

LE CATHETER DE SWAN GANZ



Corinne BRICE

IDE Service de Réanimation

Printemps 98

“ Par un après-midi de septembre, je regardais les voiliers dériver dans la baie de Santa Monica et je pensais : pourquoi un cathéter ne pourrait-il pas flotter de la même manière ? ”

Dr SWAN

LE CATHETER DE SWAN GANZ

Introduction

1 . Anatomie de la sonde standard

2 . Mise en place

3 . Complications

4 . Surveillance et retrait du cathéter

5 . Surveillance du traitement

6 . Mesure des pressions

7 . Mesure du débit cardiaque

8 . Mesure des gaz sanguins dans le sang veineux mêlé.

INTRODUCTION

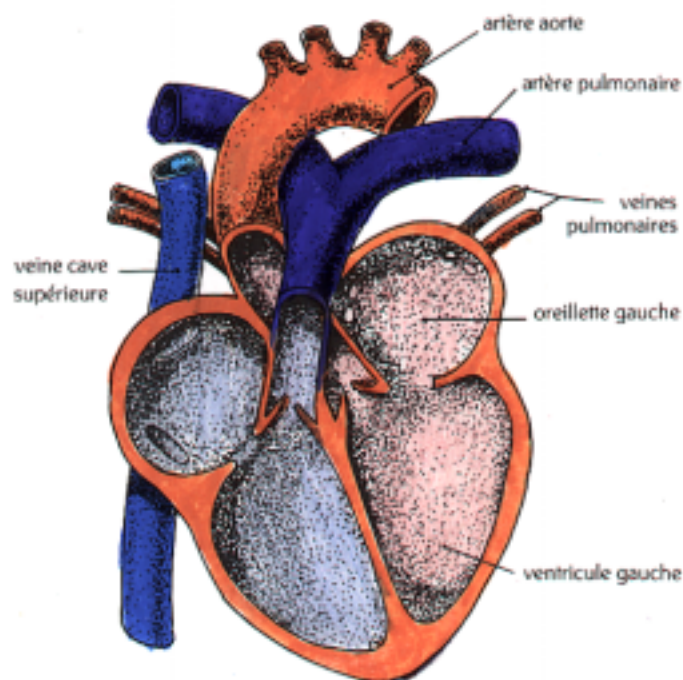
Le cathéter de Swan Ganz permet la réalisation d'une technique de surveillance hémodynamique invasive : **LE CATHETERISME DE L'ARTERE PULMONAIRE.**

Il s'agit d'une technique introduite par le Dr Jérémy SWAN et le Dr William GANZ dans les années 1970.

Il est ainsi possible de mesurer les pressions de remplissage du **CŒUR DROIT ET GAUCHE, le DEBIT CARDIAQUE et la SATURATION EN O² DU SANG VEINEUX MELE.**

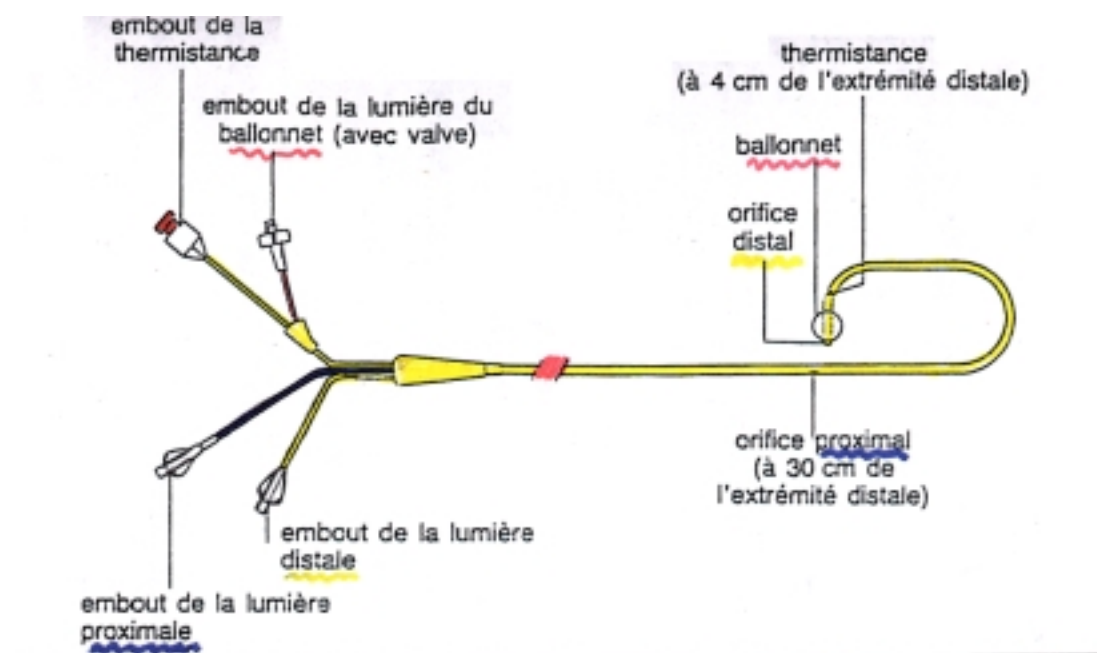
Le cathétérisme droit présente un intérêt **DIAGNOSTIQUE ET THERAPEUTIQUE.** Il est réalisable au lit du patient avec ou sans contrôle radioscopique dans un service de soins intensifs.

