

NOÇÕES BÁSICAS SOBRE O USO DO CATETER DE SWAN-GANZ * Fundamental Notions of the Swan-Ganz catheter use.

Ivone Milach Bassi¹
Carmem Lazzari¹
Terezinha Zanela¹

RESUMO

A monitorização hemodinâmica através do uso do cateter de Swan-Ganz é um recurso extremamente valioso no atendimento ao paciente criticamente doente. O trabalho consiste em uma revisão sobre sua importância, principais indicações, manejo e cuidados de enfermagem.

Unitermos: *cateterismo cardíaco, monitorização hemodinâmica, assistência de enfermagem.*

1 INTRODUÇÃO

O cateterismo do coração humano "in vivo" foi demonstrado, inicialmente, por Werner Frossman. Somente em 1930, com Klein, é que tomou impulso, abrindo-se, então, a era da hemodinâmica. A necessidade de equipamento radiológico e salas especiais tornava, entretanto, inviável a sua utilização no Centro de Tratamento Intensivo (PINHEIRO, 1982).

A partir da década de 70, Swan e Ganz viabilizaram o cateterismo sem o uso da fluoroscopia, utilizando para a progressão e localização do cateter apenas a morfologia das curvas pressóricas (PINHEIRO, 1982). Os dados relativos à pressão fornecem uma idéia do estado hemodinâmico e da função do ventrículo esquerdo, o que é fundamental para o paciente criticamente enfermo. Assim, a monitorização hemodinâmica é, atualmente, um procedimento muito empregado no Centro de Tratamento Intensivo. Sentiu-se, como conseqüência, necessidade de ampliação dos conhecimentos em relação às indicações, manejo e complicações no uso do cateter de Swan-Ganz, visando a uma maior segurança na equipe de enfermagem.

Este estudo tem como objetivos:

* Trabalho apresentado na I Jornada Integrada do Serviço de Enfermagem Médica e do Serviço de Enfermagem Cirúrgica do HCPA, em 1988.

Trabalho apresentado nos Painéis da Semana Científica do HCPA, em 1989.

¹ Enfermeiras do Centro de Tratamento Intensivo do HCPA.

ABSTRACT

The haemodynamic monitorization through the Swan-Ganz catheter is a valuable source in the assistance of the critically ill patient. This work is a review on the importance, indication, skills and nursing care in order to use this source.

Key words: *cardiac catheterism, haemodynamic monitorization, nursing assistance.*

— aprimorar os conhecimentos sobre as indicações do uso do cateter de Swan-Ganz;

— comparar a assistência de enfermagem realizada no Centro de Tratamento Intensivo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre com a bibliografia existente sobre o assunto;

— reconhecer as complicações que ocorrem com o uso do cateter de Swan-Ganz.

2 CONCEITO DO CATETER

Instrumento utilizado na determinação de alterações hemodinâmicas, através da medida de pressões nas cavidades direitas, tronco e artéria pulmonar, capilar pulmonar e débito cardíaco pela termodiluição (PIMENTEL FILHO, 1987).

3 OBJETIVOS E INDICAÇÕES DO CATETER

O emprego da pressão venosa central como único guia para avaliação da função cardíaca esquerda não é aconselhável, pois tem-se observado grande variação da pressão capilar pulmonar em pacientes com doença cardiovascular séria, sem que ocorra variação significativa da pressão venosa central.

O cateter de Swan-Ganz permite a monitorização da artéria pulmonar, com a medida da pressão encunhada (PCP). Torna-se possível, portanto, a avaliação da função do coração esquerdo, a determinação do débito cardíaco, além da coleta de sangue venoso misto. A monitorização hemodinâmica resultará, desta

forma, na identificação e correção precoce de alterações fisiológicas, permitindo a seleção da terapêutica adequada.

