DOI: 10.4025/actascihealthsci.v33i2.8877

Cuidados com o sistema de drenagem torácica em adultos internados no Hospital Universitário Regional de Maringá, Estado do Paraná, Brasil

Gustavo Nishida, Bruno Donegá Sarrão, Diego Ricardo Colferai, Guilón Otávio Santos Tenório e César Orlando Peralta Bandeira*

*Hospital Universitário de Maringá, Av. Mandacarú, 1590, 87083-240, Zona 7, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: copbandeira@uem.br*

RESUMO. Avaliou-se, prospectivamente, o manejo dos sistemas de drenagem torácica fechada em pacientes adultos no Hospital Universitário de Maringá, Estado do Paraná, no período de dez meses. Foram acompanhadas 90 drenagens em 75 pacientes. Predominou a causa traumática em pacientes jovens como determinante de indicação da drenagem pleural (61/90, 68%). A falta do curativo em meso e contrameso, como fixação complementar do dreno, foi a ocorrência isolada mais comum no manejo, sendo encontrado rotineiramente em 20% (18/90). A presença de obstrução (por dobramento, sifonagem, coágulo ou fibrina) esteve presente em 12% das drenagens (11/90) e complicações (enfisema subcutâneo, infecção, deslocamento acidental, pneumotórax na retirada do dreno) em 21% (20/90). O manejo apropriado da drenagem torácica reduz a morbidade associada ao método. Esta pesquisa ressalta a importância do treinamento continuado e do estabelecimento de manuais que padronizem condutas para os profissionais da saúde que manejam o sistema de drenagem torácica.

Palavras-chave: drenagem, tubos torácicos, toracostomia, cavidade pleural, cirurgia torácica.

ABSTRACT. Care with the thoracic drainage system in adults at the Universitary Hospital of Maringá, Paraná State, Brazil. The handling of adults' closed thoracic drainage systems at the University Hospital of Maringá, Maringá, Paraná State, Brazil during a 10-month period was prospectively evaluated. Ninety thoracic drainages in 75 patients were analyzed. Traumatic causes in young patients determined pleural drainage (61/90, 68%). The absence of an omental tag of tape as a complementary tube fixation was the most common, albeit isolated case, occurrence in the procedure. In fact, it has been routinely found in 20% (18/90) of cases. Whereas tube obstruction (due to kinking, siphoning, clotting or fibrin) was detected in 12% (11/90) of drainage cases, drainage complications (subcutaneous emphysema, infection, accidental dislodgement, pneumothorax following chest tube removal) occurred in 21% (20/90) of cases. Adequate handling of tube thoracostomy reduces morbidity related to this procedure. Current research enhances the importance of continuous training and of textbooks that would standardize procedures for health teams whose role involves interventions in the thoracic drainage system.

Keywords: drainage, chest tubes, thoracostomy, pleural cavity, thoracic surgery.

Introdução

A toracostomia com drenagem tubular em sistema fechado constitui prática hospitalar rotineira, com aplicação em diversas situações clínicas associadas a mudanças na fisiologia respiratória. O espaço pleural, existente entre as interfaces da pleura visceral e parietal, no adulto, é preenchido por cerca de 5 a 15 mL de líquido pleural lubrificante. Durante a inspiração, as forças elásticas opostas de pulmão e parede torácica geram, nesse espaço, pressão subatmosférica, responsável por manter as superfícies apostas e o pulmão expandido. Em condições patológicas, pelo acúmulo de gases, sangue ou fluidos diversos no espaço pleural, há perda dessa dinâmica e consequente restrição ventilatória (POHL; PETROIANU, 2000). O objetivo da drenagem torácica é remover coleção de líquido ou ar alojado na cavidade pleural, decorrente de processos infecciosos, trauma ou procedimentos invasivos, possibilitando a re-expansão pulmonar e o restabelecimento da pressão subatmosférica do espaço para evitar complicações. Playfair (1875) e

Hewett (1876), efetivaram a drenagem pleural por meio da inserção de um dreno tubular conectado a frasco coletor com selo de água, o que possibilitou a criação de um mecanismo valvular unidirecional de débito do conteúdo da cavidade. Desde então, tem existido um aprimoramento considerável da drenagem fechada, graças à maior compreensão da dinâmica respiratória e ao aprimoramento técnico subsequente (LO CICERO; MATTOX, 1989; MUNNELL, 1997; PEARSON et al., 1995).