Son indication doit être **RAISONNEE** et relève de la compétence médicale. La surveillance des paramètres hémodynamiques, l'entretien du matériel sont des éléments qui conditionnent la bonne conduite thérapeutique. Ils dépendent de la compétence de l'équipe paramédicale.

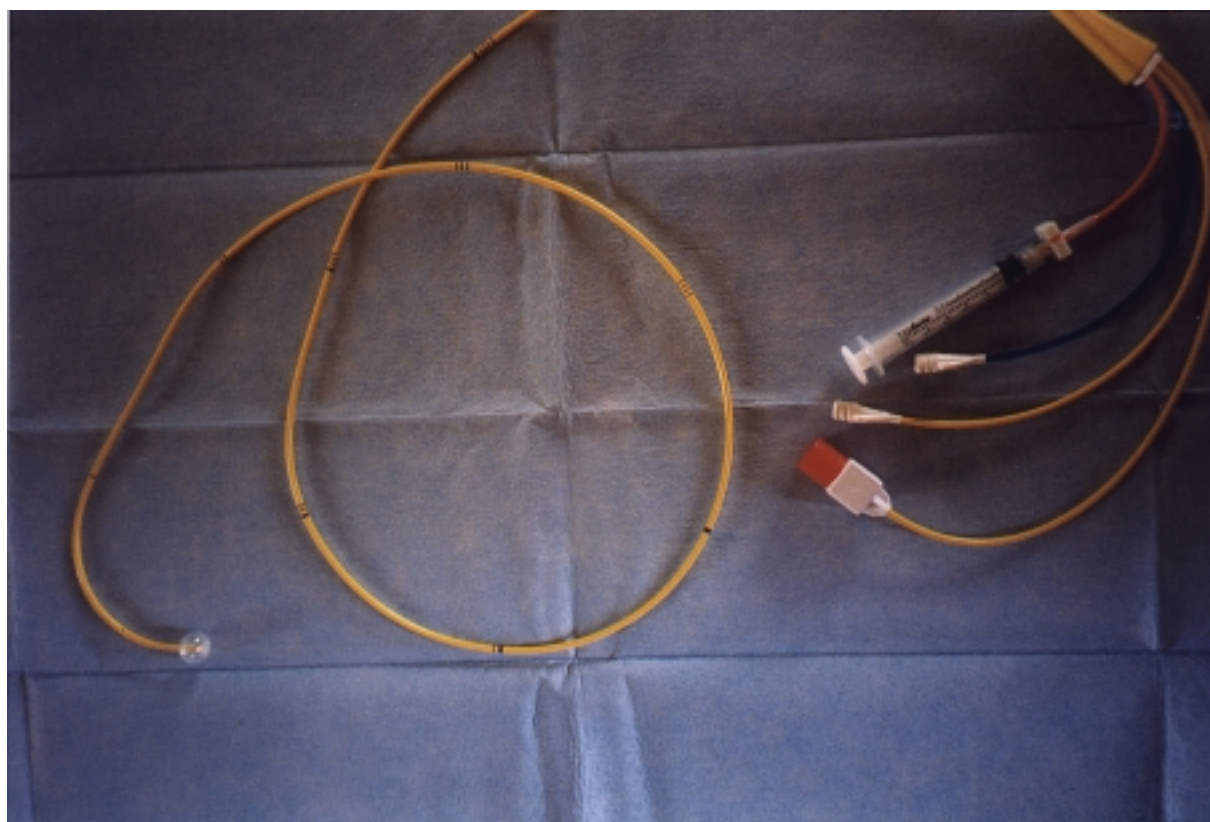


Le cœur et les vaisseaux

1 - ANATOMIE DE LA SONDÉ STANDARD



Le cathéter est gradué de 10 en 10 cm selon le code ci-dessous



1 - ANATOMIE DE LA SONDE STANDARD

C'est un cathéter à plusieurs lumières, semi-rigide en polyuréthane, devenant souple à la température corporelle, mesurant 110 cm de long, il est radio opaque.