São, portanto, objetivos específicos do cateter de Swan-Ganz:

- medir a pressão e a concentração de oxigênio nas várias câmaras cardíacas;
- determinar o fluxo sanguíneo se houver “shunts” cardíacos presentes;
- obter amostras de sangue para análise;
- medir o débito cardíaco;
- avaliar a função ventricular para determinação da conduta terapêutica e prognóstico;
- diagnosticar complicações.

Com o passar de mais de uma década, ampliaram-se as indicações para o uso do cateter de Swan-Ganz:

- avaliação da pressão de enchimento do ventrículo esquerdo em pacientes com infarto agudo do miocárdio, especialmente com evidências de insuficiência cardíaca congestiva ou de choque cardiogênico, constatando os efeitos de drogas inotrópicas potentes ou de vasodilatadores utilizados no tratamento;
- distinção do edema pulmonar cardiogênico do não-cardiogênico. Auxilia no diagnóstico diferencial da “síndrome do pulmão branco”, em que as possibilidades são pneumonite, edema pulmonar, SARA ou fibrose intersticial severa;
- doença cardíaca valvular descompensada. Diagnóstico de insuficiência mitral aguda ou ruptura de septo interventricular em pacientes com infarto agudo do miocárdio que desenvolvem sopro sistólico;
- diagnóstico de hipertensão da artéria pulmonar;
- diagnóstico de tamponamento cardíaco ou pericardite constrictiva;
- diagnóstico de infarto do ventrículo direito;
- monitorização dos efeitos hemodinâmicos da infusão de volume em pacientes com insuficiência cardíaca direita causada por DPOC grave, SARA ou embolia pulmonar;
- avaliação de pacientes com sépsis, traumatismos extensos, peritonite, pancreatite aguda, perda severa de sangue e outros casos em que a reposição de fluidos é necessária;
- monitorização de pacientes com doença cardiovascular importante submetidos a cirurgias abdominais, torácicas ou vasculares de porte, com desvios de fluidos ou perda sanguínea;
- avaliação nos estados de choque.

4 MONITORIZAÇÃO

4.1 Apresentação do cateter

É flexível, de polivinil, medindo de 80 a 110 cm, marcado em intervalos de 10 cm desde sua porção distal.

Apresenta-se em modelos com:

- duplo lúmen: mais simples, com duas caudas, uma para insuflar e outra para medir pressões;

- triplo lúmen: possui outra abertura a 30 cm do lúmen distal. É chamado lúmen proximal, encontrando-se na área de entrada do átrio direito e podendo ser usado para verificação da PVC;

- cateter de termodiluição: possui, além das vias anteriores, uma conexão para medida do débito cardíaco (termistor);

- cateter de cinco lúmens: possui uma via que, conectada à aparelhagem específica, fornece a medição dos gases sanguíneos;

A numeração dos cateteres pode ser 5 F (French) — balonete com capacidade para 0,8 ml, utilizado em crianças, ou 7 F — balonete com capacidade para 1,5 ml, utilizado em adultos.

4.2 Material necessário

- material para punção ou dissecação venosa;
- introdutor, dilatador vascular e fio guia;
- cateter de Swan-Ganz;
- seringa descartável;
- solução de heparina;
- sistema de monitorização:
 - eletrocardiógrafo;
 - sistema de registro de pressão numérico (digital);
 - transdutor de pressão e cabo;
 - equipos de conexão não distensíveis;
 - válvulas com três vias;
 - cúpula com membrana que transmite as alterações de pressões, transformando-as em impulsos elétricos que serão captados pelo monitor como traçado e sob numeração digital.

4.3 Montagem e calibração do monitor

Os módulos de pressão sanguínea devem ser calibrados em zero ou próximos a zero, para evitar alterações nas pressões da artéria pulmonar, capilar pulmonar e átrio direito. Antes da passagem do cateter, após todo o equipamento estar montado e calibrado, as vias do cateter devem ser irrigadas para retirada de todas as bolhas de ar do sistema.

4.4 Vias de acesso

Vias percutâneas: subclávia ou jugular interna.
Vias de dissecação: basilica ou cefálica.

