10- Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo o período de permanência hospitalar.

Em relação à radiografia de tórax, após trinta dias da operação, (RxP30) 34 (94,18%) pacientes apresentaram laudo normal, enquanto 2 (5,54%) casos demonstraram a presença de espaço pleural residual – EPR (Tabela 5).

Os dois casos de EPR ocorreram após lobectomia.

A Tabela 6 evidenciou que ocorreram 3 casos (8,31%) de complicações pós-operatórias relacionadas, diretamente, ao sistema de drenagem através da VUT. No entanto, ao analisar todas as ocorrências de CPO, foram identificados 8 casos (22,16%): 1 caso (2,77%) de deiscência de parede torácica, 1 caso (2,77%) de fístula broncopleurale e empiema, 1 (2,77%) caso de atelectasia com enfisema subcutâneo, 2 casos (5,54%) de pneumonia e 3 casos (8,31%) relacionados ao sistema de drenagem (Tabela 7).

Tabela 5- Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo a radiografia de tórax, após trinta dias da operação (RxP30).

<i>Radiografia de tórax após 30 dias da cirurgia (RxP30)</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Normal	34	94,18
Espaço pleural residual (EPR)	2	5,54
Total	36	100

Tabela 6- Frequência das complicações pós-operatórias, relacionadas ao sistema de drenagem, nos trinta e seis casos operados.

<i>Complicações relacionadas ao sistema de drenagem</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Escape acidental do dreno	1	2,77
Obstrução da válvula por coágulos	2	5,54
Nenhuma	33	91,41
Total	36	100

Tabela 7- Frequência de complicações pós-operatórias, não relacionadas diretamente ao sistema de drenagem, nos 36 pacientes operados.

<i>Complicações pós-operatórias</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Deiscência de parede torácica	1	2,77
Fístula broncopleural + deiscência parede torácica	1	2,77
Atelectasia e enfisema subcutâneo	1	2,77
Pneumonia	2	5,54
Nenhuma	28	77,56
Sistema de drenagem pleural	3	8,31
Total	36	100

Dos 36 casos operados, somente 1 (2,77%) foi considerado falha do sistema de drenagem e optado por substituir a válvula pelo selo de água (Tabela 8).

A reinternação hospitalar, durante os três meses de seguimento pós-operatório, ocorreu em 3 (8,31%) casos.

Tabela 8- Distribuição dos pacientes operados de ressecção pulmonar, em que o sistema de drenagem com a VUT, foi substituído pelo sistema de drenagem sob selo de água.

<i>Substituição do sistema de drenagem com válvula para o selo d' água</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Sim	1	2,77
Não	35	96,95
Total	36	100

5- DISCUSSÃO

A presença de ar, sangue ou fluidos, dentro da cavidade torácica, anula a negatividade do espaço pleural e colapsa o pulmão. Assim, a drenagem da cavidade torácica é necessária para promover a adequada expansão pulmonar e para restabelecer a função cardiorrespiratória e a pressão negativa intrapleural (Figueiredo Pinto et al., 2001).

O método, atualmente, mais utilizado para o tratamento do pneumotórax, hemotórax, derrame pleural e empiema é a drenagem pleural fechada subaquática (Grégoire e Deslauriers, 2002). Já no pós-operatório de toracotomia e de ressecção pulmonar, o selo de água também é amplamente utilizado, porém o seu manuseio com um ou dois drenos e o uso ou não da aspiração contínua dos frascos são motivos de discussão e de teorias conflitantes, na literatura (Cerfolio et al., 2001; Antananavicius et al., 2005; Icard et al., 2007).

A maioria dos cirurgiões manipula os drenos de tórax, no pós-operatório de cirurgia torácica, da seguinte maneira: o período inicial é realizado com sucção dos drenos, entre -10 e - 20 cm H₂O; o período subsequente em selo de água, desde que o paciente não apresente pneumotórax ou escape aéreo e, só posteriormente, está indicada a remoção dos drenos (Marshall et al., 2002).

Essa estratégia foi desenvolvida, em torno de 1960, quando a maioria das toracotomias era realizada através de amplas incisões (Russo et al., 1998).

O surgimento e o aprendizado de novas técnicas cirúrgicas associados ao desenvolvimento da CTVA e a modernização dos equipamentos e instrumentais médicos propiciaram um menor trauma cirúrgico, menos hemorragia e um menor escape aéreo.

Estes motivos têm estimulados alguns cirurgiões a modificarem sua estratégia de manipulação dos drenos torácicos pós-operatórios (Russo et al., 1998; Marshall et al., 2002 ; Antanavicius et al., 2005; Icard et al., 2006).

Estudos recentes têm demonstrado sucesso ao se optar pela remoção dos drenos de tórax na sala de recuperação (Russo et al., 1998); ao se evitar deixar drenos de tórax no pós-operatório de CTVA (Watanabe et al., 2004); por drenagem pleural em selo de água, imediatamente após a ressecção pulmonar (Antanavicius et al., 2005) e por utilizar dreno pleural único (24 F) no pós-operatório de lobectomia (Icard et al., 2006).

Heimlich (1968) descreveu os primeiros estudos com o uso da válvula unidirecional de drenagem de tórax (VH), em substituição à drenagem subaquática, para o tratamento do pneumotórax, derrame pleural, hemotórax e pós-operatório de toracotomia.

Estudos com essa válvula, utilizada para o tratamento ambulatorial do pneumotórax, são descritos com sucesso na literatura médica.

Ponn et al. (1997) analisaram 176 casos de pneumotórax tratados ambulatorialmente em um período de sete anos. A média de permanência com o dreno de tórax foi de 4,6 dias e o índice de insucesso foi de 4,5%.

Campisi e Voitek (1997) demonstraram que o tratamento ambulatorial do pneumotórax espontâneo através da válvula de Heimlich é seguro, eficiente e econômico.

No entanto, este dispositivo não está livre de complicações, Mainini e Johnson (1990) relataram dois casos de pneumotórax hipertensivo em razão da conexão inadvertida desta válvula com o dreno de tórax. Crocker e Ruffin (1998) relataram outro caso de pneumotórax hipertensivo ocasionado pela obstrução inadvertida do orifício de saída da válvula. O paciente inseriu um canudo de refrigerante no orifício de saída do dispositivo.

Paralelamente ao manuseio da válvula de Heimlich, no tratamento do pneumotórax espontâneo, alguns estudos passaram a analisar o uso desse dispositivo em outras situações: ambiente pré-hospitalar (Williams et al., 1983; Schweitzer et al., 1987), presença de escape aéreo prolongado após cirurgia redutora do volume pulmonar (CRVP) (McKenna Jr et al., 1996) e pós-operatório imediato de CTVA (Ponn et al., 1997).

A VH acoplada a uma bolsa coletora de plástico foi utilizada, pelas Forças Britânicas, como um método alternativo para o tratamento dos traumatismos torácicos na guerra das ilhas Falklands. Esse sistema de drenagem obteve bastante sucesso, embora a válvula apresentasse tendência a obstruir nos hemotórax de maiores volumes. Quando isso ocorria, as válvulas eram substituídas (Williams et al., 1983).

A introdução dessa válvula nos pacientes que apresentavam escape aéreo prolongado, após serem submetidos à cirurgia de redução do volume pulmonar (CRVP), resultou em diminuição da média de permanência hospitalar. (McKenna Jr et al., 1996; Beyruti et al., 2002). McKenna Jr et al. (1996) identificaram 25 casos de escape aéreo

prolongado (mais de cinco dias), após a realização de 107 CRVP. A inserção da VH, nessa situação, reduziu a permanência hospitalar de 14 para 9 dias. Esses autores suportam a opinião de que a válvula de Heimlich representa parte da evolução do manejo da drenagem pleural, após a CRVP.

A resolução favorável do escape aéreo tratado com a VH pode ser justificada, provavelmente, por este sistema não utilizar a aspiração contínua dos drenos.

Ponn et al. (1997) utilizaram a VH para o tratamento ambulatorial de 45 pacientes que apresentaram escape aéreo prolongado após serem submetidos à lobectomia (33 pacientes), ressecção pulmonar em cunha (10 pacientes) e bulectomia (2 pacientes). O sistema de drenagem pleural foi removido entre dois e 22 dias (média 7,5 dias) após a alta hospitalar e a taxa de insucesso foi de 2,2%. Esses mesmo autores realizaram 19 ressecções em cunha por CTVA, sendo a VH o sistema de drenagem utilizado no pós-operatório. Os doentes não foram internados e a média de permanência com o dreno foi de 2,5 dias. Um paciente apresentou escape aéreo com enfisema subcutâneo e necessitou ser internado.

Após a iniciativa de Heimlich (1968), tem-se observado, na literatura, o interesse em desenvolver um método de drenagem com a finalidade de substituir o selo de água no tratamento das doenças pleurais (Bar-El et al., 1992; Lima et al., 2006) e no manejo pós-operatório de toracotomias (Graham et al., 1992; Waller et al., 1999; Vuorisalo et al., 2005).

A válvula utilizada em nosso estudo é similar à válvula de Heimlich e foi inicialmente avaliada para o tratamento ambulatorial do pneumotórax espontâneo (Ortega et al., 1996; Ortega, 2003). Ortega et al. (1996) estudaram 64 casos de pneumotórax espontâneo de diversas etiologias e observaram a reexpansão pulmonar total em 98,5% dos casos.

No trabalho de Ortega et al. (1996) não foi observado nenhum caso de pneumotórax hipertensivo ou outra complicação grave relacionada à válvula unidirecional.

Bar-El (1992) desenvolveu um dispositivo para ser utilizado em pacientes que necessitam de drenagem torácica prolongada. O autor modificou a bolsa coletora de urina em um sistema de drenagem unidirecional amplo com a finalidade de eliminar as

desvantagens dos métodos anteriores: frasco pesado que restrinja a mobilidade do paciente e sistema valvular estreito, de borracha siliconizada, que pode obstruir com a presença de coágulos. Esse sistema foi utilizado para o tratamento do empiema, fístula broncopleural e escape aéreo prolongado após ressecção pulmonar em 12 pacientes. O período médio de permanência com o sistema de drenagem foi de 18 dias. Não foi relatado complicações com essa técnica.

Graham et al. (1992), em um estudo clínico randomizado, demonstraram que a utilização da válvula unidirecional, acoplada a uma bolsa coletora de plástico (bolsa de drenagem), no pós-operatório de toracotomia eletiva foi eficiente. Nesse estudo, os pacientes mobilizaram-se, em média, 23 horas antes do que os pacientes com o selo de água e a permanência hospitalar foi menor nesse grupo. No entanto, essas vantagens não alcançaram significância estatística (Graham et al., 1992).