Quelque soit le modèle, il comporte toujours **3 lumières principales** :

- **la lumière distale** avec à son extrémité un ballonnet gonflable (1.5 cc max.)

- mesure des pressions dans l'artère pulmonaire (AP)

- mesure de la pression artérielle pulmonaire d'occlusion (PAPO +/- Pcap)

- mesure de la saturation veineuse en oxygène (SvO²)

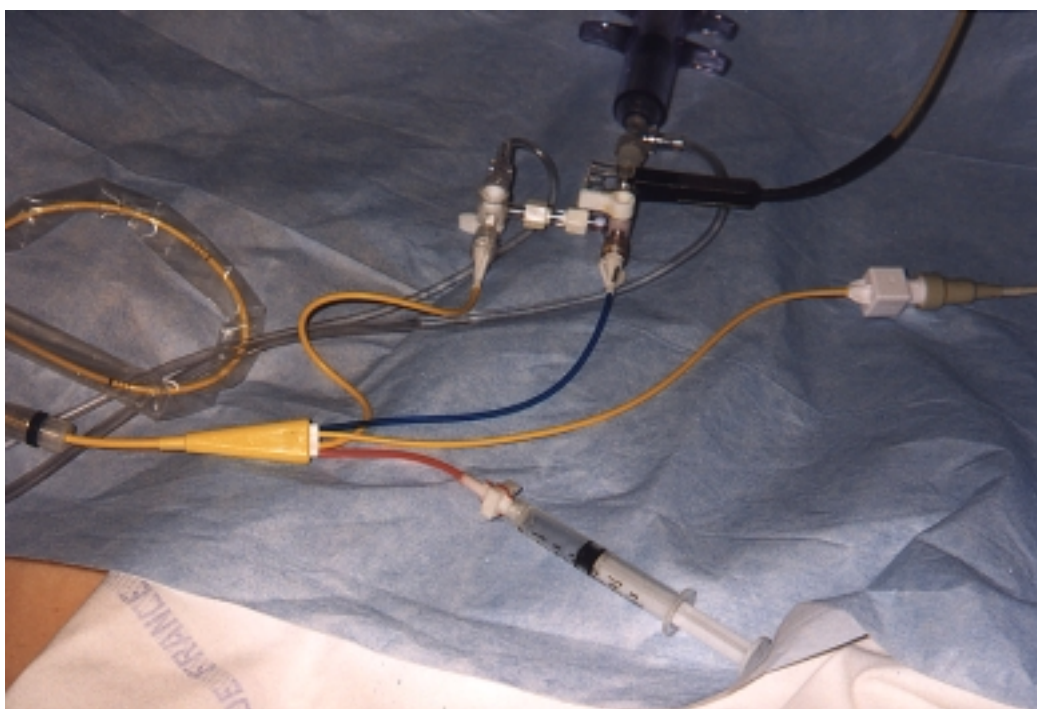
- **la lumière du ballonnet** permet le gonflement du ballonnet

- **la lumière proximale**

- mesure de la pression dans l'oreillette droite (POD +/- PVC)

- Injection du bolus de liquide froid pour la mesure du débit cardiaque.

Il est équipé d'une **thermistance** située à 4 cm de l'extrémité distale ; l'embout de la thermistance est relié au moniteur par un câble électrique.



2 - MISE EN PLACE

2 - MISE EN PLACE

2.1 PRECAUTIONS NECESSAIRES

- Bilan préalable

En dehors de l'extrême urgence, s'assurer que le patient ait eu :

- ECG
- Bilan coagulation + plaquettes

- Contre-indications relatives

- **risque hémorragique**

- changement de voie d'abord (en périphérie)

- **sonde EES déjà en place**

- progression sous scopie

- **shunt droit et gauche important**

- **bloc de branche gauche** : risque de bloc auriculo-ventriculaire complet

- prévoir éventuellement un pace maker ou une sonde de SG permettant l'entraînement électrosystolique (EES).