4.5 Descrição da técnica de introdução do cateter por punção de subclávia

Explicar ao paciente o que será feito.

Tricotomia e preparo da pele.

Testar a integridade do balão, insuflando-o com ar ou CO₂ (a preferência pelo CO₂ deve-se ao risco de embolia gasosa nos casos de ruptura do balão).

Imediatamente antes da inserção, o cateter é irrigado por completo após ser ligado ao trajeto de perfusão.

O médico puncionará a veia com agulha calibre-

sa — número 17 ou 18 — geralmente de intracath. Por ela passará o fio-guia, retirando a agulha. Após, deslizará sobre o fio-guia o dilatador, retirando-o em seguida. Mantido o fio-guia, passará o introdutor. Retirá o fio-guia e passará pelo introdutor o cateter de Swan-Ganz.

Insuflar o balonete com metade de sua capacidade ao se encontrar em cava superior, o que facilitará a passagem para o átrio direito. Neste momento, se faz a leitura da pressão do átrio direito e se observa a curva no osciloscópio.

Esvaziar completamente o balonete e inflá-lo com seu volume total.

O balão inflado será guiado pelo fluxo da corrente sanguínea através do átrio direito e da válvula tricúspide até dentro do ventrículo direito. Observar o monitor eletrocardiográfico para detectar possíveis sinais de irritabilidade ventricular, quando o cateter penetrar no ventrículo direito. O fluxo sanguíneo dirige o cateter mais distalmente, o qual alcança um vaso pulmonar de tamanho aproximado, ou de diâmetro ligeiramente menor que o balonete inflado, não avançando mais. Esta é a posição encunhada.

A passagem do átrio direito à artéria pulmonar não deve levar mais do que 10 a 20 segundos. Se mais de 15cm do cateter forem avançados sem obter a posição capilar, o dobramento deve ser considerado, e, após esvaziar o balão, o cateter deve ser retirado vagarosamente; ao se obter a posição atrial no traçado, deve ser reinserido em seguida.

Obtida a pressão capilar, o balão é esvaziado, permitindo a monitorização contínua da pressão arterial pulmonar.

Tracionar totalmente o introdutor.

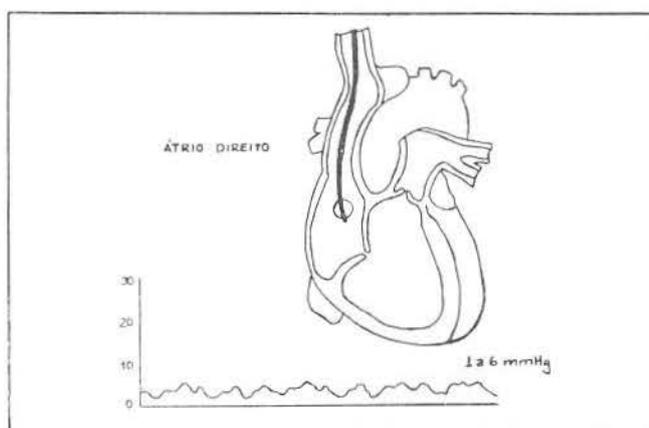
Fixar o cateter com ponto.

Realizar raio X para constatar a posição do cateter. (Anexo A)

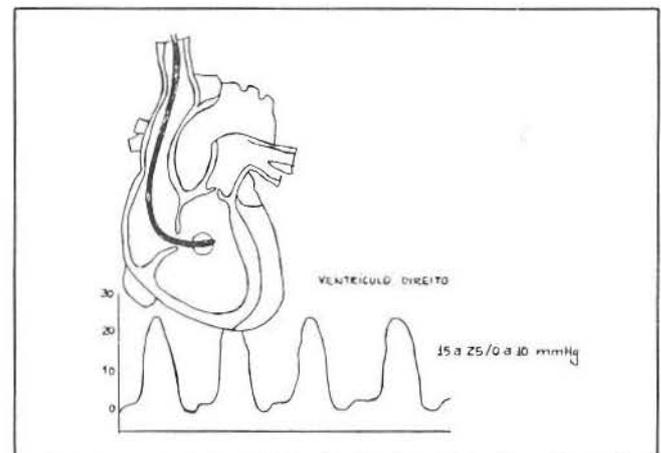
4.6 Registros de pressões durante a trajetória do cateter de Swan-Ganz