Waller et al. (1999) analisaram as medidas da pressão intrapleural (PIP), em diferentes sistemas de drenagem, na presença de escape aéreo após toracotomia. A válvula unidirecional com a bolsa de drenagem apresentou valores de PIP (PIPmax = - 1,6 mmHg e PIPmin = - 7,4 mmHg) mais próximos da PIP normal (PIP = - 2,0 e - 8,0 mmHg) do que o sistema de drenagem sob selo de água (PIPmax = - 0,8 mmHg e PIPmin = - 5,6 mmHg). Os resultados desse estudo sugerem que, na presença de escape aéreo prolongado e pulmão expandido, a bolsa de drenagem pode propiciar um efeito fisiológico superior à drenagem torácica subaquática.

No estudo de Graham et al. (1992), a média de permanência com a bolsa de drenagem foi de 77 horas (aproximadamente 3,2 dias) e no estudo de Ponn et al. (1997) a média do período com o dreno foi de 2,5 dias. Esses resultados são similares à média da permanência com a VUT, obtida em nosso estudo ($2,94 \pm 1,6$ dias).

Lodi e Stefani (2000) desenvolveram um sistema de drenagem unidirecional designado para facilitar a remoção de ar e fluidos da cavidade pleural e para ser utilizado ambulatorialmente. Esse sistema consiste em uma bolsa coletora interligada a dois mecanismos unidirecionais valvulares: um para escoarem fluidos e gases do dreno de tórax para a bolsa e outro para permitir somente a eliminação de ar da bolsa, evitando o

escoamento de líquidos se o dispositivo não estiver em posição vertical. Esse sistema realiza a drenagem, principalmente, sob a força da gravidade e pode ser auxiliado através da compressão da válvula com os dedos. Um outro diferencial desse método é o ruído que o ar provoca durante a sua passagem pela válvula, facilitando a identificação da presença de escape aéreo. Os autores estudaram 18 pacientes e concluíram que esse dispositivo permite maior mobilidade ao paciente e alta hospitalar precoce nos doentes com escape aéreo e drenagem de líquidos prolongada.

No entanto, a disposição da válvula, do estudo de Lodi e Stefani (2000), em estar interligada diretamente à bolsa de drenagem é inconveniente pela necessidade de trocar todo o sistema, sempre que a bolsa estiver cheia.

Outro estudo randomizado e prospectivo comparou o sistema de drenagem em selo de água sob aspiração contínua a 15 cm de água com a válvula unidirecional acoplada à bolsa coletora de plástico (bolsa de drenagem) no pós-operatório de toracotomia e observou que não houve diferença estatística no tempo de permanência com o dreno de tórax e no período de hospitalização entre os dois grupos (Vuorisalo et al., 2005).

No estudo de Vuorisalo et al. (2005), o método de drenagem por bolsa foi convertido em selo de água com aspiração contínua em três (12,5%) pacientes, em virtude da drenagem inadequada de ar. Dois pacientes apresentaram enfisema subcutâneo e um colapso pulmonar após decorticação pulmonar (1 caso) e lobectomia (2 casos). Esses autores não apresentaram nenhum caso de obstrução da válvula por coágulos ou escape acidental do sistema de drenagem. O tempo de permanência com a bolsa de drenagem (3,3 dias; $\pm 4,0$) e o período de hospitalização (4,1 dias; $\pm 4,4$) do estudo de Vuorisalo et al. (2005) foi semelhante ao tempo de permanência da VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar (2,94 dias; $\pm 1,6$) e ao período de internação (4,47 dias; $\pm 2,47$).

Vuorisalo et al. (2005) relataram a dificuldade em observar a presença e estimar a intensidade do escape aéreo no sistema de drenagem com bolsa.

O Departamento de Engenharia e o Centro de Tecnologia da Unicamp desenvolveram e fabricaram um mecanismo de válvula unidirecional, denominado Dispositivo de Válvula Unidirecional (DVU), concebido pelos médicos Alfio José Tincani

e Gilson Barreto⁸. Lima et al. (2006) utilizaram o DVU, em ambiente pré-hospitalar, como método de drenagem pleural em pacientes vítimas de traumatismos torácicos. Foram analisados 22 pacientes, de forma prospectiva e não randomizada, traduzindo-se em um índice de sucesso de 95,4%.

A partir de estudos sobre CRVP, o doutor J. Cooper⁹ (1995) concluiu que a aspiração contínua dos drenos pode ser deletéria para os pacientes portadores de enfisema pulmonar, pode prolongar a fístula bronquiolar ou alveolar e prolongar o período de permanência com o dreno pleural.

Desde então, surgiram estudos comparando a sucção dos drenos com o selo de água.

Cerfolio et al. (2001) e Antanavicius et al. (2005) demonstraram que a drenagem pleural subaquática é segura e capaz de proporcionar benefícios: reduzir o escape aéreo, resultar em menor tempo de permanência com os drenos e menor período de internação após a ressecção pulmonar.

Okamoto et al. (2006) observaram que o uso do selo de água é um método de drenagem eficiente para o manejo pós-operatório de lobectomia pulmonar, mesmo na presença de escape aéreo. Entretanto, se esta modalidade de tratamento irá trazer vantagens na diminuição da duração do escape aéreo, ainda são necessários outros estudos prospectivos, randomizados e com maior número de pacientes.

O manuseio pós-operatório de ressecção pulmonar, com válvulas unidirecionais ou bolsa de drenagem, é inadequado quando há indicação da aspiração contínua do sistema.

O desenvolvimento da CTVA e dos modernos equipamentos de sutura mecânica na cirurgia torácica propiciaram um menor trauma da parede torácica e um menor tempo de operação (Russo et al., 1998).

⁸Tincani AJ, Barreto G *apud* Lima AG, Contrera Toro IF, Tincani AJ, Barreto G. A drenagem pleural pré-hospitalar: apresentação de mecanismo de válvula unidirecional. Rev Col Bras Cir 2006; 33(2):101-106.

⁹Cooper J *apud* McKenna Jr RJ, Fischel RJ, Brenner M, Gelb AF. Use of the Heimlich valve to shorten hospital stay after lung reduction surgery for emphysema. Ann Thorac Surg 1996; 61(4):1115-7.

Russo et al. (1998) criaram critérios para retirada precoce do dreno de tórax, após a realização de CTVA não complicada:

- 1- Doença localizada na periferia do pulmão.
- 2- Ausência de extensas aderências ou ruptura de pleura visceral.
- 3- Ausência de escape aéreo óbvia, durante a operação.
- 4- Expansão pulmonar completa observada na radiografia de tórax, realizada no pós-operatório imediato.
- 5- Drenagem < 50 ml/h.
- 6- Extubação orotraqueal antes de remover o dreno de tórax.
- 7- Ausência de escape aéreo na sala de recuperação pós-operatória.

Esses critérios foram respeitados para a indicação da remoção dos drenos de tórax, após 90 minutos do procedimento cirúrgico, na série de Russo et al (1998). Esse trabalho comparou, de forma prospectiva, a retirada precoce dos drenos com o manejo tradicional, após biópsia pulmonar e nodulectomia por CTVA. Os pacientes do grupo da retirada precoce dos drenos permaneceram menos dias hospitalizados que o grupo do manejo tradicional (média de 2 ± 1 versus $3,9 \pm 2,1$ dias, $p = 0.001$). Não houve diferença nas complicações pós-operatórias, incluindo pequenos pneumotórax entre os dois grupos (cinco no grupo da retirada precoce e sete no grupo do manejo tradicional). Esses autores concluíram que a remoção precoce dos drenos, após CTVA, é segura e econômica, se os critérios propostos forem obedecidos.

Watanabe et al. (2004) analisaram, retrospectivamente, 73 pacientes submetidos à biópsia pulmonar por CTVA, no período de 1998 a 2002. Os doentes operados até o ano 1999 utilizaram dreno de tórax no pós-operatório (Grupo um). A partir do ano 2000, os drenos de tórax foram evitados nos pacientes que preenchiam os critérios propostos pelo estudo (Grupo dois). A presença de pneumotórax tardio com necessidade de intervenção cirúrgica foi similar nos dois grupos (Grupo um - 2/34 casos e Grupo dois - 2/42 casos).

Os autores relataram que evitar drenos de tórax, após biópsia pulmonar por CTVA, não aumenta a morbidade pós-operatória, se forem respeitados os critérios propostos.

Lang-Lazdunski et al. (2003) realizaram bulectomia com pleurodese abrasiva por CTVA em 182 pacientes com pneumotórax espontâneo. Esses autores utilizaram o sistema de drenagem em selo de água e a média de duração da drenagem pleural foi de 5,8 dias ($\pm 1,2$), a permanência hospitalar foi de 7,7 dias ($\pm 1,6$) e as complicações pós-operatórias ocorreram em 50 pacientes (27,4%). Em nosso estudo, os drenos de tórax permaneceram em média 2,94 dias ($\pm 1,6$), o período de internação foi de 4,47 dias ($\pm 2,47$) e o índice de CPO foi de 22,16%.

Durante a realização do nosso estudo (90 dias), a mortalidade foi identificada em três (7,68%) casos. Dois óbitos ocorreram em pacientes internados em CTI e que apresentavam opacidades bilaterais, de etiologia indefinida, aos métodos de imagem do tórax. Nesses casos, foi indicada a biópsia pulmonar a céu aberto. Em ambos os casos, o óbito ocorreu durante o período pós-operatório tardio e após os sistemas de drenagens já terem sido removidos. O outro óbito ocorreu em um paciente portador de DPOC grave e com pneumotórax espontâneo drenado há dez dias. Foi submetido à bulectomia e no 1ºPO apresentou escape aéreo intenso, enfisema subcutâneo e fadiga muscular. Necessitou de reintubação orotraqueal e faleceu por insuficiência respiratória.

A média de permanência com o dreno de tórax nas ressecções menores foi de 2,1 dias, enquanto que nas ressecções maiores foi de 4,5 dias. Portanto, a utilização da VUT, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva, não interferiu no princípio de que a permanência com o sistema de drenagem é, geralmente, menor em ressecções menores (biópsia de pulmão) e maior em ressecções maiores (segmentectomia e lobectomia). Esta diferença foi significativa ($p < 0,001$).

Quanto ao laudo da radiografia de tórax, realizada após a operação, foi denominado normal nos exames compatíveis com as alterações mínimas de pós-operatórios e nos casos que não apresentaram complicações.

Onze (30,47%) pacientes apresentaram pneumotórax na RxPOi. A maioria dos casos foi de reexpansão pulmonar apical incompleta (menor que três centímetros). Nessa ocasião, não foi observada a entrada espúria de ar ou detectada falha no sistema de drenagem.

Ainda em relação à presença de pneumotórax residual, ocorreram situações em que se observou uma expansão pulmonar subtotal (pneumotórax menor que 30%), com escape aéreo cessado e débito do dreno inferior a 200 ml/dia. Nesses casos, foi indicada a retirada do dreno e a realização de fisioterapia respiratória com a expectativa de resolução favorável do espaço residual. Nessa amostra, apenas um paciente evoluiu com fístula broncopleurale e empiema e necessitou de nova abordagem da cavidade torácica.