Os sistemas de drenagem torácica fechada são constituídos por um dreno, um conector, uma extensão e um frasco coletor com respiro, geralmente graduado e mantido em nível inferior ao tórax. Os drenos usados, atualmente, são tubulares, multiperfurados, siliconizados e semirrígidos. A multifenestração facilita o fluxo por capilaridade e dificulta a obstrução por ampliar a superfície para drenagem. O conector consiste em peça tubular que une o dreno à extensão, sendo usualmente transparente e de diâmetro interno equivalente ao do restante do sistema. A extensão que une o sistema de drenagem ao frasco coletor deve ser de diâmetro maior ou igual ao do restante das vias, além de transparente e de comprimento adequado para não fazer sifonagem. Ele é mergulhado no frasco, mantendo-se submerso em líquido cerca de 2 cm. Essa coluna funciona como um selo d'água, isto é, uma válvula unidirecional, evitando o pneumotórax. A drenagem é dificultada quando a altura da coluna líquida no frasco coletor é excessiva. O respiro permite a saída de ar do interior do frasco, evitando-se a criação de um compartimento fechado. Para a inserção do dreno, uma incisão paralela ao espaço intercostal de aproximadamente 2 cm é feita na borda superior da costela no intuito de se evitar lesão do feixe neurovascular. Efetua-se a dissecção dos músculos intercostais utilizando-se de uma pinça hemostática (Kelly). O espaço pleural é inspecionado com o indicador e o dreno avançado na posição adequada, ancorando-o com uma sutura de pele, geralmente, um ponto em U com trançado à moda de bailarina.

Descrições detalhadas da técnica de drenagem com aprofundamentos do mencionado acima têm sido apresentadas na literatura. Somam-se à perícia na inserção do dreno pontos importantes no manejo subsequente do sistema. Indica-se que um exame de raios-X de tórax seja sempre efetuado imediatamente após a inserção do dreno, para que a posição do mesmo e a re-expansão pulmonar possam ser observadas (LAWS et al., 2003; PEARSON et al., 1995; WAGNER; SLIVKO, 1989). Entre as principais falhas que podem ocorrer na drenagem torácica estão: obstrução do tubo (por coágulos ou fibrina, clampeamento inapropriado, dobras por comprimento excessivo da extensão), posicionamento, fixação e conexão inadequadas do dreno, altura inapropriada do selo d'água, posicionamento indevido do frasco coletor, obliteração do respiro, negligência na verificação de oscilação do selo d'água (SAHN; JANTZ, 2007). Nota-se, assim, que, apesar da relativa simplicidade inerente a esse procedimento e das informações difundidas sobre suas particularidades, complicações multifatoriais são descritas, as quais ainda podem estar relacionadas ao desconhecimento de princípios da fisiologia respiratória, da técnica cirúrgica de implantação do dreno ou dos cuidados para manutenção do sistema de drenagem até o momento da retirada do mesmo.

Diante da frequência de tal procedimento na prática hospitalar, faz-se necessária a definição do perfil elementar de pacientes atendidos, bem como do manejo e complicações associadas à drenagem torácica, como primeira etapa no planejamento de uma assistência adequada.

O presente estudo teve o objetivo de avaliar o manejo dos sistemas de drenagem torácica fechada em pacientes adultos no Hospital Universitário Regional de Maringá, Estado do Paraná.

Material e métodos

Realizou-se um estudo prospectivo em população de pacientes, a partir de 14 anos de idade, submetidos à drenagem torácica em selo d'água durante um período de dez meses, de agosto de 2008 a maio de 2009, no Hospital Universitário Regional de Maringá, Estado do Paraná. Foram coletados dados, com busca ativa e avaliações diárias desse grupo durante o tempo de manutenção da drenagem, pelo preenchimento de ficha de monitorização de variáveis referentes ao paciente e ao procedimento efetuado (idade, sexo e setor de internamento do paciente, indicação e período total da drenagem, realização de radiografias de controle, posicionamento do dreno na radiografia, dobramento, fixação com sutura na pele e com curativo meso e contrameso, obstrução e presença de mecanismo de obstrução do dreno, adequação de calibre e comprimento da extensão, posicionamento do frasco coletor e permeabilidade do respiro, adequação de conexões do sistema, complicações associadas à drenagem). A drenagem torácica foi realizada por médicos assistentes da instituição, docentes e não-docentes, ou por residentes em cirurgia geral, e o

acompanhamento diário pelos acadêmicos participantes do projeto, sob orientação e supervisão.