Segundo VISALLI (1981) e MELTZER (1984), observam-se as seguintes pressões:

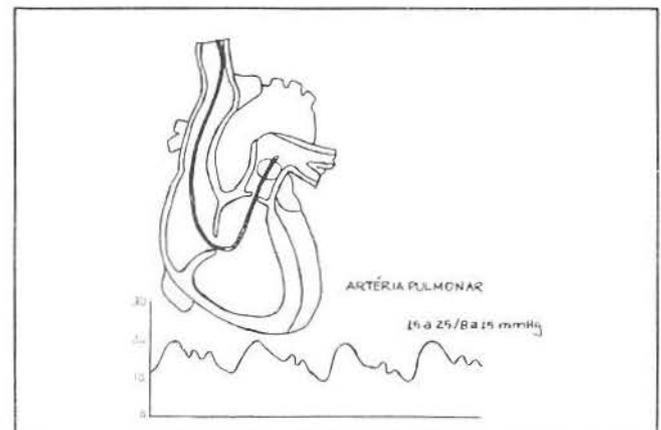
Átrio direito: quando a ponta do cateter estiver em átrio direito, as pressões normalmente são baixas (1-6 mmHg).



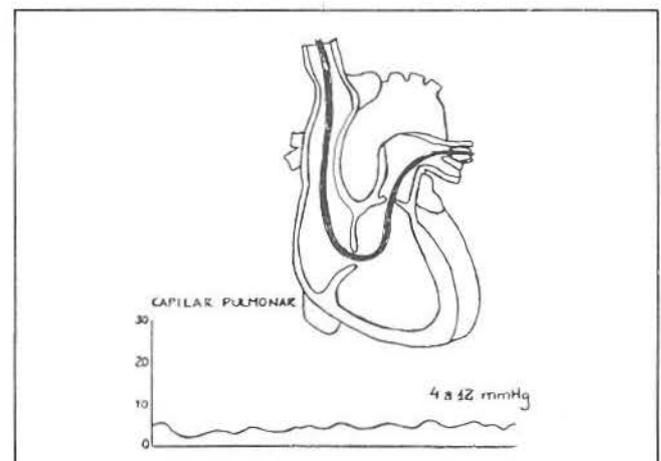
Ventrículo direito: são normais níveis tensionais de 25/0-8 mmHg.



Artéria pulmonar: as pressões normais registram-se em torno de 15-25/8-15 mmHg. A PAP sistólica é a mesma que a pressão sistólica ventricular direita e a PAP diastólica, usualmente, é igual à pressão atrial esquerda, exceto em pacientes com enfermidade pulmonar grave.



Capilar pulmonar: a PCP média normal está em torno de 4 a 12 mmHg. Ela traduz a pressão diastólica final do ventrículo esquerdo — indicador fundamental da eficácia da bomba cardíaca.



5 ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM

De acordo com BRUNNER (1980), DRAIN (1981), FLÁVIO (1984), GORE (1985), PIMENTEL FILHO et al, (1987) e SWEETWOOD (1982), é descrita a seguir a assistência de enfermagem:

5.1 Apoio Emocional

Avisar o paciente de que o processo é tedioso e que ele vai permanecer na mesma posição por longo período.

Alertar o paciente para certas sensações que pode experimentar durante a cateterização: ocasionalmente há uma sensação de batidas no tórax devido a extrassístoles que amiúde ocorrem, particularmente quando a ponta do cateter atravessa o ventrículo direito.