2.2 SITES D'INSERTION

- la veine jugulaire
- la veine sous clavière
- la veine basilique médiane
- la veine fémorale

2.3 PREPARATION DU MATERIEL

- Branchement des câbles sur le moniteur

→ **brancher les câbles de capteur de pression (1er Art., 2è PAP) sur les connecteurs du module**

Chaque prise de pression est désignée PS sur le module. Le moniteur possède un nom spécifique de pression sanguine attribué à chaque prise PS. Les intitulés de pression invasive s'affichent sur le moniteur avec un numéro associé à des numéros imprimés sur le Botier Tram-Rac.

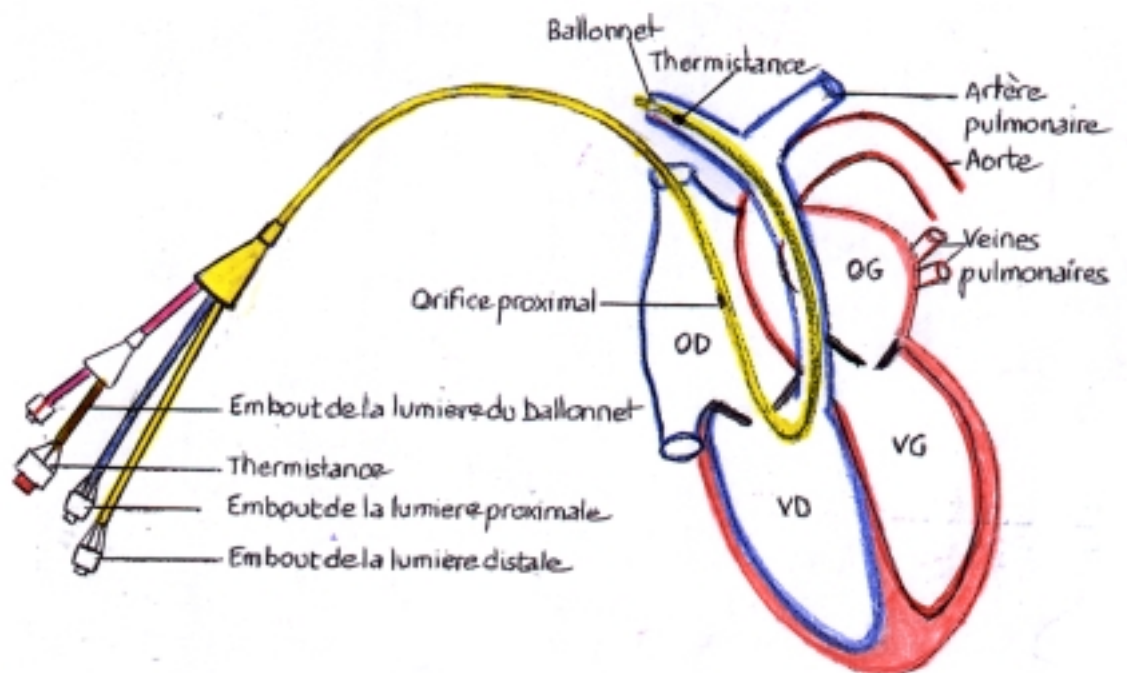
→ **brancher le câble du débit cardiaque à la prise temp/DC sur la partie avant du module.**

Lorsque le câble du débit cardiaque est branché au module, une désignation de paramètre DC accompagné de fenêtre s'affiche. (Une courbe DC s'affiche également lors de la procédure d'injection).