Solak et al. (2007) definiram o espaço pleural residual (EPR) pós-ressecção pulmonar como a presença de pneumotórax maior que 20%, observado na radiografia de tórax, após a retirada do dreno.

Andrade Filho et al. (2006) consideram pneumotórax de pequeno volume os menores que 30% e os de grande volume, os maiores que 30%. Esses autores adotaram a distância entre o ápice do pulmão e a extremidade apical da cavidade pleural como a medida padrão para diferenciar a magnitude do pneumotórax.

Nosso estudo considerou o EPR como a presença de pneumotórax, menor que 30%, observado na RxPRD, durante o período pós-operatório de ressecção pulmonar.

Na série de Solak et al. (2007) foi relatada a presença de 58 (41,4%) casos de EPR, no primeiro dia de PO, após a realização de 140 casos de ressecção pulmonar.

Aproximadamente, 80% dos EPR resolvem-se espontaneamente, 10% podem persistir e necessitar de drenagem pleural e outros 10% devem necessitar de procedimentos adicionais (Ximenes Netto e Piauilino, 2005).

A incidência de EPR, após ressecção pulmonar, é de 5% a 40% (Solak et al., 2007). Em nosso estudo, a presença do EPR, após quatro semanas da operação, foi de dois (5,54%) casos. E esses dois casos ocorreram após lobectomia.

Ao relacionar a expansão pulmonar incompleta, identificado na RxPOi, com a incidência de CPO, observamos que dos oito casos de CPO, quatro (50%) casos apresentavam expansão pulmonar incompleta. Desses quatro casos, dois ocorreram em PO de lobectomia.

Esses dados levam a uma reflexão. Porque os pacientes submetidos à lobectomia apresentaram maior incidência de EPR, após a operação?

Essa diferença na presença de EPR, entre lobectomia e ressecção menor, pode estar relacionada ao simples fato de uma relação conteúdo-continente (quanto maior a ressecção maior a chance de ocorrer EPR) ou se a utilização da VUT, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva, pode ser mais eficaz na ressecção menor.

As principais causas de EPR são as doenças restritivas (doenças intersticiais), a drenagem pleural ineficiente, o escape aéreo prolongado, a fixação do mediastino após radioterapia, a atelectasia e a ressecção de um ou mais lobos (Ximenes Netto e Piauilino, 2005; Solak et al., 2007). No trabalho de Solak et al. (2007) a presença de EPR ocorreu após cirurgia de doença pulmonar bolhosa (36%), câncer de pulmão (14%) e doenças infecciosas (8%).

Em nosso estudo, os dois casos de EPR ocorreram após lobectomia por câncer de pulmão, sendo que um desses pacientes era portador de DPOC.

Os trabalhos publicados na literatura tendem a dividir as complicações pulmonares pós-operatórias em maiores e menores. Mais precisamente, as complicações maiores são as que possuem maior risco potencial de morte. Como consequência, a real incidência de CPO pode estar subestimada, nesses trabalhos, por razão de muitos autores considerarem apenas as complicações maiores (Faresin, 2005).

Durante o nosso estudo, os casos de expansão pulmonar incompleta, que não apresentaram sintomas, desvio do resultado ou necessidade de tratamento, não foram considerados complicações pós-operatórias.

Dos oito casos de CPO, apresentados nessa série, somente dois ocorreram após lobectomia.

Três complicações relacionadas ao mecanismo de drenagem foram identificadas. Em dois casos, ocorreu obstrução da válvula por coágulos e elas foram prontamente substituídas. Esses pacientes não relataram sintomas ou apresentaram

repercussão clínica desfavorável. Em outro caso, o sistema de drenagem desconectou do tórax do paciente após a VUT prender-se na cama. A radiografia de tórax, realizada após a equipe de enfermagem ocluir o orifício do dreno, evidenciou um derrame pleural de pequeno volume. Não foi necessária nova drenagem.

A única falha do sistema sobreveio em um paciente portador de DPOC que foi submetido à lobectomia por neoplasia primária de pulmão. No terceiro dia pós-operatório, persistiu com expansão pulmonar incompleta (pneumotórax maior que 30 %) e a VUT foi substituída pela drenagem subaquática.

A readmissão hospitalar é definida como a admissão do paciente, no período de 90 dias, após a data da sua operação (Handy Jr et al., 2001). Essa ferramenta tem sido utilizada como uma importante medida de avaliação de resultados pós-operatórios (Riley et al., 1993). A incidência da reinternação hospitalar, após ressecção pulmonar, varia entre 7% (Varela et al., 2004) e 18,9% (Handy Jr et al., 2001). As principais causas de readmissões hospitalares são: complicações pulmonares (27%), infecção de ferida pós-operatória (14%), complicações cardíacas (7%) e outras (16%). Entre as causas pulmonares, deve-se destacar o hemotórax, a pneumonia, a insuficiência respiratória, a atelectasia com necessidade de intervenção broncoscópica, a SDRA e a EPR (Handy Jr et al., 2001).

Durante a realização do nosso estudo, três (8,31%) casos necessitaram de reinternação hospitalar. Desses três casos, dois ocorreram após lobectomia por câncer de pulmão e o outro após biópsia pulmonar em pneumonia de hipersensibilidade crônica. As causas dessas readmissões hospitalares foram atelectasia pulmonar e enfisema subcutâneo (1), empiema e fístula broncopleurale (1) e deiscência de parede torácica (1).

O baixo custo da VUT pode facilitar a sua ampla utilização. O valor desse dispositivo, pronto para ser utilizado, é de R\$ 10,00. O “kit” de drenagem de tórax da marca Simon® custa entre R\$ 18,00 a 44,00 e a válvula de Heimlich R\$ 30,00, comercializada no mercado norte-americano (Lima et al., 2006).

No Apêndice 3, foi relacionado o resultado deste trabalho com os sistemas de drenagens utilizados por outros autores, no pós-operatório de toracotomia. Os dados desta tabela sugerem que a VUT apresentou período de permanência com o dreno de tórax semelhante ou inferior a de outros estudos publicados na literatura.

Os cirurgiões de tórax manipulam os sistemas de drenagem pós-operatório de diferentes maneiras e, freqüentemente, orientam suas condutas por meio de preferências individuais (Antanavicius et al., 2005). Não há diretrizes ou consensos baseados em evidências clínicas que auxiliem o médico a determinar condutas relacionadas ao manejo pós-operatório dos sistemas de drenagem (Tang et al., 2002).

Estudos recentes têm demonstrados resultados favoráveis com novas estratégias de drenagem pleural pós-operatória. O uso de válvulas unidirecionais pode ser uma opção segura e confortável ao paciente, dentro deste cenário.

Estudos, com um maior número de pacientes, podem definir ou propor critérios para a utilização da VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar ou de toracotomia eletiva. A seleção desses candidatos pode minimizar a ocorrência de complicações pós-operatórias e permitir maior conforto e segurança ao paciente.

6- CONCLUSÃO

A utilização da VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva demonstrou ser eficiente, segura e bem tolerada pelo paciente, principalmente em ressecções menores.

O período de permanência da VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva e o período de internação hospitalar foram similares aos descritos na literatura.

Nesse estudo, o índice geral de CPO nos pacientes que utilizaram a VUT foi similar às taxas de CPO descritas na literatura, em pacientes que foram manipulados com o sistema tradicional de drenagem de tórax.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade Filho LO, Campos JRM, Haddad R. Pneumotórax. J Bras Pneumol 2006; 32 (Supl 4): S212-6.

Antanavicius G, Lamb J, Papasavas P, Caushaj P. Initial chest tube management after pulmonary resection. Am Surg 2005; 71(5):416-9.

Ball CG, Lord J, Laupland KB, Gmora S, Mulloy RH, Ng AK, et al. Chest tube complications: how well are we training our residents? Can J Surg 2007; 50(6):450-8.

Bar-El Y, Lieberman Y, Yellin A. Modified urinary collecting bags for prolonged underwater chest drainage. Ann Thoracic Surg 1992; 54(5):995-6.

Beyruti R, Villiger LEO, Campos JRM, Silva RA, Fernandez A, Jatene FB. A válvula de Heimlich no tratamento do pneumotórax. J Pneumol 2002; 28(3):115-9.

Bianchi RCG, Souza JN, Giaciani CA, Höehr NF, Toro IFC. Fatores prognósticos em complicações pós-operatórias de ressecção pulmonar: análise de pré-albumina, tempo de ventilação mecânica e outros. J Brás Pneumol 2006; 32(5):489-94.

Busch E, Verazin G, Antkowiak JG, Driscoll D, Takita H. Pulmonary complications in patients undergoing thoracotomy for lung carcinoma. Chest 1994; 105(3):760-6.

Campisi P, Voitek A. Outpatient treatment of spontaneous pneumothorax in a community hospital using a Heimlich flutter valve: a case series. J Emerg Med 1997; 15(1):115-9.

Cardoso PFG. Ressecções pulmonares: princípios básicos. In: Pinto Filho DR, Cardoso PFG, Figueiredo Pinto JAL, Scheineider A. Manual de cirurgia torácica. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p.127-40.

Cerfolio RJ, Bass C, Katholi CR. Prospective randomized trial compares suction versus water seal for air leaks. Ann Thorac Surg 2001; 71(5):1613-7.

Crocker HL, Ruffin RE. Patient-induced complications of a Heimlich flutter valve. Chest 1998; 113(3):838-9.

Daly RC, Mucha P, Pairolero PC, Farnell MB. The risk of percutaneous chest tube for blunt thoracic trauma. Ann Emerg Med 1985; 14(9): 865-70.

Datta D, Lahiri B. Preoperative evaluation of patients undergoing lung resection surgery. *Chest* 2003; 123(6):2096-103.

Dennie CJ, Matzinger FR, Marriner JR, Maziak DE. Transthoracic needle biopsy of the lung: results of early discharge in 506 outpatients. *Radiology* 2001; 219(1):247-51.

Etoch SW, Bar-Natan MF, Miller FB, Richardson JD. Tube thoracostomy. Factors related to complications. *Arch Surg* 1995; 130(5):521-5.

Faresin SM. Complicações pós-operatórias. In: Faresin SM. Avaliação pré-operatória pulmonar. Setor de risco cirúrgico da pneumologia – Unifesp/EPM. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p 1-6.

Figueiredo Pinto JAL, Leite AG, Cavalet D. Drenagem torácica: princípios básicos. In: Pinto Filho DR, Cardoso PFG, Figueiredo Pinto JAL, Scheineider A. Manual de cirurgia torácica. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p.109-25.

Forte V. Ressecções pulmonares – generalidades. In: Saad Junior R, Carvalho WR, Ximenes Netto M, Forte V. Cirurgia Torácica Geral. São Paulo: Atheneu; 2005. p.567-74.

Graham ANJ, Cosgrove AP, Gibbons JRP, McGuigam JA. Randomised clinical trial of chest drainage systems. *Thorax* 1992; 47(6):461-2.