No período de pós cateterização, observar o sítio de punção, pois pode ocorrer a formação de hematomas; verificar os pulsos periféricos e comunicar qualquer queixa de dor, dormência ou latejamento nas extremidades.

5.2 Medidas de pressão

Antes de cada verificação, deve-se confirmar a altura do transdutor de pressão, que deve corresponder ao nível do átrio direito, ou seja, à linha média do tórax. O transdutor de pressão deve ser calibrado diariamente, enquanto a calibração do monitor deve ser feita a cada oito horas. As pressões vasculares pulmonares devem ser medidas no final da expiração para minimizar os erros criados por alterações da pressão intrapleural durante o ciclo respiratório. Caso se encontre em uso ventilador mecânico, o mesmo deve ser desligado no momento da verificação. Medem-se as pressões sistólica, média e diastólica da artéria pulmonar, a média da capilar pulmonar e a pressão do átrio direito (PVC).

5.2.1 Descrição da técnica da verificação da PCP

- irrigar o trajeto (lúmen distal) para retirar coágulos de sangue que possam interferir no traçado;
- injetar ar ou CO₂, lentamente, com uma seringa no lúmen do balão para medida da PCP, deixando-o insuflado no máximo por sessenta segundos para evitar infartos pulmonares;
- observar a curva de pressão no monitor enquanto insuflar o balão;
- tão logo a curva de pressão da artéria pulmonar mude para a curva de pressão do capilar pulmonar, parar de insuflar o balão;
 - verificar os valores da PCP;
 - liberar o êmbolo da seringa;
 - irrigar o trajeto do cateter;
 - observar no monitor a curva da artéria pulmonar;
- registrar as leituras.

5.2.2 Fatores que interferem na verificação das pressões

Nenhum traçado de pressão: pode ter como causas a existência de coágulo no cateter, torneirinha virada na posição incorreta ou afrouxamento da cúpula do transdutor;

Nenhum traçado da PCP: pode ter como causas a não/progressão do cateter ou a ruptura do balão (neste caso a PAP ainda é possível);

Acotovelamento: ocorre raramente. Indica-se o raio X e a fluoroscopia;

Cateter no ventrículo direito: pode ocorrer por tração inadvertida do cateter, podendo ocasionar irritabilidade ventricular com ondas de grande amplitude.

Gradiente de pressão contínuo: a ponta do cateter encontra-se encurvada na artéria pulmonar, causando infarto na região.

5.3 Infusão

Manter irrigação contínua com solução fisiológica ou glicosada heparinizada, contendo uma a duas unidades de heparina por mililitro, num gotejo de 3 a 4 ml/h, em bomba de infusão;

Irigar o cateter com "flush" a cada trinta minutos;

Remover bolhas de ar em qualquer parte do sistema;

Não administrar medicamentos, nem coletar sangue pelo cateter. Caso esta orientação não possa ser cumprida, dar "flush" para limpar o cateter;

Verificar se as conexões estão bem adaptadas;

Trocar todo o sistema, no mínimo, a cada 48 horas;

Trocar a solução de heparina a cada 24 horas.

5.4 Curativo

— inspecionar o local de inserção do cateter, observando se existem sinais de inflamação (dolorimento, elevação da temperatura da pele, hiperemia e edema).

— trocar o curativo a cada 24 horas, utilizando técnica asséptica. O curativo deve ser oclusivo e não-compressivo.

5.5 Cuidados especiais

Orientar o paciente no sentido de não se movimentar em demasia, evitando que o cateter se desprenda, quando a via de acesso foi flebotomia.

Anotar no controle de enfermagem, bem como comunicar ao médico, qualquer alteração clínica ou eletrocardiográfica.

Nunca deixar o paciente sem antes se certificar que o traçado retornou à curva da artéria pulmonar.

5.6 Retirada do cateter

Soltar o ponto que prende o cateter à pele;

Comprimir o local e tracionar lentamente o cateter estando o balonete desinflado;
 Observar qualquer alteração eletrocardiográfica;
 Realizar curativo compressivo no local da punção;
 Lavar o cateter e testar o balão.