O trabalho foi aprovado pelo Departamento de Medicina da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná e pela direção do hospital, seguindo os protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos. Os dados foram analisados utilizando o programa *Statistica 8.0*.

Resultados e discussão

O acompanhamento propiciou o registro de 90 drenagens torácicas, em 75 pacientes. Onze pacientes necessitaram de mais de uma drenagem torácica no período de internação. Em relação à faixa etária dos pacientes, verificou-se o predomínio na faixa etária entre 21 e 30 anos (21/75; 28%) e entre 14 e 20 anos (13/75; 17%). A idade média dos avaliados foi de 40,9 anos, sendo abrangida a faixa de 14 a 83 anos. Quanto ao sexo, 76% (57/75) dos avaliados foram do gênero masculino. O tempo médio de drenagem foi de 8,8 dias. A síntese dos dados descritivos está disposta na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição de pacientes em drenagem torácica em selo d'água no Hospital Universitário de Maringá, Estado do Paraná, agosto 2008-maio 2009.

Variável	Número
Número de pacientes	75
Número de drenagens	90
Idade média, em anos	40,9
Tempo médio de drenagem, em dias	8,8
Pacientes masculinos (%)	57/75 (76)
Pacientes até 40 anos de idade (%)	37/75 (49)
Pacientes com mais de um dreno de tórax (%)	11/75 (10)

Predominou-se a causa traumática como determinante de indicação da drenagem pleural, equivalente a 68% (61/90) dos casos. Entre a faixa etária mais jovem, de 14-40 anos, 65% (28/43) das drenagens tiveram indicação traumática. O trauma representou 72% (37/51) das indicações realizadas no ambiente de pronto-atendimento (PA). A discriminação das causas indicadoras da drenagem está exposta na Figura 1.

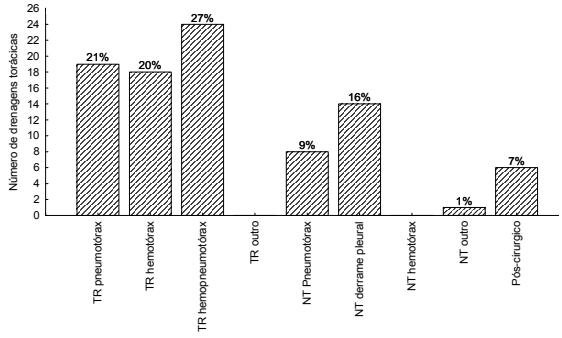

Figura 1. Indicação original da toracostomia tubular. As percentagens refletem o número de drenagens efetuadas para cada indicação dividida pelo número total de drenagens realizadas.
TR: Traumático; NT: Não-traumático.

O PA constituiu o principal loco de realização do procedimento, com 57% (51/90) dos casos, seguido da UTI adulto, com 28% (25/90). A Figura 2 apresenta a distribuição dos pacientes de acordo com o local de drenagem.

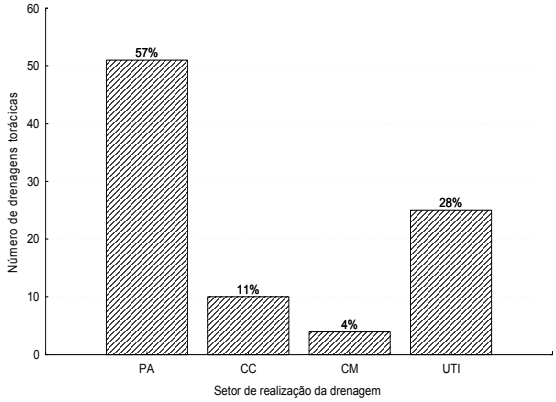

Figura 2. Distribuição da toracostomia tubular por setor de atendimento. As porcentagens refletem o número de drenagens efetuadas em cada setor dividido pelo número total de drenagens realizadas.
PA: Pronto-Atendimento; CC: Clínica Cirúrgica; CM: Clínica Médica; UTI: Unidade de Tratamento Intensivo.