Grégoire J, Deslauries J. Closed drainage and suction systems. In: Pearson FG, Deslauries J, Ginsberg RJ, Hiebert CA, Mckneally MF, Urschel HC, editors. Thoracic Surgery. New York: Churchill Livingstone; 2002. p. 1281-97.

Handy Jr JR, Child AI, Grunkemeier GL, Fowler P, Asaph JW, Douville EC, et al. Hospital readmission after pulmonary resection: prevalence, patterns, and predisposing characteristics. *Ann Thorac Surg* 2001; 72(6):1855-9

Harriss DR, Graham TR. Management of intercostal drains. *Br J Hosp Med* 1991; 45(6):383-6.

Heimlich HJ. Valve drainage of pleural cavity. *Dis Chest* 1968;53(3):282-7.

Helling TS, Gyles NR, Eisenstein CL, Soracco CA. Complications following blunt and penetrating injuries in 216 victims of chest trauma requiring tube thoracostomy. *J Trauma* 1989; 29(10):1367-70.

Icard P, Chautard J, Zhang X, Juanico M, Bichi S, Lerochais J, et al. A single 24 F blake drain after wedge resection or lobectomy: a study on 100 consecutive cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30(4):649-51.

Kam AC, O'Brien M, Kam PCA. Pleural drainage systems. *Anaesthesia* 1993; 48(2): 154-61.

Lang-Lazdunski L, Chapuis O, Bonnet PM, Pons F, Jancovici R. Videothoroscopic bleb excision and pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: long-term results. *Ann Thorac Surg* 2003; 75(3):960-5.

Laws D, Neville E, Duffy J. BTS guidelines for the insertion of a chest drain. *Thorax* 2003; 58(Suppl 2):ii53-9.

Leão LEV, Crotti PLR. Pneumotórax espontâneo. In: Saad Junior R, Carvalho WR, Ximenes Netto M, Forte V. *Cirurgia Torácica Geral*. São Paulo: Atheneu; 2005. p.697-707.

Light RW. Tubos torácicos. In: Light RW. *Doenças da Pleura*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.p443-57.

Lilienthal H. Resection of the lung for suppurative infections with a report based on 31 consecutive operative cases in which resection was done or intended. *Ann Surg* 1922; 75(3):257-320.

Lima AG, Contrera Toro IF, Tincani AJ, Barreto G. A drenagem pleural pré-hospitalar: apresentação de mecanismo de válvula unidirecional. *Rev Col Bras Cir* 2006; 33(2):101-6.

Lima AG, Rocha ERF, Santos NA, Seabra JCT, Mussi RK, Santos JG. Avaliação do uso da braçadeira ou “clamp” na drenagem pleural fechada subaquática. Estudo prospectivo aleatorizado [resumo]. *J Bras de Pneumol* 2007; 33 (Supl 1R):R1-R30. [Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Cirurgia Torácica. Tórax 2007. Muro Alto, PE]

Lodi R, Stefani A. A new portable chest drainage device. *Ann Thorac Surg* 2000; 69(4):998-1001.

Mainini SE, Johnson FE. Tension pneumothorax complicating small-caliber chest tube insertion. *Chest* 1990; 97(3):759-60.

Marshall MB, Deeb ME, Bleier JIS, Kucharczuk JC, Friedberg JS, Kaiser LR, Shrager JB. Suction vs water seal after pulmonary resection: A randomized prospective study. *Chest* 2002; 121(3):831-5.

McKenna Jr RJ, Fischel RJ, Brenner M, Gelb AF. Use of the Heimlich valve to shorten hospital stay after lung reduction surgery for emphysema. *Ann Thorac Surg* 1996; 61(4):1115-7.

Memtsoudis SG, Besculides MC, Zellos L, Patil N, Rogers SO. Trends in lung surgery: United States 1988 to 2002. *Chest* 2006; 130(5):1462-70.

Miller KS, Sahn SA. Chest tubes. Indications, technique, management and complications. *Chest* 1987; 91(2):258-64.

Okamoto J, Okamoto T, Fukuyama Y, Ushijima C, Yamaguchi M, Ichinose Y. The use of water seal to manage air leaks after a pulmonary lobectomy: a retrospective study. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 12(4):242-4.

Ortega HAV. Tratamento ambulatorial do pneumotórax não complicado, utilizando drenagem pleural com válvula unidirecional de fabricação própria [Tese – Mestrado]. Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP; 2003.

Ortega HAV, Lima MP, Denadai JO. Válvula unidirecional aplicada ao tratamento ambulatorial do pneumotórax. *J Pneumol* 1996; 22(4):177-80.

Pacharn P, Heller DN, Kammen BF, Bryce TJ, Reddy MV, Bailey RA et al. Are chest radiographs routinely necessary following thoracostomy tube removal?. *Pediatr Radiol* 2002; 32(2):138-42.

Perfeito JAJ. Punção e drenagem pleural. In: Saad Junior R, Carvalho WR, Ximenes Netto M, Forte V. Cirurgia Torácica Geral. São Paulo: Atheneu; 2005. p.737-43.

Ponn RB, Silverman HJ, Federico JA. Outpatient chest tube management. Ann Thorac Surg. 1997; 64(5):1437-40.

Riley G, Lubitz J, Gornick M, Mentnech R, Eggers P, McBean M. Medicare beneficiaries: adverse outcomes after hospitalization for eight procedures. Med Care 1993; 31(10): 921-49.

Romano PS, Mark DH. Patient and hospital characteristics related to in-hospital mortality after lung cancer resection. Chest 1992;101(5):1332-7

Russo L, Wiechmann RJ, Magovern JA, Szydlowski GW, Mack MJ, Naunheim KS, et al. Early chest tube removal after video-assisted thoracoscopic wedge resection of the lung. Ann Thorac Surg 1998; 66(5):1751-4.

Saad Júnior R, Botter M. Drenagem da cavidade pleural. In: Ximenes Netto M, Saad Júnior R. Colégio Brasileiro de Cirurgiões. Cirurgia Torácica. São Paulo: Atheneu; 1997. p.55-68.

Sanches PG, Vendrame GS, Madke GR, Pilla ES, Camargo JJP, Andrade CJ, et al. Lobectomy por carcinoma brônquico: análise das co-morbidades e seu impacto na morbimortalidade pós-operatória. J Bras Pneumol 2006; 32(6):495-504.

Schweitzer EJ, Hauer JM, Swan KG, Bresch JR, Harmon JW, Graeber GM. Use of the Heimlich valve in a compact autotransfusion device. J Trauma 1987; 27(5):537-42.

Solak O, Sayar A, Metin M, Turna A, Erdogu V, Pekçolaklar A, et al. Definition of postresectional residual pleural space. Can J Surg 2007; 50(1):39-42.

Symbas PN. Chest drainage tubes. Surg Clin North Am 1989; 69(1):41-6.

Tang ATM, Velissaris TJ, Weeden DF. An evidence-based approach to the drainage of pleural cavity: evaluation of best practice. J Eval Clin Pract 2002; 8(3):333-40.

Todd TRJ, Ralph-Edwards AC. Perioperative management. In: Pearson FG, Deslauries J, Ginsberg RJ, Hiebert CA, Mckneally MF, Urschel HC, editors. Thoracic Surgery. New York: Churchill Livingstone; 2002. p.139-54.

Varela G, Aranda JL, Jiménez MF, Novoa N. Emergency hospital readmission after major lung resection: prevalence and related variables. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26(3): 494-7.

Vuorisalo S, Aarnio P, Hannukainen J. Comparison between Flutter valve drainage bag and underwater seal device for pleural drainage after lung surgery. *Scand J Surg* 2005; 94(1):56-8.

Waller DA, Edwards JG, Rajesh PB. A physiological comparison of flutter valve drainage bags and underwater seal systems of postoperative air leaks. *Thorax* 1999; 54(5):442-3.

Watanabe A, Watanabe T, Ohsawa H, Mawatari T, Ichimiya Y, Takahashi N, et al. Avoiding chest tube placement after video-assisted thoracoscopic wedge resection of the lung. *Eur Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2004; 25(5):872-6.

Williams JG, Riley TR, Moody RA. Resuscitation experience in the Falkland Islands campaign. *British Medical Journal* 1983;286(6367):775-7.

Whittle J, Steinberg EP, Anderson GF, Herbert R. Use of medicare claims data to evaluate outcomes in elderly patients undergoing lung resection for lung cancer. *Chest* 1991; 100(3):729-34.

Ximenes Netto M, Piauilino MA. Cuidados peri e pós-operatórios. In: Saad Junior R, Carvalho WR, Ximenes Netto M, Forte V. *Cirurgia Torácica Geral*. São Paulo: Atheneu; 2005. p.25- 51.

8- APÊNDICES

Termo de consentimento livre e esclarecido - informações ao paciente

Título: Utilização de válvula unidirecional no pós-operatório das ressecções pulmonares.

Nº do Protocolo: 543/2002

Investigador:

- Nome: Nelson de Araujo Vega
- Nome da Instituição: Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto (SCMRP) e Unicamp
- Telefone: 16 – 36050707

Se quiser fazer parte deste estudo clínico, você deverá entender os riscos e benefícios. Este formulário de consentimento traz informações sobre o estudo e pode conter palavras ou dados que você não entenda. Peça ao seu médico para explicar o que você não conseguiu entender. Após você entender o estudo e decidir participar, será necessário que você assine esse formulário de consentimento. Você receberá uma cópia assinada para seus arquivos.

As informações para o paciente, bem como este formulário de consentimento são destinados para uso em um estudo médico com pacientes que necessitam de um tratamento cirúrgico no tórax e que tenham capacidade legal para consentirem por sua participação. Quando o paciente não pode consentir legalmente em participar, o seu representante, legalmente autorizado, deve ler este formulário, sabendo-se que os pronomes “você” e “seu” referem-se ao paciente pelo qual ele/ela está assinando.

Introdução e objetivo do estudo

Após todo procedimento cirúrgico no tórax há necessidade de inserir, pelo menos, um dreno tubular, na cavidade torácica, para permitir a adequada reexpansão pulmonar e o escoamento de pequena quantidade de sangue ou líquido.

Seu médico acredita que o sistema convencional de drenagem tubular conectada a um sistema de frascos pode ser substituído por um sistema alternativo de drenagem pleural simples através da válvula unidirecional de tórax.

Esta válvula consiste em uma peça tubular de plástico transparente com uma borracha flexível (como um dedo de luva cirúrgica) no interior deste cilindro que é conectada a extremidade do dreno de tórax. A outra extremidade permanece colapsada pela ação da pressão atmosférica. Esta válvula permite a passagem de fluidos e ar em apenas uma direção e tem como vantagens conferir maior mobilidade ao paciente, maior segurança, maior facilidade de higienização e de fácil utilização e entendimento pela equipe médica, de enfermagem e pelo próprio paciente.