6 COMPLICAÇÕES

Segundo BRUNNER (1980), PIMENTEL FILHO (1987), PINHEIRO (1982), SCHWARTZ (1982), SHOEMAKER (1986), SURATT, GIBSON (1984), WIEDEMANN (1984), podem ocorrer complicações durante a passagem do cateter de Swan-Ganz ou pelo uso do mesmo.

- Pneumotórax;
- Punção arterial;
- Formação de hematoma no local da punção;
- Embolia gasosa;
- Lesão da traquéia e/ou nervos do plexo cervical;
- Arritmias atriais e ventriculares ocorrem, frequentemente; durante a passagem do cateter; têm como fatores de risco a hipocalemia, a hipocalcemia, o infarto agudo do miocárdio e a hipotensão:
 - Batimentos ventriculares prematuros;
 - Taquicardia ventricular;
 - Fibrilação ventricular;
 - Fibrilação atrial;
 - Flutter atrial.
- Bloqueio átrio-ventricular completo.
- Formação de nó no cateter, ou seja, enovelamento da extremidade do mesmo. Deve-se retirar lentamente o cateter com o balão desinflado.
 - Infarto pulmonar: secundário à oclusão vascular. A incidência é baixa. O balão não deve ser inflado mais do que o necessário. Deve ser realizado raio X de controle diário, devido ao risco de formação de trombo ao redor do cateter, bem como ao risco de migração do mesmo.
 - Ruptura de artéria pulmonar: é rara, sendo, entretanto, uma complicação fatal. O fator de risco é a hipertensão da artéria pulmonar. O "flush" pode ser causa de ruptura, quando o cateter estiver muito lateralizado no vaso. Ocorre hemoptise.
 - Perfuração do capilar pulmonar e embolia gasosa.
 - Ruptura do balão: relacionada com a duração da cateterização e observada quando o balonete é inflado e não se encontra resistência. Pode causar pequenas embolias pulmonares. Cerca de 3% dos cateteres apresentam problemas com o balonete.
 - Septicemia: ocorre em 2% das inserções, sendo a contaminação durante a passagem do cateter a causa mais freqüente. Excluídas outras causas, se o paciente apresentar pico febril, deve-se retirar o cateter.
 - Tromboflebitis.
 - Trombose e embolia pulmonar: por formação de trombos na ponta do cateter.

- Infecção no local de inserção.
- Endocardite séptica.
- Dano endocárdico: pode comprometer os folhetos valvulares/deslocamento de vegetação nas válvulas lesadas; a corda tendínea e os músculos papilares.
- Isquemia por curativo compressivo da artéria.

7 COMPARAÇÕES ENTRE A ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM PRESTADA NO CTI DO HCPA E A RECOMENDADA PELA BIBLIOGRAFIA

Discutem-se aqui apenas as diferenças encontrada entre a prática no CTI do HCPA e a bibliografia consultada.

No HCPA, havendo a necessidade de utilização do cateter de Swan-Ganz, a enfermeira providencia, pessoalmente, o material necessário, enquanto a orientação sobre a realização do procedimento é feita pela equipe médica. Providenciar o material necessário passou a ser uma tarefa incorporada às funções da enfermeira, tendo em vista as dificuldades encontradas a partir do momento em que se trabalha com falta de material, ou com material reesterilizado, nem sempre nas melhores condições para uso. Trata-se de material delicado, de alto custo, cuja manipulação, por estes motivos, é deixada ao encargo das enfermeiras e médicos.

O tipo de solução utilizada para manter a permeabilidade do cateter diverge da citada na bibliografia, no sentido de que se utiliza apenas solução fisiológica. A concentração de anticoagulante empregada é superior à recomendada (até 2,5 vezes), assim como a velocidade de infusão (até 5 vezes maior).