A realização imediata de exame de radiográfico de tórax pós-drenagem foi efetuada em 97% (87/90) dos casos, com registro de localização do dreno, majoritariamente, nas posições mediastinal (49/90; 54%) ou apical (37/90; 41%). O dobramento de dreno foi constatado em 6% (5/90) dos pacientes. A fixação do dreno pelo ponto em U na pele, bem como a preservação da permeabilidade do respiro, ocorreu em 100% dos casos. Já o uso do curativo em meso e contrameso, como fixação complementar, esteve presente de forma rotineira em apenas 20% (18/90) dos casos. Não houve inconveniência quanto ao calibre do extensor. Quanto ao comprimento do mesmo, em 51% (46/90), verificou-se inadequação por medida excessiva. A permeabilidade do respiro foi uma frequente no estudo. Constatou-se em um paciente a presença de um orifício não-adequado no tubo de extensão da drenagem de selo d'água. Conexões inadequadas do sistema de drenagem e posicionamento de frasco coletor acima do nível do tórax do paciente foram identificadas também, cada um, num único paciente. A presença de mecanismo de obstrução esteve presente em 58% (51/90) das drenagens, sendo 7% (6/90) representados por dobramento do dreno, 43% (39/90) por sifonagem associada ao comprimento inadequado da extensão e 5% (4/90) pela presença de coágulo ou fibrina. Dois pacientes apresentaram duplo mecanismo obstrutivo. A obstrução efetiva foi vista em 12% (11/90) do total: quatro pacientes por coágulo e

fibrina, quatro pela sifonagem, dois por dobramento de dreno e um com mecanismo obstrutivo duplo por coágulo e sifonagem. Como complicação associada à posição do dreno, verificou-se a presença de enfisema pela migração com consequente presença de fenestras do dreno em tecido celular subcutâneo em 6% (5/90). Outra causa identificada de enfisema subcutâneo foi a fuga aérea com débito maior que a capacidade de drenagem (1/90; 1%). Infecção peridreno, deslocamento acidental do dreno da cavidade pleural e pneumotórax por falha na retirada do dreno, foram vistos em pequena proporção, cerca de 1% (1/90) cada. Como perfil dos indivíduos submetidos à drenagem de tórax teve-se, portanto, paciente masculino, jovem e vítima de traumatismo, o que corrobora a importância do trauma como gerador de morbidade em população de baixa faixa etária. Outras casuísticas reforçam o traumatismo torácico, associado principalmente a ferimentos por arma de fogo, arma branca ou acidente automobilístico, como causa de destaque na mortalidade de homens jovens (CUBA; BEZERRA, 2005). O uso de procedimentos simples como a drenagem torácica tem sido descrita como suficiente na abordagem de até 85% destes pacientes, no entanto, toracotomias emergenciais são reservadas para 10 a 15%, por instabilidade hemodinâmica e/ou insuficiência respiratória (BOTTER et al., 1996; HELLING et al., 1989). A demanda elevada do procedimento, em ambiente de pronto-atendimento hospitalar, dada a exigência comumente vinculada ao trauma, retratou a necessidade de equipe preparada ao manejo do sistema de drenagem em situações de urgência e emergência. Eventualmente, poder-se-ia associar maior ocorrência de morbidade associada ao manejo da drenagem em ambiente dessa natureza. Taxas de empiema vinculados à drenagem no trauma atingindo níveis de 25% têm sido descritas por Eddy et al. (1989). O nosso relato sobre complicações em pacientes drenados no Pronto-atendimento (13/51; 25,5%) não foi superior à verificada nos outros setores do hospital onde a drenagem foi realizada em situações eletivas (10/39; 25,6%). Estudo de Chan et al. (1997) também demonstrou que a drenagem torácica no Departamento de Emergência não resultou em maiores complicações (empiema, pneumotórax ou efusão persistentes, falha de posicionamento de tubo) que as observadas em ocasiões eletivas. Constatou-se a realização do exame radiográfico de tórax como uma rotina incorporada na maioria (97%) dos pacientes pós-drenagem. Contudo, a existência de casos sem controle por imagem revela a importância de se manter a recomendação absoluta do exame para análise de posicionamento do dreno e de re-expansão pulmonar, dado que dobramentos intratorácicos, como constatados no nosso estudo (Figura 3), podem passar despercebidos (SAHN; JANTZ, 2007). Orienta-se que, idealmente, a extremidade livre do dreno esteja direcionada para cima tanto para a drenagem do pneumotórax como dos derrames pleurais. No entanto, drenagens efetivas podem ser obtidas mesmo quagndo a drenagem não ocupa o posicionamento ideal (HYDE et al., 1997), de maneira que a reinserção do tubo não é recomendada exclusivamente pelo achado radiográfico (LAWS et al., 2003).