Este estudo consiste em colocar o dreno (ou os drenos) de tórax acoplado à válvula unidirecional de tórax, no final da cirurgia, e este dreno (ou drenos) poderá ficar inserido em seu tórax de 2 a 10 dias, em média. Você pode e deve andar, tomar banho e tossir a partir do primeiro dia após a cirurgia. Você não deve tentar tirar a válvula ou o dreno de tórax. Não há um prazo pré-definido para a retirada dos drenos torácicos. Há, sim, critérios médicos que devem ser satisfeitos para que isso ocorra. Você deve retornar, pelo menos duas vezes, ao seu médico no primeiro mês após a cirurgia e realizar uma radiografia de tórax após trinta dias da operação.

O objetivo deste estudo é avaliar o efeito da drenagem pleural de fluidos e ar, com o uso da válvula unidirecional de tórax, no pós-operatório de cirurgia torácica.

Desvantagens do sistema convencional de drenagem com os frascos

Seu médico acredita que o sistema de drenagem pleural simples, por meio de frasco com válvula hídrica em selo de água, possui desvantagens:

- Manter o paciente confinado na cama, retardando seu andar precoce;

- Os frascos de drenagem devem se manter um nível abaixo do tórax e são geralmente colocados no chão. Esta disposição é inconveniente, e, além disso, poderia quebrar o frasco ou uma das conexões entre o frasco e o dreno de tórax ser desconectada e causar pneumotórax (colapso ou colabamento do pulmão);
- Médicos, enfermeiras e fisioterapeutas podem se confundir com o sistema de drenagem com frascos;
- Quando o paciente for transportado, os drenos devem ser clampeados para impedir que os fluidos dos frascos retornem à cavidade torácica. Durante o período em que o dreno se mantiver clampeado pode ocorrer colapso pulmonar;
- Limpar e esterilizar o sistema de drenagem com frascos consome tempo e também necessita que o dreno seja clampeado;
- O sistema de drenagem por meio de frasco com válvula hídrica selo de água não pode ficar sem o nível de água no frasco.

Riscos

Como em qualquer tratamento, é possível que ocorra complicação com este procedimento.

As complicações que poderão ocorrer são:

- Obstrução da válvula por coágulo, impedindo que gases, sangue ou fluidos da cavidade torácica drenem para o exterior;
- Colapso da válvula, impedindo a drenagem de gases, sangue ou fluidos para o exterior da cavidade torácica;
- A válvula unidirecional de tórax desconectar-se do dreno de tórax.

Se ocorrer obstrução ou colapso da válvula unidirecional de tórax, medidas simples devem ser rapidamente realizadas: - Trocar a válvula ou acoplar uma extensão tubular de borracha ou látex, na extremidade da válvula, e realizar ordenha do dreno.

A obstrução da válvula pode causar pneumotórax.

Participação voluntária e saída do estudo

A sua decisão em participar deste estudo clínico é completamente voluntária. Você pode se recusar a fazer parte dele. Mesmo que você escolha participar, você pode mudar de opinião a qualquer momento e sair do estudo. A sua decisão não irá afetar o seu cuidado médico, nem você perderá quaisquer benefícios que pudesse receber de outra forma.

Para a sua própria segurança, se você decidir não continuar neste estudo por qualquer razão, você deve informar seu médico do estudo. Todos os procedimentos necessários com relação ao término de sua participação serão informados a você.

Seu médico do estudo pode retirá-lo sem o seu consentimento, se ele considerar que isto é o melhor para você. Isto pode acontecer caso você apresente alguma complicação ou você não siga as instruções. Uma explicação completa para interromper sua participação no estudo e alternativas possíveis será discutida com você.

Custos pela participação

Você não terá custos adicionais ao participar deste estudo.

Confidencialidade

As informações obtidas a seu respeito serão tratadas como confidenciais (privadas). No entanto, os seguintes grupos poderão examinar seus registros: Subcomissão de Pós-Graduação (SCPG) em Cirurgia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Serviço de Cirurgia Torácica da Santa Casa de Ribeirão Preto (SCMRP) e Comissão de Ética e Pesquisa (CEP) da SCMRP. O CEP é um grupo que assegura que quaisquer estudos clínicos realizados neste centro irão proteger os direitos das pessoas que decidirem participar. Seu nome não será usado em nenhuma informação sobre este estudo que possa ser escrita e publicada. Você será identificado pelas iniciais do seu nome ou por um número

especial. Ao assinar este documento, você concorda que os grupos acima examinem seus direitos relativos ao estudo, durante a sua participação (três meses).

Compensação por danos relacionados à pesquisa

Se sofrer uma complicação que seja resultado direto deste procedimento em estudo, você receberá todo tratamento médico necessário para ajudar na sua recuperação. O custo de tal procedimento será responsabilidade desta instituição. Entretanto, você não será reembolsado pelo custo do tratamento de qualquer condição que não seja um resultado direto da sua participação neste estudo, tal como uma doença que você já tinha antes de sua participação.

Declaração de Consentimento

Eu li (ou foi lido para mim) as informações deste formulário de consentimento. Entendo os possíveis riscos e benefícios do estudo. Tive a oportunidade de fazer perguntas e recebi respostas satisfatórias para todas elas.

Sou livre para sair deste estudo a qualquer momento, por qualquer razão, e esta decisão não irá afetar minha futura assistência médica nesta instituição. Concordo em seguir as instruções do médico. Se eu tiver sintomas inesperados ou incomuns, entrarei em contato com o médico do estudo assim que isto ocorrer.

Entendo que, a fim de obter a informação mais detalhada sobre meu estado de saúde, durante minha participação neste estudo, possa ser necessário revisar meus prontuários/registros de saúde relacionados ao estudo para qualquer hospitalização que ocorrer durante a fase de acompanhamento deste estudo. Portanto, se eu for admitido em uma outra instituição médica durante a fase de acompanhamento, autorizo o meu médico do estudo (ou designado) a obter, daquela instituição, todos os registros médicos relacionados ao estudo.

Ao assinar este formulário, eu não dispensei nenhum dos direitos legais, os quais poderia, de outra forma, ter como um participante de estudo clínico. Dou meu consentimento voluntário para fazer parte deste estudo clínico. Receberei uma cópia assinada e datada deste formulário para meu arquivo pessoal.

Dou meu consentimento de forma voluntária, para fazer parte deste estudo clínico.

Assinatura do paciente ou representante legalmente autorizado

____/____/____
data

horário (hora/min)

Nome do paciente por extenso

Assinatura da pessoa que obteve o consentimento

____/____/____
data

horário (hora/min)

Assinatura da testemunha (se necessário)

____/____/____
data

horário (hora/min)

Escreva o nome da testemunha (se necessário)

Perguntas

Se, a qualquer momento, tiver perguntas sobre este estudo, você deve telefonar para o seu médico - Dr. Nelson Vega tel.: 16-36232082 / 16- 97965011. Se tiver perguntas sobre seus direitos e obrigações como paciente deste estudo, você pode contatar Dr. Vinicius Plastino, Presidente da Comissão de Ética do hospital (SCMRP) no telefone 16-36050606 ou o Comite de Ética em Pesquisa da Unicamp (Fone: 19-37888936).

Ficha de pós-operatório com válvula unidirecional de tórax

Nome _____ idade _____ sexo _____

Hospital _____

Data da operação _____ cirurgia _____

Técnica cirúrgica _____

Unidade de internação _____

Drenos de tórax:

☐ Hemitórax direito ☐ 1 dreno ☐ 2 drenos

☐ Hemitórax esquerdo ☐ 1 dreno ☐ 2 drenos

Radiografia de tórax:

☐ Expansão pulmonar total

☐ Colapso pulmonar

Retirada dos drenos de tórax

☐ Hemitórax direito

Data da retirada do dreno _____ DIA P.O.

Data da retirada do 2º dreno _____ DIA P.O.

☐ Hemitórax esquerdo

Data da retirada do dreno _____ DIA P.O.

Data da retirada do 2º dreno _____ DIA P.O.

Diagnóstico:

Comorbidade:

Radiografia de tórax, realizada após a retirada do sistema de drenagem:

Radiografia de tórax, realizada após 30 dias do procedimento cirúrgico:

Complicação:

Relação de alguns estudos, observando o período de permanência com o dreno de tórax, entre os diferentes métodos de drenagem pleural, após cirurgia torácica eletiva (FV “drainage bags” x selo de água x VH x VUT)

Autor	Idade média	Cirurgia/Diagnóstico	Sist Dren	P Dreno (dias)	CPO %	N
Vuorisalo S, et al.	60(±12,9)	Toracotomia eletiva/ Dçs pulmonares	FV “drainage bags”	3,3 (± 4,0)	-	24
Vuarisalo S, et al.	60 (± 15,1)	Toracotomia eletiva/ Dçs pulmonares	selo de água + aspiração	2,6 (± 2,0)	-	31
Sanches PG, et al.	63,7 (± 9,7)	Lobectomia Câncer pulmão	selo de água + aspiração	5,9 (± 4,3)	44	305
Lang-Lazdunski L, et al.	25,1 (± 4,9)	Bulectomia CTVA PTX espontâneo	selo de água	5,8 (± 1,2)	27,4	167
Marshall MB, et al.	60,4 (± 2,9)	Ressecção pulmonar Doenças pulmonares	selo de água + aspiração	5,4 (± 0,9)	-	34
Marshall MB, et al.	66,4 (± 2,6)	Ressecção pulmonar Doenças pulmonares	selo de água	3,3 (± 0,3)	-	34
Ponn RB, et al.	59	Biópsia pulmonar por CTVA	VH	2,5	5,2	19
*Vega NA et al.	49,94 (± 16,0)	Ressecção pulmonar Doenças pulmonares	VUT	2,94 (±1,6)	22,16	36

Sist Dren: sistema de drenagem; P Dreno: permanência com o dreno; CPO: complicações pós-operatórias;

Dçs pulmonares: doenças pulmonares; PTX: pneumotórax

Esta é uma versão gerada unicamente para visualização dentro do SGP;
A versão a ser impressa utilizará outros padrões de formatação.
This is a version generated only for visualization inside of SGP.
The version to be printed will use other formatting patterns.

Artigo Original

Código de Fluxo: 1088

Utilização da válvula unidirecional de tórax como sistema de drenagem no pós-operatório de ressecções pulmonares

The utilization of One-way Flutter Valve drainage system after lung resection

Autores (Authors)

Nelson de Araujo Vega: Aluno de mestrado da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil - Médico efetivo do serviço de Cirurgia do Tórax da Santa Casa de Ribeirão Preto, Docente da disciplina de pneumologia do Centro Universitário Barão de Mauá

Hugo A. Vega Ortega: Mestre em Cirurgia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - Ribeirão Preto (SP) Brasil - Chefe do Serviço de Cirurgia do Tórax da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto

Alfio José Tincani: Doutor em Ciências Médicas pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil - Professor Assistente da Disciplina de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital das Clínicas da UNICAMP.