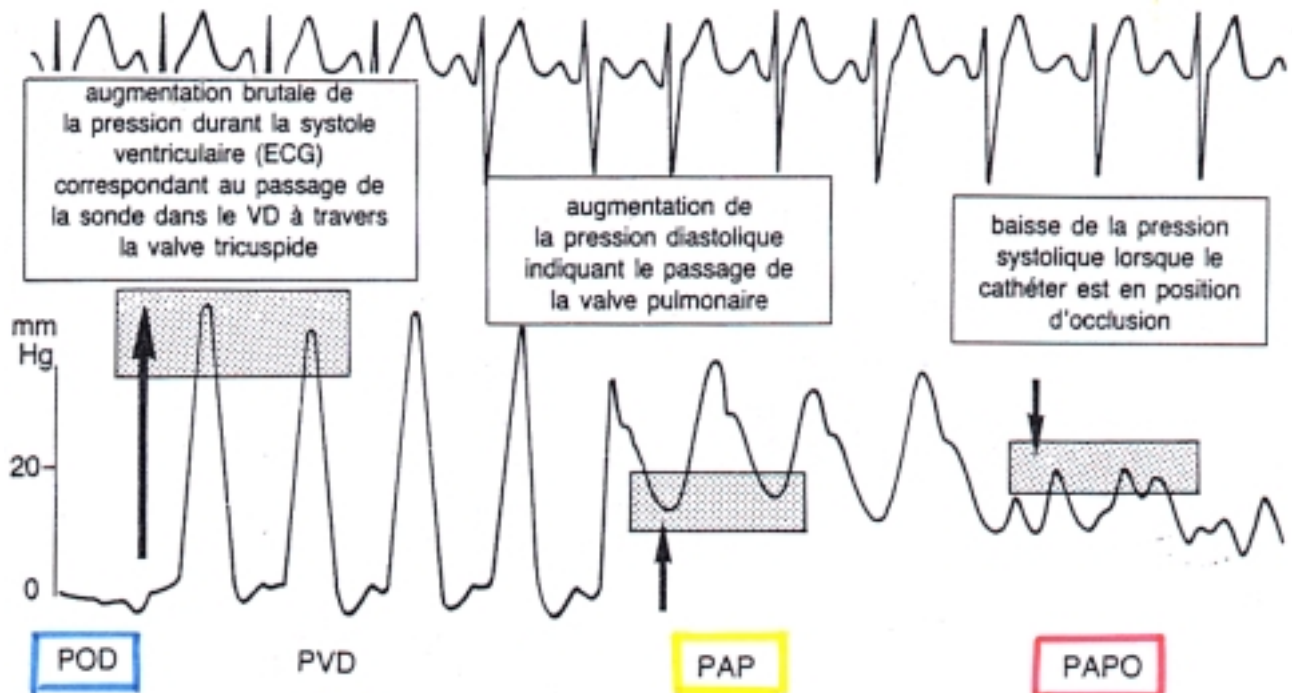
- Le matériel à asepsie et anesthésie locale : Confère protocole VVC du service

- Le matériel de la Swan Ganz :

- un introducteur
- un catheter de Swan Ganz
- un set de pression
- un set de débit
- une boîte isotherme + son support (prévoir des glaçons)
- un raccord mâle mâle
- un robinet
- deux viaflex sérum physiologique de 500 cc ou 1 l
 - un sur le serpentin à débit
 - un sur le set de pression
- une poche à pression



CHEMINEMENT DU CATHÉTER DE L'OREILLETTE DROITE JUSQU'EN POSITION ARTERIELLE PULMONAIRE OCCLUSE



2.4 LA TECHNIQUE

- Pose du cathéter

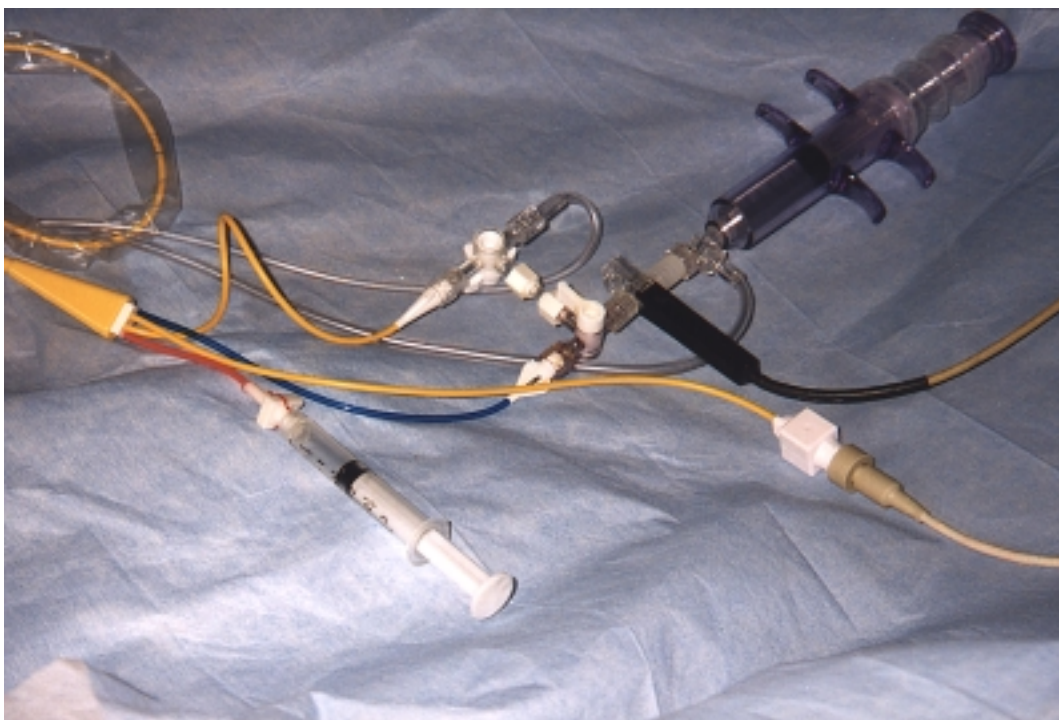
La pose du cathéter se fait dans les mêmes conditions d'asepsie chirurgicale qu'une pose de VVC (cf protocole).