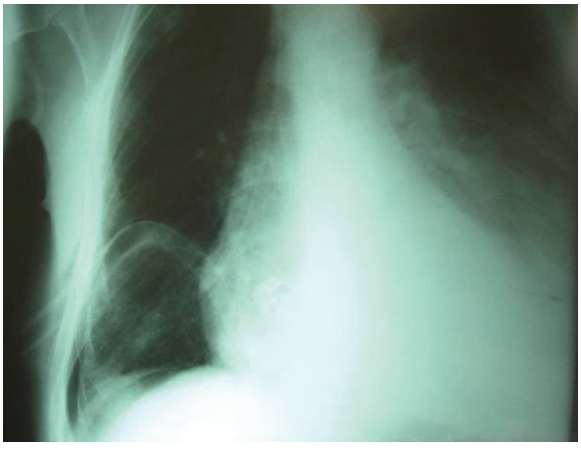

Figura 3. Raios-X de tórax em incidência póstero-anterior evidenciando dobramento em dreno com função preservada.

A fixação com ponto em "U" por meio de fio não-absorvível que compreende pele e tecido celular subcutâneo foi seguida de forma rotineira, conforme sugerido na literatura, embora estudos controlados sobre a técnica de ancoragem do tubo em ferida linear ainda sejam necessários (LAWS et al., 2003).

A ausência constante do curativo em meso e contrameso como mecanismo de fixação tubular, adicional à sutura em pele, demonstra a imprecisão quanto ao elemento simples, mas fundamental na profilaxia de volvos, diminuição da queixa de dor local por tração e deslocamentos acidentais do dreno com enfisema subcutâneo associado. O uso excessivo de fitas e curativos no sítio da ferida para contemplar essa função não é necessário e pode gerar restrição à expansibilidade torácica (HARRIS; GRAHAM, 1991). A fixação em meso e contrameso, que mantém o dreno ligeiramente afastado da parede do tórax, tem sido descrita como manobra preventiva quanto à tração e dobramentos indesejáveis (MILLER; SAHN, 1987). A ausência de fixação com esse curativo esteve associada ao caso isolado de deslocamento acidental do dreno da

cavidade pleural com necessidade de reinserção visto em nossa série. Quanto ao calibre da extensão, não foi identificado o inconveniente de diâmetro inferior ao do restante das vias que opusesse resistência ao fluxo. Em relação ao comprimento do mesmo, viu-se que a medida excessiva favoreceu a formação dos volvos e das "barrigas d'água" (Figura 4). Tais variáveis são importantes uma vez que de acordo com a lei de Poiseuille, o fluxo líquido no interior de um tubo é dependente do diâmetro interno e do comprimento do tubo e do gradiente de pressão estabelecido entre as extremidades do mesmo (TATTERSALL et al., 2000). O presente trabalho não avaliou a eficácia e a ocorrência de complicações em drenos de diferentes calibres.

Figura 4. Dreno obstruído por sifonagem (barriga d'água) e presença de coágulos.

Os casos isolados de conexão inadequada das partes do sistema e posicionamento do frasco coletor acima do nível do tórax do paciente estiveram relacionados a dois pacientes com distúrbios psiquiátricos, que manipularam o equipamento de modo indevido.

Houve associação estatística significante entre um período de drenagem mais prolongado com a maior ocorrência de mecanismos de obstrução associados (teste de Mann-Whitney: p-valor=0,038). O tempo médio de drenagem entre esses casos foi de 12,9 dias. Nessa casuística, a obstrução por coágulos ou fibrina e por sifonagem foram os elementos preponderantes.