Ivan Felizardo Contrera Toro : Doutor em Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Campinas (SP) Brasil - Chefe da Disciplina de Cirurgia Torácica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Descritores (Palavras-chave)

Válvula unidirecional de tórax, Sistemas de drenagem, Dreno de tórax, Pós-operatório, Ressecção pulmonar

Keywords

Flutter valve, One-way valve, Drainage system, Chest tube, Postoperative, Lung resection

Resumo

Objetivo: Avaliar a drenagem pleural, através de válvula unidirecional de tórax, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva. **Métodos:** Foram realizadas 39 ressecções pulmonares, de forma prospectiva e com análise descritiva, em pacientes que utilizaram a válvula unidirecional de tórax (VUT), como o método de drenagem pleural durante o período pós-operatório. Foram excluídos os pacientes com idade inferior a 12 anos, os submetidos à pneumectomia ou a operação de urgência e os que não completaram o seguimento do estudo. Observou-se a expansão pulmonar, o tempo de permanência com o sistema de drenagem, o período de internação e as complicações pós-operatórias. Esse estudo foi realizado após ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da

Abstract

Objective: To evaluate pleural drainage using one-way flutter valve after elective lung resection. **Methods:** Thirty-nine non randomized prospective lung resections were performed in patients that have been used one-way flutter valve during a postoperative period. Exclusion criteria were patients below 12 years of age, those who underwent pneumectomy or emergency surgery and those who were considered lost of follow-up. The variables analyzed consisted of pulmonary expansion, chest tube duration, hospital stay and postoperative complications. The protocol was approved by the Research Ethics Committee of the School of Medical Sciences, State University of Campinas (UNICAMP) and all participants provided written informed consent. **Results:** Mean duration of pleural drainage was 3.0 ± 1.6

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

Resultados: Neste estudo, foram incluídos e analisados 36 pacientes. A média de permanência com o sistema de drenagem pleural foi de 3.0 ± 1.6 dias. O laudo da radiografia de tórax, realizado após trinta dias do procedimento cirúrgico, foi considerado normal em 34 (95.2%) pacientes. Ocorreram oito (22.4%) casos de complicações pós-operatórias. **Conclusão:** A utilização da VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva foi eficiente, bem tolerada e apresentou baixo índice de complicação.

days. Thirty-four (95.2%) patients showed normal findings on chest roentgenogram 30 days after surgical procedure. Postoperative complications occurred in 8 (22.4%) patients, 4 (11.2%) of them were related to drainage system. **Conclusion:** One-way flutter valve usage after elective lung resection was effective, well tolerated and also showed a low rate of complications.

Trabalho submetido em (Article's submission in): 23/8/2007 18:55:27

Instituição (Affiliation): Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto (SCMRP)

Correspondência (Correspondence): Nelson Vega Av. Saudade, 456. Campos Elíseos. CEP: 14085-000 Ribeirão Preto, SP. Brasil. e-mail: navega11@uol.com.br

Suporte Financeiro (Financial support): não

Submetido para (Submitted for): Jornal Brasileiro de Pneumologia

Artigo numerado no SGP sob código de fluxo (The Article was numbered in SGP for the flux code): 1088

Introdução:

Após todo procedimento cirúrgico em que há abertura da pleura, a cavidade torácica deve ser drenada para favorecer a adequada reexpansão pulmonar e permitir o escoamento de sangue, líquido e ar.

O sistema convencional de drenagem da cavidade pleural utilizado, atualmente, para o tratamento das doenças pleurais e no pós-operatório de cirurgia torácica é o mesmo descrito por Kenyon em 1916¹. Esse método consiste em mergulhar a extremidade da extremidade distal do dreno em uma coluna líquida, contida em um frasco, com uma tampa com dois orifícios: um para passagem do dreno e outro para ventilação (respiro) - denominado sistema de drenagem pleural com válvula hidrica em selo de água. O uso deste sistema, no pós-operatório de cirurgia de tórax, foi descrito e difundido por Lilienthal² em 1922.

A maioria dos cirurgiões utiliza a drenagem subaquática associada ou não à aspiração contínua no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva. Esse sistema é eficiente, seguro e de baixo custo. No entanto, a utilização destes frascos pode propiciar riscos, desvantagens e inconveniências ao paciente: por serem pesados e volumosos, restringem a sua mobilidade^{3,4}; os clampeamentos frequentes realizados durante o transporte podem causar colapso pulmonar, formação de coágulos^{3,5} e pneumotórax hipertensivo; a disposição do frasco, mantido sempre um nível abaixo do tórax do paciente, facilita o desligamento de uma das conexões³; o borbulhar do frasco, quando ligado à aspiração

continua, produz um ruído desagradável⁶.

Deve-se destacar que a utilização desse método em ambiente pré-hospitalar é inadequada, não apenas pela dificuldade em manter o desnivelamento do frasco em relação ao doente, mas também pela necessidade de freqüentes clameamentos realizados no exíguo espaço da ambulância⁷.

Henry Heimlich, em 1968, idealizou um dispositivo para substituir os sistemas de drenagem sob selo de água, que foi inicialmente utilizado para o tratamento dos traumatismos torácicos dos soldados norte-americanos na guerra do Vietnã. Trata-se de uma válvula unidirecional descrita com o objetivo de apresentar vantagens, tais como: conferir maior mobilidade ao paciente, não necessitar de pinçamentos durante o transporte, manter-se funcionando independente de sua posição ou nível, ser de fácil entendimento pela enfermagem e equipe médica e oferecer maior segurança e facilidade de higienização³.

Desde então, existe na literatura o interesse em desenvolver um sistema de drenagem de tórax alternativo e adequado^{4,6,7,8}.

O objetivo deste estudo é analisar a válvula unidirecional de tórax (VUT), como método de drenagem pleural, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva. Esta válvula é similar a de Heimlich e foi desenvolvida no serviço de cirurgia torácica da SCMRP, em 1988. Este serviço vem utilizando a VUT no tratamento ambulatorial do pneumotórax espontâneo⁹.

Métodos:

A válvula unidirecional de tórax (VUT) foi desenvolvida pelo serviço de cirurgia torácica da SCMRP em 1988, é similar a válvula de Heimlich e apresenta as seguintes características:

- É uma peça de borracha, siliconizada, tubular aplainada e alongada, de 93 mm de comprimento e 13 mm de diâmetro. A extremidade proximal, de forma tubular, adapta-se a um conector para o dreno torácico. O restante do corpo da válvula até sua extremidade distal conserva-se aplainado, de forma que seus dois lados permaneçam em contato um com o outro (fechada). Desta forma, a válvula permite a saída de ar e/ou líquidos do espaço pleural e impede o seu retorno.

- Está inserida em um cilindro de plástico transparente, de 111 mm de comprimento por 22 mm de diâmetro, cujas extremidades, em cone, possuem calibre e ranhuras para a adaptação a diferentes tamanhos de drenos (extremidade proximal) e bolsas ou drenos coletores de líquido (extremidade distal). O comprimento total da peça é de 172 mm e seu peso é de 15 gramas.

No período de fevereiro de 2002 a dezembro de 2003, foram realizadas 39 ressecções pulmonares, em dois hospitais de Ribeirão Preto: Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto (SCMRP) e Hospital Ribeirão.

As ressecções pulmonares incluídas, neste estudo, foram a lobectomia, segmentectomia, bulectomia, ressecção em cunha (nodulectomia) e a biópsia pulmonar. Todas as operações foram realizadas, pela mesma equipe, utilizando técnicas cirúrgicas e anestésicas semelhantes.

No momento da operação, logo pós a inserção e a fixação do dreno a parede torácica, a VUT foi acoplada a extremidade distal do dreno (figura 1). Foram utilizados drenos de tórax de PVC, transparentes, multiperfurados e com linha radiopaca lateral.

Nas lobectomias e segmentectomias foram utilizados 2 drenos, enquanto que nas ressecções menores e nas bulectomias foi optado pela utilização de um dreno pleural. A maioria dos pacientes foi extubada na sala de operação e permaneceu em observação, durante seis horas, na unidade de recuperação do centro cirúrgico. Neste período, receberam oxigênio suplementar em máscara de venturi e foram monitorados com cardioscópio, oximetria de pulso e pressão arterial não-invasiva. O pós-operatório de lobectomia e segmentectomia foi realizado, preferencialmente, em CTI.

Observou-se durante o período pós-operatório: a expansão pulmonar, o tempo de permanência do sistema de drenagem através da VUT, o período de internação e as complicações pós-operatórias (CPO). Os pacientes realizaram radiografia de tórax no pós-operatório imediato, após a retirada do sistema de drenagem e no seguimento ambulatorial até 90 dias da operação.

Os critérios suficientes para retirada do dreno foram a avaliação da expansão pulmonar, débitos de sangue inferior a 200 ml/24h e ausência de escape aéreo.

As CPO, consideradas neste estudo, foram divididas em dois grupos:

Grupo 1 - Complicações relacionadas ao método de drenagem pleural através da VUT:

- a) Obstrução da válvula por coágulo impedindo que gases, sangue ou fluidos da cavidade torácica drenem para o exterior;
- b) Colapso da válvula impedindo a drenagem de gases, sangue e fluidos para o exterior da cavidade torácica;
- c) A VUT se desconectar do dreno;
- d) Refluxo de gases, através da VUT;
- e) Remoção acidental da VUT;
- f) Posicionamento invertido da válvula com o dreno de tórax.

Grupo 2 - Outras complicações:

- a) Pneumonia;
- b) Infecção da ferida cirúrgica;
- c) Empiema;
- d) Septicemia;
- e) Atelectasia pulmonar;
- f) Pneumotórax hipertensivo;
- g) Insuficiência respiratória;
- h) Escape aéreo prolongado (durante mais de sete dias).

Foram excluídos os pacientes com idade inferior a 12 anos, os submetidos à pneumectomia ou operação de urgência, os que não completaram o seguimento e os pacientes que utilizaram o sistema de frasco em selo de água como método inicial de drenagem pleural.

Os drenos de tórax não foram, em nenhum momento, clampeados durante o período pós-operatório. A opção de utilizar o sistema de drenagem, através do selo de água, associada ou não com a aspiração contínua dos frascos foi considerada, somente, nos casos de insucesso do método através da válvula.

Foram considerados falência do sistema de drenagem, os indivíduos que apresentaram uma das seguintes características: - Coleção líquida intratorácica, de moderada a grande volume, nas primeiras 24 horas de pós-operatório (1ºPO); - Colapso pulmonar, superior a 30% da expansão pulmonar, até o terceiro dia pós-operatório (3ºPO); - Pneumotórax Hipertensivo e - Insuficiência Respiratória.

Todos pacientes foram acompanhados durante três meses, a partir da data da operação, através de consultas ambulatoriais e radiografias de tórax.

Solicitou-se, de todos os participantes ou responsáveis, assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido.

O estudo foi realizado após, o Protocolo de Pesquisa (nº 543/2002), ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP. Este protocolo atende todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97.