Après avoir purgé toutes les voies et relié la lumière distale sur le module de pression, le médecin monte la sonde comme un cathéter central jusqu'à l'oreillette droite.

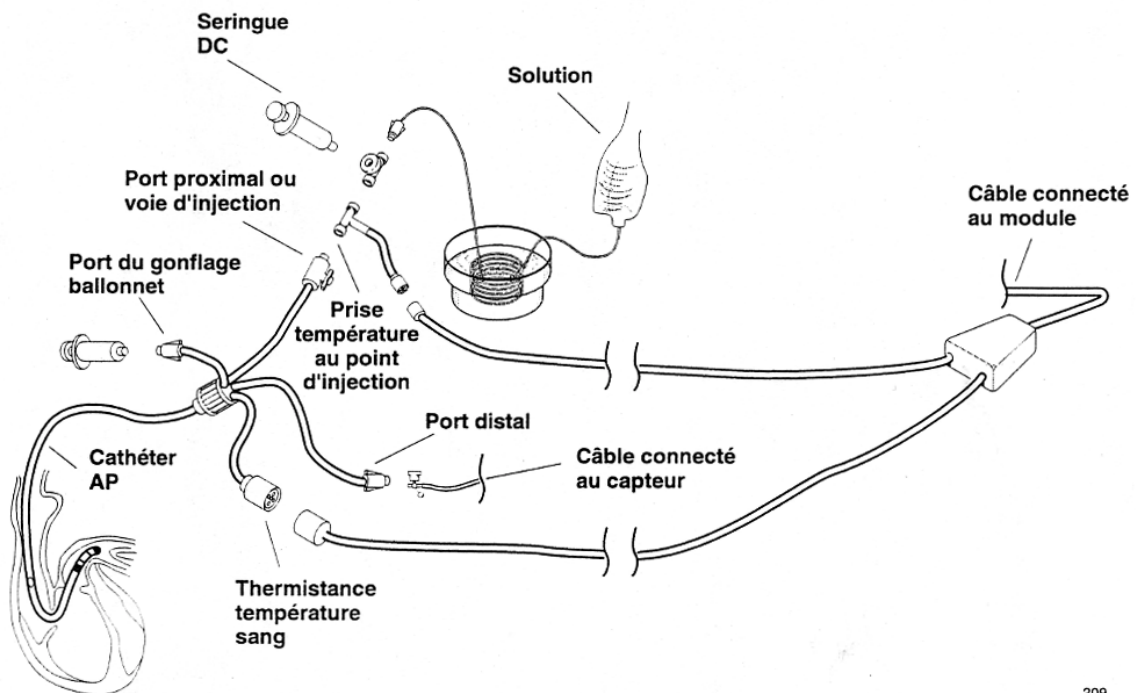
Sa progression est contrôlée soit sous l'ampli de brillance, soit par l'étude des courbes de pressions qui s'inscrivent sur le scope.

Le cathéter traverse *l'oreillette droite* puis le *ventricule droit*, puis remonte dans la *branche de l'artère pulmonaire*.

Le cathéter en place, l'infirmière relie le câble de température sur l'embout de la thermistance et le câble électrique (pince) sur le capteur de température situé sur l'embout de la proximale. Le cathéter est muni d'une valve anti-reflux et d'une chemise de protection.



Mise en place du dispositif en ligne



209

Mise en place du câble pour le capteur en ligne

3 - COMPLICATIONS

3 - COMPLICATIONS

3.1 LIEES A LA PONCTION VEINEUSE

Ponction artérielle, pneumothorax, embolie gazeuse, hemothorax, hémomédiastin, chylothorax, hémorragie rétropéritonéale, paralysie phrénique, récurrentielle, perforation trachéale.

3.2 LIEES A L'INTRODUCTION DU CATHETER

- Troubles du rythme et de la conduction

- extrasystoles ventriculaires : fréquentes au moment du passage de l'extrémité du cathéter dans le ventricule droit. Elles sont habituellement sans conséquences.