A utilização do "flush" feita no CTI de 6/6 h, tem como intervalo recomendado 30 minutos. Não foi encontrada referência sobre o volume de "flush" a ser injetado, não havendo uma rotina estabelecida para tal no CTI. Quanto à troca de seringas para "flush" feita também de 6/6 h no HCPA, não foi encontrada recomendação na bibliografia consultada.

Ainda quanto às infusões pelo cateter de Swan-Ganz, é freqüente, e mesmo rotineira, a administração de outras soluções além da solução anticoagulante, bem como a administração de medicamentos, prática não recomendada pela bibliografia.

A coleta de amostras de sangue praticamente não é utilizada através do cateter de Swan-Ganz no CTI.

Outra divergência encontrada está nas recomendações de troca do sistema a cada 48h a qual não é realizada no HCPA. A calibragem do transdutor, recomendada para ser feita a cada 24h, ocorre semanalmente. Também a calibragem do monitor apresenta divergência, uma vez que é realizada, via de regra, a cada verificação de pressões pela equipe médica e cujo intervalo citado é de 8h. Habitualmente o nivelamento da posição da membrana não é checado a cada verificação de pressões, ao contrário do referenciado. A troca do curativo do cateter de Swan-Ganz

é feita no HCPA, de acordo com orientação da Comissão de Controle de Infecção, em 72h para a primeira troca e, em 48h para as trocas posteriores, enquanto a bibliografia sugere troca diária.

Como última e importante divergência, encontra-se o fato de que a enfermeira, no HCPA, não faz rotineiramente as medidas das pressões, incluindo a PCP, sendo este um procedimento realizado, via de regra, pelo médico.

8 CONCLUSÃO

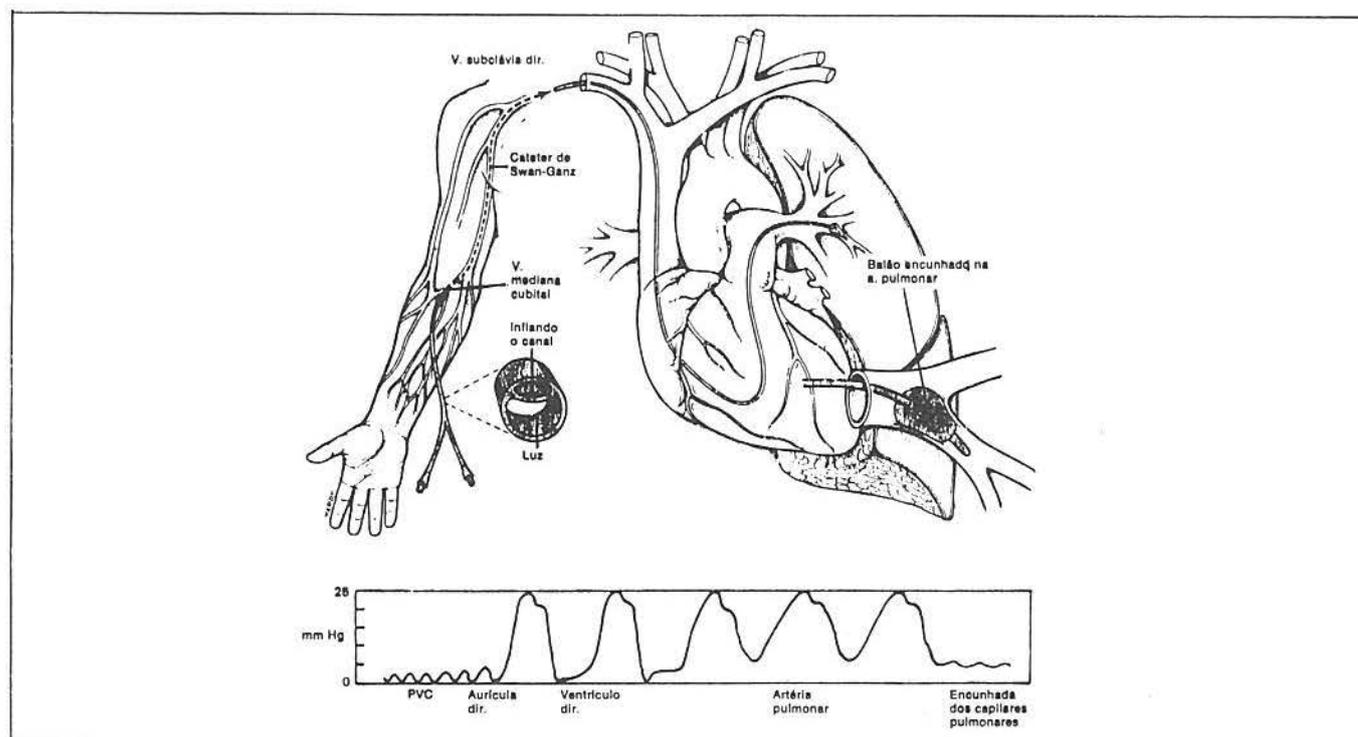
O uso do cateter de Swan-Ganz permite maior compreensão da situação cárdiorespiratória de pacientes criticamente enfermos. Trata-se de um método semiológico que permite abordagens terapêuticas mais seguras. Entretanto, como método invasivo de avaliação, necessita de uma infra-estrutura de apoio suficiente para que seja eficaz e seguro para o paciente. Desta forma, a equipe de saúde, como um todo, deve estar familiarizada e especialmente interessada na sua utilização. Partindo destas necessidades, realizou-se este estudo, o qual permitiu não só a obtenção das noções gerais sobre o uso do cateter, mas também a revisão e reformulação das rotinas de assistência de enfermagem aos pacientes com cateter