Não foi verificado o mecanismo de clampeamento inadvertido do sistema de drenagem, apesar de o pinçamento indiscriminado pelas braçadeiras ainda ser observado em muitos serviços, contrariando recomendações clássicas (HYDE et al., 1997). Muitas vezes, opta-se por não retirar as braçadeiras, e assim clampeamentos indevidos no momento do banho, do transporte do paciente ou na troca de leito, podem eventualmente ocorrer. Mesmo que o clampeamento, durante a troca de selo d'água, possa ser evitado, mediante a troca da conexão por outro selo previamente disposto ou por oclusão manual, que garanta que o sistema permaneça fechado, mas sem oclusão por longos períodos. Estudo desenvolvido, paralelamente, em duas instituições no Estado de São Paulo, Brasil, demonstrou desvantagem do sistema de braçadeira para oclusão temporária do sistema de drenagem, ocorrendo maior acúmulo de coágulos sanguíneos em relação àqueles em que a braçadeira foi removida (LIMA et al., 2008). Os drenos pleurais funcionam por meio de alguns mecanismos elementares (MUNNELL, 1997). A variação pressórica intrapleural durante o ciclo respiratório se dá numa faixa de -2 cm H_2O a -8 cm H_2O, respectivamente, ao final da expiração e da inspiração, mas pode atingir valores de +70 cm H_2O e -54 cm H_2O em ocasiões de tosse ou inspiração profunda (MUNNELL, 1991). Desse modo, o efluxo por meio do dreno é potencializado quando o paciente se mobiliza no leito, levanta-se e deambula. Daí, a importância de manter o sistema sem clampeamento nessas oportunidades. Como sistema de vasos comunicantes, o fluxo se estabelece no sentido do compartimento mais elevado para o inferior, motivo pelo qual o frasco coletor deve permanecer em desnível inferior quanto ao tórax do paciente. Considerando-se que a máxima pressão subatmosférica é de 54 cm de H_2O durante inspiração profunda e que o sistema de dreno mede cerca de 200 cm, há uma margem de segurança pressórica de cerca de 150 cm de H_2O, mesmo quando o dreno é temporariamente mantido no mesmo nível torácico, como numa situação de transferência de setor, reforçando a ausência de necessidade de oclusão do tubo (MUNNELL, 1991). Complicações já descritas como laceração de parênquima pulmonar, perfuração diafragmática, lesão de órgãos abdominais (baço, estômago, fígado, alças intestinais), penetração mediastinal com hemotórax ou pneumotórax contralateral, quilotórax, lesão de artéria intercostal, choque cardiogênico por compressão atrial direita e empiema não foram observadas em nosso estudo. Nossa série relata complicações relacionadas a coágulos, dobramentos e deslocamento acidental, de 13% (12/90), superiores as de uma análise de 126 casos conduzida por pneumologistas em um hospital-escola, com 8% (10/126) (COLLOP et al., 1997). A distribuição das drenagens que cursaram com obstrução e os respectivos mecanismos são apresentados na Figura 5.

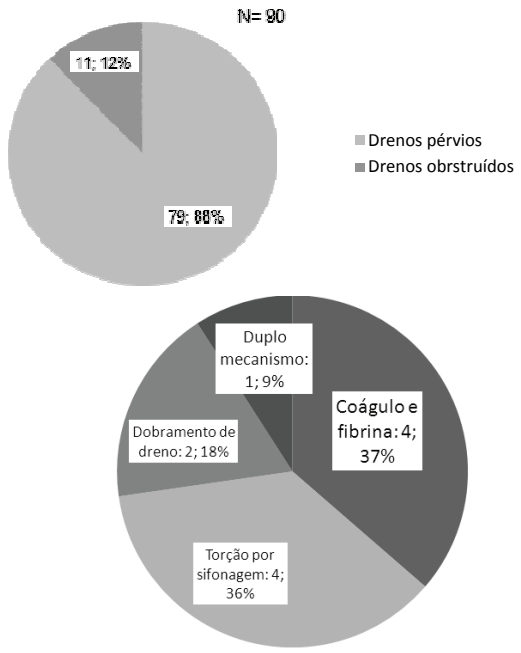

Figura 5. Distribuição de obstrução em toracostomia tubular e mecanismos associados.

Enfisema por posicionamento do dreno no subcutâneo é ocorrência relatada em cerca de 0,6% das drenagens (SAHN; JANTZ, 2007). O presente trabalho registrou 6% (5/90) dessas complicações (Figura 6). O mau posicionamento do dreno tem sido designado como a complicação mais comum relacionada à drenagem. Em estudo de 77 drenagens torácicas acompanhadas por exame de tomografia computadorizada, o mau posicionamento foi detectado em 20 delas (26%) (BALDT et al., 1995). A natureza das complicações observadas em nossa série é expressa na Figura 7.