Trata-se de um estudo prospectivo e com análise descritiva dos dados armazenados em planilha eletrônica (*Microsoft Excel®*). Foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (ANOVA Não-paramétrica) com teste *post hoc de Dunn* para avaliar a diferença observada entre o período de permanência com a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar. O nível de significância adotado foi de 5%, ou seja, $p < 0,05$.

Resultados:

Dos 39 casos de ressecções pulmonares realizadas neste estudo, foram excluídos 3 pacientes devido à operação não eletiva. Nenhum óbito ocorreu no intra-operatório e 36 pacientes completaram o estudo.

A idade média foi de 48,6 anos, mediana de 50 anos com idade mínima de 13 anos e máxima de 77 anos. Dos 36 pacientes operados, 22 (61,6%) eram do gênero masculino e 14 (39,2%) do gênero feminino.

A exposição ao tabagismo esteve presente em 17 (47,6%) pacientes operados. Dos 36 pacientes, 21 (58,8%) apresentaram, pelo menos, uma co-morbidade. As doenças associadas e os antecedentes pessoais observados durante a anamnese, exame físico e/ou por exames complementares foram: arritmia cardíaca, asma, câncer de laringe, diabetes melito, DPOC, hipertensão arterial sistêmica (HAS), hipertireoidismo, insuficiência mitral, leiomioma simplástico, linfoma de hodgkin, pneumotórax espontâneo, infarto agudo do miocárdio (IAM) e uso de drogas ilícitas.

Foram analisadas 36 ressecções pulmonares: 10 biopsias de pulmão, 10 ressecções em cunha, 2 segmentectomias, 8 lobectomias e 6 bulectomias. A toracotomia convencional foi a técnica cirúrgica de abordagem a cavidade pleural, utilizada em 33 (92,4%) pacientes, enquanto a CTVA foi utilizada em 3 (8,4%) doentes.

Todos pacientes realizaram radiografia de tórax no pós-operatório imediato (RxPOi). Vinte e cinco (70,0%) casos apresentaram expansão pulmonar total, enquanto 11 (30,8%) revelaram algum grau de colapso pulmonar.

A retirada do sistema de drenagem de tórax variou de 1 dia, após o procedimento cirúrgico - 1ºPO (19,6%) a 8 dias - 8ºPO (2,8%), média de $3,0 \pm 1,6$ dias e mediana 3,0.

O laudo da radiografia de tórax, realizado após a retirada do sistema de drenagem, foi considerado normal em 26 (72,8%) pacientes; 8 (22,4%) apresentaram expansão pulmonar incompleta; 1 (2,8%) caso de derrame pleural de pequeno volume e 1 (2,8%) pneumonia (tabela 1).

A média de permanência hospitalar, após a data da sua operação, foi de $4,5 \pm 2,4$ dias e mediana 4,0.

O diagnóstico dos doentes operados, de acordo com o resultado do anatomopatológico, foi classificado em 8 subgrupos: câncer de pulmão, blebs/bullae, nódulo pulmonar benigno, doenças pulmonares intersticiais, doenças pulmonares císticas, neoplasia benigna, tuberculose pulmonar e tumor de pleura.

Em relação à radiografia de tórax após trinta dias da operação, 34 pacientes apresentaram laudo normal (95.2%) enquanto, 2 casos (5.6%) demonstraram a presença de espaço pleural residual (pneumotórax inferior a 30% da expansão pulmonar total). A tabela 2 evidenciou que ocorreram 4 casos (11.2%) de complicações pós-operatórias relacionadas ao sistema de drenagem através da VUT. No entanto, ao analisar todas as ocorrências de CPO, foram identificados 8 casos (22.4%): 1 caso (2.8%) de deiscência de parede torácica, 1 caso (2.8%) de fistula broncopleural e empiema, 2 casos (5.6%) de pneumonia e 4 casos (11.2%) relacionados ao sistema de drenagem. Dos 36 casos operados, somente 1 (2.8%) foi considerado falha do sistema de drenagem e optado por substituir a válvula pelo selo de água.

Discussão:

A presença de ar, sangue ou fluidos, dentro da cavidade torácica, anula a negatividade do espaço pleural e colapsa o pulmão. Assim, a drenagem da cavidade torácica é necessária para promover a adequada expansão pulmonar e para restabelecer a função cardiorrespiratória e a pressão negativa intrapleural¹⁰.

O método, atualmente, mais utilizado para o tratamento do pneumotórax, hemotórax, derrame pleural e empiema é a drenagem pleural fechada subaquática^{8,11}. Já no pós-operatório de toracotomia e de ressecção pulmonar o selo de água também é amplamente utilizado, porém o seu manuseio através de 1 ou 2 drenos e o uso ou não da aspiração continua dos frascos são controversos.

Desde 1960, a maioria dos cirurgiões prefere usar os drenos de tórax com sucção, entre -10 e -20 cm H₂O, no período inicial da drenagem pós-operatória^{12,13}. Recentemente, alguns estudos, demonstraram que a drenagem pleural subaquática (sem a aspiração) é segura e capaz de proporcionar benefícios ao paciente: reduzir o escape aéreo, resultar em menor tempo de permanência com os drenos e menor período de internação após a ressecção pulmonar^{14,15,16}.

Entre 1962 e 1968, Henry Heimlich descreveu os primeiros estudos com o uso da válvula unidirecional de drenagem de tórax, para o tratamento do pneumotórax, derrame pleural, hemotórax e pós-operatório de toracotomia³. Após esta iniciativa, tem-se observado na literatura o interesse em desenvolver um método de drenagem com a finalidade de substituir o selo de água no tratamento das doenças pleurais^{8,17} e no manejo pós-operatório de toracotomias^{4,6,7}.

No entanto, ainda o mecanismo alternativo mais comumente utilizado para substituir o selo de água é a Válvula de Heimlich.

Outros autores demonstraram que o tratamento ambulatorial do pneumotórax espontâneo através da Válvula de Heimlich é seguro, eficiente e econômico^{18,19}. Essa válvula acoplada a uma bolsa coletora de plástico tem sido descrita como uma fórmula alternativa para o tratamento dos traumatismos torácicos em ambientes pré-hospitalares²⁰ ou em situações de emergência^{11,8} e no hemotórax²¹.

A introdução dessa válvula nos pacientes que apresentavam escape aéreo prolongado, após serem submetidos à cirurgia de redução do volume pulmonar, resultou em diminuição da média de permanência hospitalar^{13,22}.

Todavia este dispositivo não está livre de complicações. Mainini e Johnson²³ em 1990 relataram 2 casos de pneumotórax hipertensivo devido à conexão inadvertida desta

válvula com o dreno de tórax.

Outros autores demonstraram que o sistema de válvula unidirecional acoplado a uma bolsa coletora de plástico é seguro, permite maior mobilidade ao paciente e pode ser mais fisiológico⁴ quando utilizado no pós-operatório de ressecção pulmonar^{6,7,24}. Durante a realização deste estudo (90 dias), a mortalidade foi identificada nos 3 (7,6%) casos excluídos devido à operação de urgência. Dois óbitos ocorreram em pacientes internados em CTI e que apresentavam opacidades bilaterais, de etiologia indefinida, aos métodos de imagem do tórax. Nesses casos foi indicada a biópsia pulmonar a céu aberto. Em ambos os casos, o óbito ocorreu durante o período pós-operatório tardio e após os sistemas de drenagens já terem sido removidos. O outro óbito foi em um paciente portador de DPOC grave com pneumotórax espontâneo há 10 dias e presença de escape aéreo pelo dreno. Foi submetido à bulectomia e no 1º PO apresentou fuga aérea intensa pelos drenos, enfisema subcutâneo e fadiga muscular. Necessitou de reintubação orotraqueal e faleceu por insuficiência respiratória.

Quanto ao laudo da radiografia de tórax, realizada após a operação, foi denominado *normal* nos exames compatíveis com as alterações mínimas de pós-operatórios e nos casos que não apresentaram complicações.

A maioria dos casos de colapso pulmonar, identificadas no RxPOi, foi de reexpansão pulmonar apical incompleta (menor que 3 centímetros). Nessa ocasião não se detectou falha no sistema de drenagem. Ainda em relação à presença de pneumotórax residual, ocorreram situações em que se observou uma expansão pulmonar subtotal (pneumotórax menor que 30%), com escape aéreo cessado e débito do dreno inferior a 200 ml/dia. Nesses casos, foi indicada a retirada do dreno e a realização de fisioterapia respiratória. Nessa amostra, apenas um paciente evoluiu com fistula broncopleural e empiema e necessitou de nova abordagem da cavidade torácica.

Quatro complicações relacionadas ao sistema de drenagem foram identificadas. Em dois casos ocorreu obstrução da válvula por coágulos e elas foram prontamente substituídas. Em outro caso, o sistema de drenagem desconectou do tórax do paciente após a VUT prender na cama. Não foi necessária nova drenagem nesse caso.

A única falha do sistema sobreveio em um paciente portador de DPOC que foi submetido à lobectomia por neoplasia primária de pulmão. No terceiro dia pós-operatório, persistiu com expansão pulmonar incompleta (pneumotórax superior a 30 %) e a VUT foi substituída pela drenagem subaquática com aspiração contínua.

Neste estudo, a utilização da VUT, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva, não interferiu no princípio de que a permanência com o sistema de drenagem é, geralmente, menor em ressecções menores (biópsia de pulmão e ressecção em cunha) e maior em ressecções maiores (segmentectomia e lobectomia). Esta diferença foi significativa ($p < 0,001$) (Figura 2).

O baixo custo da VUT pode facilitar a sua ampla utilização. O valor dessa válvula, pronta para ser utilizada, é de US\$ 5,0.

Na tabela 3, foi relacionado o resultado deste trabalho com os sistemas de drenagens utilizados por outros autores^{6,12,25,26}, no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva. Os dados desta tabela sugerem que a VUT apresentou período de permanência com o dreno de tórax semelhante ou inferior a de outros estudos.

O surgimento e o aprendizado de novas técnicas cirúrgicas associados ao moderno desenvolvimento de equipamentos e instrumentais médicos proporcionaram um menor

trauma cirúrgico e um menor escape aéreo. Estes motivos têm estimulados alguns cirurgiões a modificarem sua estratégia de utilização dos drenos torácicos pós-operatórios. Recentemente foram publicados estudos em que os drenos foram removidos na sala de recuperação²⁷ ou foram evitados²⁸ e seguidos em programas ambulatoriais após a operação²⁹.

Os cirurgiões de tórax manipulam os sistemas de drenagem pós-operatório de diferentes maneiras e frequentemente orientam suas condutas por meio de preferências individuais¹⁶. Não há diretrizes ou consensos baseados em evidências clínicas que auxiliem o médico a determinar condutas relacionadas ao manejo pós-operatório dos sistemas de drenagem³⁰.