de Swan-Ganz no Centro de Tratamento Intensivo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRUNNER, Lilian S., SUDDARTH, Doris S. *Moderna Prática de Enfermagem*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- 2 DRAIN, Cecil B., SHIPLEX, Susan B. *Enfermagem na sala de recuperação*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.
- 3 FLÁVIO, Júlio A. *Manual básico de Enfermagem na unidade de terapia intensiva*. 2.ª ed. Curitiba: Florence, 1984.
- 4 GORE, Joel M. et al. *Handbook of monitoring*. Boston: Little B. A., 1985.
- 5 MELTZER, L. E. et al. *Enfermagem na unidade coronariana*. 2.ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1984.
- 6 PIMENTEL FILHO, Pedro et al. Cateterismo Cardíaco à Beira do Leito. *Momento & Perspectivas em Saúde*, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 45, jan./jun. 1987.
- 7 PINHEIRO, Cleovaldo S. et al. Monitorização Hemodinâmica à Beira do Leito. *Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre*, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 35-40, jun. 1982.
- 8 SCHWARTZ, George R. et al. *Emergências médicas*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1982.
- 9 SHOEMAKER, William C. et al. *Tratado de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. Buenos Aires: Panamericana, 1986.
- 10 SURATT, Paul M., GIBSON, Robert S. *Manual de procedimentos médicos*. São Paulo: Roca, 1984.
- 11 SWEETWOOD, Hannelon M. *Enfermagem na unidade de tratamento respiratório intensivo*. 2.ª ed. São Paulo: Andrei, 1982.
- 12 VISALLI, Florence, EVANS, Patricia. *El Cateter Swan-Ganz*. New Jersey: Nursing, 1981.
- 13 WIELMANN, Herbert P. et al. *Today's practice of Cardiopulmonary medicine*. Boston: P. Chost, 1984.

ANEXO A



Fonte: BRUNNER, Lilian S. & SUDDARTH, Doris S. *Moderna Prática de Enfermagem*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. p. 323.

Endereço do autor: Ivone Milach Bassi
 Author's address: Rua Ramiro Barcelos, 2350
 Hospital de Clínicas de Porto Alegre
 Centro de Terapia Intensiva - CTI
 90.210 - Porto Alegre - RS