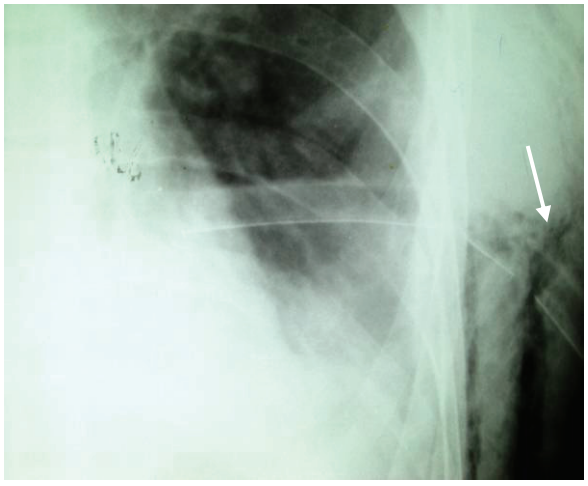

Figura 6. Radiografia de tórax em incidência póstero-anterior evidenciando presença de fenestra de dreno tubular em subcutâneo (seta branca).

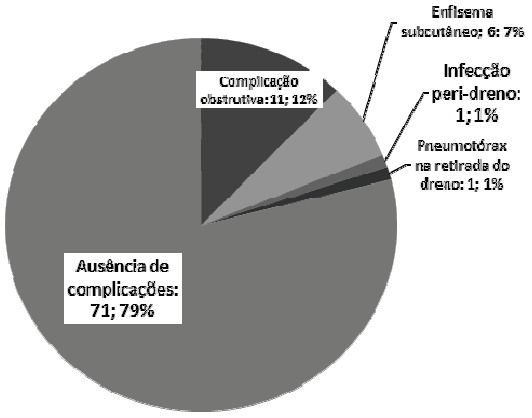

Figura 7. Distribuição de complicações na toracostomia tubular.

A proposição de manuais de rotina que definam, de forma objetiva e acessível, a padronização de condutas em nível institucional seria recurso de grande valia na mudança de um contexto marcado por complicações relevantes de um procedimento relativamente simples. Em estudo com 30 enfermeiros distribuídos nos setores de pneumologia, tisiologia e clínica cirúrgica de uma instituição pública, 93% (28/30) dos profissionais envolvidos, no manejo da drenagem pleural fechada, negaram ter recebido treinamento ou capacitação no serviço sobre o assunto (BEZERRA et al., 2007). A partir dos dados desta nossa pesquisa, elaboramos um manual de orientações sobre o manejo do sistema de drenagem torácica em selo d'água destinado aos profissionais da área, seguindo recomendações já estabelecidas na literatura.

Verifica-se que o manejo apropriado da drenagem torácica pode reduzir a morbidade associada ao método. Para tal, ressalta-se a importância do esclarecimento e do treinamento técnico das equipes hospitalares responsáveis pelos procedimentos concernentes à drenagem. Além de equipamentos e materiais adequados, o sucesso terapêutico é diretamente vinculado à qualificação e treinamento continuado daqueles que conduzem o paciente submetido à drenagem torácica.

Conclusão

Verifica-se que o manejo apropriado da drenagem torácica pode reduzir a morbidade associada ao método. Para tal, ressalta-se a importância do esclarecimento e do treinamento técnico das equipes hospitalares responsáveis pelos procedimentos concernentes à drenagem. Além de equipamentos e materiais adequados, o sucesso terapêutico é diretamente vinculado à qualificação e treinamento continuado daqueles que conduzem o processo de drenagem torácica.

Referências

BALDT, M. M.; BANKIER, A. A.; GERMANN, P. S.; POSCHL, G. P.; SKRBENSKY, G. T.; HEROLD, C. J. Complications after emergency tube thoracostomy: Assessment with CT. **Radiology**, v. 195, n. 2, p. 539-543, 1995.

BEZERRA, S. M. M. S.; LIMA, J. V. G.; BARBOSA, H. S. C. Cuidados de enfermagem ao paciente com sistema de drenagem pleural fechada. **Revista de Enfermagem UFPE**, v. 1, n. 2, p. 135-138, 2007.