- tachycardie ventriculaire, fibrillation ventriculaire

- extrasystoles auriculaires, fibrillations auriculaires

- bloc de branche droit (le plus souvent transitoire)

- Nœuds :

L'enroulement du cathéter peut se compliquer parfois par la formation d'un nœud rendant le retrait quelque peu problématique.

- Lésions de la valve tricuspide ou de la valve pulmonaire :

Déchirure, perforation : essentiellement lors du retrait du ballonnet encore gonflé

Ne jamais retirer la sonde le ballonnet encore gonflé.

- Tamponnade :

Par perforation auriculaire ou ventriculaire essentiellement lors de l'introduction.

3.3 LIEES A LA PRESENCE DU CATHETER

- Infections

Le risque est similaire à celui des cathéters multilumières.

Le cathéter ne doit être maintenu en place que **4 à 5 jours**.

- Thrombose de la veine d'accès

Elle peut s'étendre jusque dans les cavités cardiaques.

La thrombose sous clavière peut se manifester cliniquement par une **distension jugulaire** et par **un œdème du membre supérieur**.

- Infarctus pulmonaire

Il surgit lors d'une migration distale du cathéter ou par **un ballonnet maintenu trop longtemps gonflé**.

- Rupture de l'artère pulmonaire

Extrêmement rare < 1 cas sur 1000

- Lésions endocardiques

Elles concernent les valves droites de l'endocarde ventriculaire. Elles peuvent être favorisées par l'infection, augmentent le risque infectieux ainsi que le risque de thrombose.

- Complications diverses

Faux anévrisme de l'artère pulmonaire, thrombocytopénie.

4 - SURVEILLANCE ET RETRAIT DU CATHETER

4 - SURVEILLANCE ET RETRAIT DU CATHETER

4.1 SURVEILLANCE PAR RAPPORT AU RISQUE INFECTIEUX

- Point de ponction

Idem VVC

- Mobilisation du cathéter

Ne jamais repousser un cathéter non muni de chemise protectrice.

- Retrait du cathéter

Il faut obligatoirement retirer le cathéter en cas de :

- fièvre inexpliquée
- rupture du ballonnet (la lumière n'est pas stérile)
- dès que la surveillance hémodynamique n'est plus strictement nécessaire. Le cathéter ne pouvant pas être utilisé au-delà de 4 à 5 jours, en cas de surveillance hémodynamique plus prolongée, le même introducteur pourra être utilisé ou il faudra procéder à un changement de site.

4.2 SURVEILLANCE DE LA BONNE MISE EN PLACE DU CATHETER

Le cathéter a tendance à migrer vers la périphérie, d'autant plus lors des mobilisation du patient.

- Aspect de la courbe

La courbe de PAP est toujours présente et conforme.

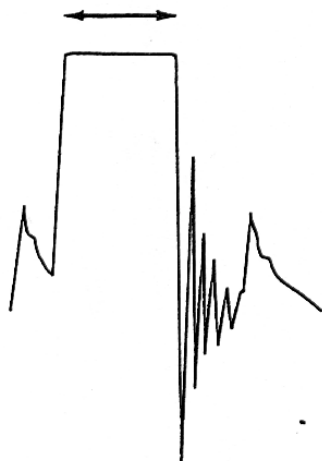
En cas de courbe anormale :

- purge
- vérification du ballonnet qui doit être bien dégonflé
- radio pulmonaire

- Apparition de troubles du rythme sur le tracé cardiaque

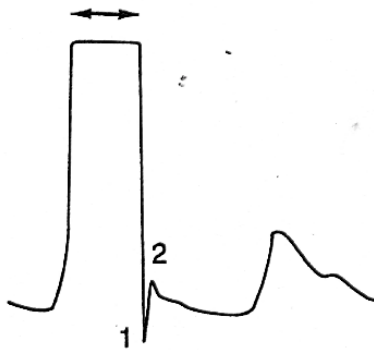
- Radio pulmonaire quotidienne

rinçage rapide

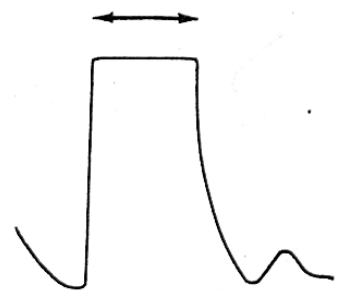


SOUS-AMORTI

ATTORTISSEMENT DU SIGNAL.