O uso do sistema de selo de água na ressecção pulmonar é eficaz e está bem estabelecido. No entanto, alguns estudos têm demonstrados resultados favoráveis com o uso de válvulas unidirecionais no pós-operatório de cirurgia torácica.

Em conclusão, a utilização da VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar eletiva, nesta amostra de pacientes, demonstrou ser eficiente, segura, bem tolerada e apresentou baixo índice de complicação.

Referências:

1. Kenyon JH. Traumatic Hemothorax: siphon drainage. *Ann Surg.* 1916;64:728-729.
2. Lilienthal H. Resection of the lung for suppurative infections with a report based on 31 consecutive operative cases in which resection was done or intended. *Ann Surg.* 1922;75(3):257-320.
3. Heimlich HJ. Valve drainage of pleural cavity. *Dis Chest.* 1968;53(3):282-287.
4. Waller DA, Edwards JG, Rajesh PB. A physiological comparison of flutter valve drainage bags and underwater seal systems of postoperative air leaks. *Thorax.* 1999;54(5):442-443.
5. Lima AG, Rocha ERF, Santos NA, Seabra JCT, Mussi RK, Santos JG. Avaliação do uso da braçadeira ou "clamp" na drenagem pleural fechada subaquática. Estudo prospectivo aleatorizado [resumo]. *J Bras Pneumol.* 2007;suplemento 1R:R1-R30.
6. Vuorisalo S, Aarnio P, Hannukainen J. Comparison between Flutter valve drainage bag and underwater seal device for pleural drainage after lung surgery. *Scand J Surg.* 2005;94(1):56-58.
7. Graham ANJ, Cosgrove AP, Gibbons JRP, McGuigan JA. Randomized clinical trial of chest drainage systems. *Thorax.* 1992;47(6):461-462.
8. Bar-El Y, Lieberman Y, Yellin A. Modified urinary collecting bags for prolonged underwater chest drainage. *Ann Thoracic Surg.* 1992;54(5):995-996.

9. Ortega HAV, Lima MP, Denadai JO. Válvula unidirecional aplicada ao tratamento ambulatorial do pneumotórax. *J Pneumol*. 1996;22(4):177-180.
10. Figueiredo Pinto JA, Leite AG, Cavalet D. Drenagem torácica: Princípios básicos. In: Pinto Filho DR, Cardoso PFG, Figueiredo Pinto JAL, Scheineider A, Manual de cirurgia torácica. Rio de Janeiro: Revinter;2001. p.109-125.
11. Grégoire J, Deslauries J. Closed drainage and suction systems. In: Pearson FG, Deslauries J, Ginsberg RJ, Hiebert CA, McKneally MF, Urschel HC, editors. *Thoracic Surgery*. New York: Churchill Livingstone; 2002. p. 1281-1297.
12. Marshall MB, Deeb ME, Bleier JIS, Kucharczuk JC, Friedberg JS, Kaiser LR, Shrager JB. Suction vs water seal after pulmonary resection: A randomized prospective study. *Chest*. 2002;121(3):831-835.
13. McKenna Jr RJ, Fischel RJ, Brenner M, Gelb AF. Use of the Heimlich valve to shorten hospital stay after lung reduction surgery for emphysema. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(4):1115-1117.
14. Okamoto J, Okamoto T, Fukuyama Y, Ushijima C, Yamaguchi M, Ichinose Y. The use of water seal to manage air leaks after a pulmonary lobectomy: a retrospective study. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;12(4):242-244.
15. Cerfolio RJ, Bass C, Katholi CR. Prospective Randomized trial compares suction versus water seal for air leaks. *Ann Thorac Surg*. 2001;71(5):1613-1617.
16. Antanavicius G, Lamb J, Papasavas P, Caushaj P. Initial chest tube management after pulmonary resection. *Am Surg*. 2005;71(5):416-419.
17. Lima AG, Contrera Toro IF, Tincani AJ, Barreto G. A drenagem pleural pré-hospitalar: apresentação de mecanismo de válvula unidirecional. *Rev Col Bras Cir*. 2006;33(2):101-106.
18. Ponn RB, Silverman HJ, Federico JA. Outpatient chest tube management. *Ann Thorac Surg*. 1997;64(5):1437-1440.
19. Campisi P, Voitek A. Outpatient treatment of spontaneous pneumothorax in a community hospital using a Heimlich flutter valve: a case series. *J Emerg Med*. 1997;15(1):115-119.
20. Williams JG, Riley TR, Moody RA. Resuscitation experience in the Falkland Islands campaign. *Br Med J*. 1983;286(6367):775-777.
21. Schweitzer EJ, Hauer JM, Swan KG, Bresch JR, Harmon JW, Graeber GM. Use of the Heimlich valve in a compact autotransfusion device. *J Trauma*. 1987;27(5):537-542.

22. Beyruti R, Villiger LEO, Campos JRM, Silva RA, Fernandez A, Jatene FB. A válvula de Heimlich no tratamento do pneumotórax. J Pneumol. 2002;28(3):115-119.
23. Mainini SE, Johnson FE. Tension pneumothorax complicating small-caliber chest tube insertion. Chest. 1990;97(3):759-760.
24. Lodi R, Stefani A. A new portable chest drainage device. Ann Thorac Surg. 2000;69(4):998-1001.
25. Sanches PG, Vendrame GS, Madke GR, Pilla ES, Camargo JJP, Andrade CJ, et al. Lobectomia por carcinoma brônquico: análise das co-morbidades e seu impacto na morbimortalidade pós-operatória. J Bras Pneumol. 2006;32(6):495-504.
26. Lang-Lazdunski L, Chapuis O, Bonnet PM, Pons F, Jancovici R. Videothoroscopic bleb excision and pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: long-term results. Ann Thorac Surg. 2003;75(3):960-965.
27. Russo L, Wiechmann RJ, Magovern JA, Szydlowski GW, Mack MJ, Naunheim KS, et al. Early chest tube removal after video-assisted thoracoscopic wedge resection of the lung. Ann Thorac Surg. 1998;66(5):1751-1754.
28. Watanabe A, Watanabe T, Ohsawa H, Mawatari T, Ichimiya Y, Takahashi N, et al. Avoiding chest tube placement after video-assisted thoracoscopic wedge resection of the lung. Eur Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2004;25(5):872-876.
29. Molins L, Fibla JJ, Pérez J, Sierra A, Vidal G, Simon C. Outpatient thoracic surgical programme in 300 patients: clinical results and economic impact. Eur Journal of Cardio-thoracic Surgery. 2006;29(3):271-275.
30. Tang ATM, Velissaris TJ, Weeden DF. An evidence-based approach to the drainage of pleural cavity: evaluation of best practice. J Eval Clin Pract. 2002;8(3):333-340.

Tabelas:

Tabela 1. Distribuição de pacientes que utilizaram a VUT no pós-operatório de ressecção pulmonar, segundo a radiografia de tórax após a retirada do sistema de drenagem.

<i>Radiografia de tórax após a retirada do sistema de drenagem</i>	<i>casos</i>	<i>%</i>
---	---------------------	-----------------

normal	26	72,8
Expansão incompleta	8	22,4
Derrame pleural	1	2,8
Pneumonia	1	2,8
Total	36	100

Tabela 2. Frequência das complicações pós-operatórias, relacionadas ao sistema de drenagem, nos trinta e seis casos operados.

Complicações relacionadas ao sistema de drenagem	N	%
Atelectasia pulmonar	1	2,8
Escape acidental do dreno	1	2,8
Obstrução da válvula por coágulos	2	5,6
Nenhuma	32	89,6
Total	36	100

Conflito de Interesse: Este estudo não recebeu suporte financeiro da indústria fabricante da válvula unidirecional de tórax. Também não há conflito de interesse entre os autores, fabricantes da válvula analisada e fabricantes de drenos pleurais ou outros sistemas de drenagem de tórax.

Imagens enviadas pelo autor. (Images sent by the author)

Figura 1 - Válvula unidirecional, acoplada ao dreno de tórax, durante o pós-operatório imediato.



Figura 2 - Relação entre os tipos de ressecções pulmonares com o período de permanência com o sistema de drenagem (dias), durante o pós-operatório (houve diferença estatística entre ressecção menor e ressecção maior; $p < 0,001$).

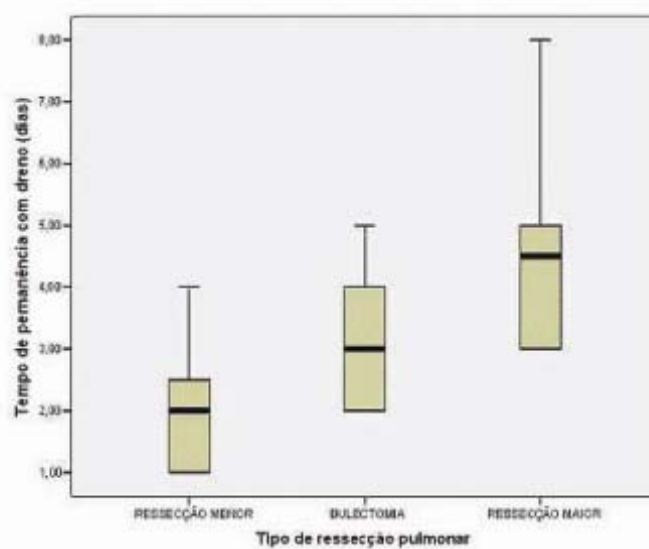


Tabela 3 - Período de permanência com o sistema de drenagem após toracotomia eletiva, em diferentes estudos (FV

drainage bags x selo de água com aspiração x selo de água - sem aspiração x VUT).

Autor	Idade média	Cirurgia/ Diagnóstico	Sist Dren	P Dreno (dias)	CPO %	N
Vuorisalo S.	60 (± 2,9)	Toracotomia eletiva D. pulmonares	TV drainage bags	3,3 (± 4,5)	-	24
Vuorisalo S.	60 (± 15,1)	Toracotomia eletiva / D. pulmonares	selo de água + aspiração	7,6 (± 2,3)	-	31
Sanchez PG	63,7 (± 9,7)	Obecotomia Câncer pulmão	selo de água + aspiração	6,9 (± 4,3)	44	305
Lazdunski LL	25,1 (± 4,3)	Exstomia CTVA PTX espontâneo	selo de água	5,8 (± 1,2)	27,4	182
Marshall MB	60,4 (± 2,9)	Ressecção pulmonar Doenças pulmonares	selo de água + aspiração	5,4 (± 0,5)	-	34
Marshall MB	66,4 (± 7,6)	Ressecção pulmonar Doenças pulmonares	selo de água	3,3 (± 0,3)	-	34
Vega N	48,8 (± 15,0)	Ressecção pulmonar Doenças pulmonares	VUT	3,0 (± 1,6)	23,4	30

Sist Dren: sistema de drenagem; P Dreno: permanência com o dreno; CPO: complicações pós-operatórias; D. pulmonares: doenças pulmonares; PTX: pneumotórax