BOTTER, M.; SAAD JÚNIOR, R.; GIANNINI, J. A.; NETO, V. D. Drenagem pleural no trauma torácico. **Jornal de Pneumologia**, v. 22, n. 2, p. 59-64, 1996.

CHAN, L.; REILLY, K. M.; HENDERSON, C.; KAHN, F.; SALLUZZO, R. F. Complication rates of tube thoracostomy. **American Journal of Emergency Medicine**, v. 15, n. 4, p. 368-370, 1997.

COLLOP, N.; KIM, S.; SAHN, S. A. Analysis of tube thoracostomy performed by pulmonologists at a teaching hospital. **Chest**, v. 112, n. 3, p. 709-713, 1997.

CUBA, R. M. B. F.; BEZERRA, J. A. F. Traumatismo torácico: estudo retrospectivo de 168 casos. **Revista do Colégio Brasileiro dos Cirurgiões**, v. 32, n. 2, p. 57-59, 2005.

EDDY, A. C.; LUNA, G. K.; COPASS, M. Empyema thoracis in patients undergoing emergent closed tube thoracostomy for thoracic trauma. **American Journal of Surgery**, v. 157, n. 5, p. 494-497, 1989.

HARRIS, D. R.; GRAHAM, T. R. Management of intercostal drains. **British Journal of Hospital Medicine**, v. 45, n. 6, p. 383-386, 1991.

HELLING, T. S.; GYLES, N. R.; EISENSTEIN, C. L.; SORACCO, C. A. Complications following blunt and penetrating injuries in 216 victims of chest trauma requiring tube thoracostomy. **Journal of Trauma**, v. 29, n. 10, p. 1367-1370, 1989.

HEWETT, C. Drainage for empyema. **British Medical Journal**, v. 1, n. 3, p. 317, 1876.

HYDE, J.; SYKES, T.; GRAHAM, T. Reducing morbidity from chest drains. **British Medical Journal**, v. 311, n. 2, p. 914-915, 1997.

LAWS, D.; NEVILLE, E.; DUFFY, J. BTS guidelines for the insertion of a chest drain. **Thorax**, v. 58, n. 4, p. 53-59, 2003. (suppl. 2).

LIMA, A. G.; ROCHA, E. R. F.; SEABRA, J. C. T.; MUSSI, R. K.; SANTOS, J. G.; TORO, I. F. C. A influência do uso do "clamp" ou braçadeira no acúmulo de coágulos em drenos pleurais tubulares. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 35, n. 2, p. 79-82, 2008.

LO CICERO, J.; MATTOX, K. L. Epidemiology of chest trauma. **Surgical Clinics of North America**, v. 69, n. 1, p. 15-19, 1989.

MILLER, K. S.; SAHN, S. A. Review. Chest tubes. Indications, technique, management and complications. **Chest**, v. 91, n. 2, p. 258-264, 1987.

MUNNELL, E. R. Chest drainage in the traumatized patient. **Thoracic surgery**: surgical management of chest injuries. 1st ed. St. Louis: Mosby, 1991. p. 219-228.

MUNNELL, E. R. Thoracic drainage. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 63, n. 5, p. 1497-1502, 1997.

PEARSON, F. G.; COOPER, J. D.; DESLAURIERS, J. **Thoracic surgery**. New York: Churchill Livingstone, 1995.

PLAYFAIR, G. E. Case of empyema treated by aspiration and subsequently by drainage: recovery. **British Medical Journal**, v. 1, n. 2, p. 45-46, 1875.

POHL, F. F.; PETROIANU, A. **Tubos, sondas e drenos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SAHN, S. A.; JANTZ, M. A. Tube thoracostomy. In: ROSE, B. D.; WALTHAM, M. A. (Ed.). **UpToDate 15.2.** Massachusetts: UpToDate®, 2007.

TATTERSALL, D. J.; TRAILL, Z. C.; GLEESON, F. V. Chest drains: does size matter? **Clinical Radiology**, v. 55, n. 6, p. 415-421, 2000.

WAGNER, R. B.; SLIVKO, B. Highlights of the history of nonpenetranting chest trauma. **Surgical Clinics of North America**, v. 69, n. 1, p. 297-304, 1989.

Received on November 27, 2009.
Accepted on April 20, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.