OPTIMAL



SUR-AMORTI

4.3 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DU MATERIEL

- Causes d'erreurs pouvant induire une anomalie dans la chaîne de mesure

- poche de pression pas suffisamment gonflée (doit être gonflée à 300 mmHg)
- bulles d'air dans les tubulures et robinets : bien vérifier l'étanchéité de tous les raccords.
- Plicature du cathéter : attention au positionnement du patient
- Défaillance du matériel : mauvaise qualité de la chambre de pression
- Obstruction partielle de l'extrémité du cathéter
- Orifice du cathéter se plaquant sur la paroi vasculaire.

- Test de purge rapide

Il permet de détecter une anomalie dans la chaîne de mesure. Il apprécie la qualité du signal de pression enregistré par le capteur.

On effectue une purge rapide par le système de flush qui va rincer la lumière distale.

On analyse le comportement de la pression enregistrée lors de l'arrêt brutal du flush ; sur le scope, cela se traduit par une courbe.

L'amortissement du système est optimal lorsque le rinçage rapide détermine une oscillation caractérisée par un pic négatif suivi d'un pic positif de faible amplitude puis de l'onde propre du patient.

Profiter du test de rinçage rapide pour contrôler la pression à l'intérieur du flex de pression (Env. 300 mmHg)

4.4 RETRAIT DU CATHETER

Il faut obligatoirement respecter les mêmes conditions d'hygiène et d'asepsie que celles appliquées autres cathéters.

- Bien s'assurer que le ballonnet soit correctement dégonflé.

- Ne pas forcer lors d'une résistance

→ faire pratiquer une radio pulmonaire avant toute nouvelle tentative

- Culture bactériologique

→ mettre en culture l'extrémité distale du cathéter (± extrémité distale du désilet). Sur indication médicale.

5 - SURVEILLANCE DU TRAITEMENT

5 - SURVEILLANCE DU TRAITEMENT

La surveillance du traitement s'effectue en fonction de la pathologie du patient, mais dans tous les cas elle doit porter sur :

→ **surveillance des paramètres habituels :**

- stabilité tensionnelle
- reprise de la diurèse
- oxygénation périphérique correcte
- efficacité du traitement

→ **bilans hémodynamiques répétés :**

- répercuter auprès du médecin les modifications significatives :
 - ⇒ chute de la PAPO même sans chute de la TA
 - ⇒ chute du débit cardiaque

Le but est d'anticiper sur l'aggravation de l'état hémodynamique

→ **bilans sanguins répétés :**

- gazométrie artérielle et veineuse mêlée
- dosage de l'acide lactique.

6 - MESURE DES PRESSIONS

6 - MESURE DES PRESSIONS

6.1 MATERIEL

Les pressions sont transmises le long d'une chaîne de mesure comprenant :

- une partie hydraulique :
 - cathéter
 - rampe et robinets
 - prolongateur
 - chambre de capteur de pression
- une partie électronique :
 - membrane transductrice
 - câbles
 - moniteur

La transmission du signal de pression le long de la partie hydraulique entraîne une certaine déformation de la membrane transductrice qui va transformer ce signal en signal électrique transmis au moniteur.

La chambre de la tête de pression comporte 2 orifices, l'un destiné à recevoir le signal (celui relié au cathéter), l'autre permet la détermination du zéro de référence en exposant la chambre à la pression atmosphérique.

Le rinçage continu de la lumière distale est indispensable pour maintenir sa perméabilité.

On utilise du sérum physiologique en viaflex. La perfusion se fait sous pression (300 mmHg) afin d'assurer un débit approximatif de 6 ml/h.

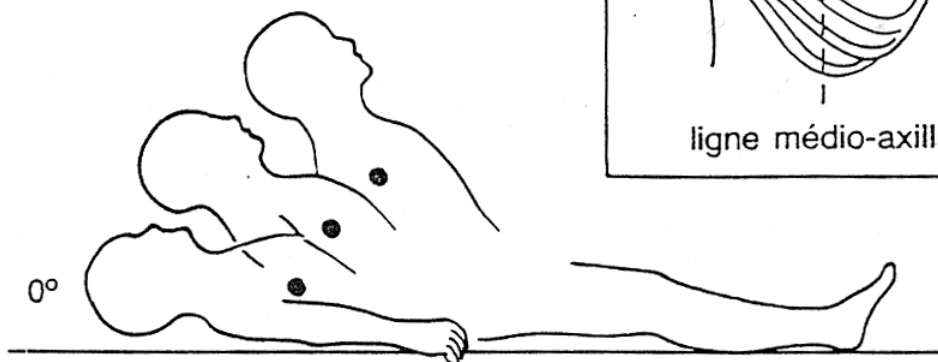
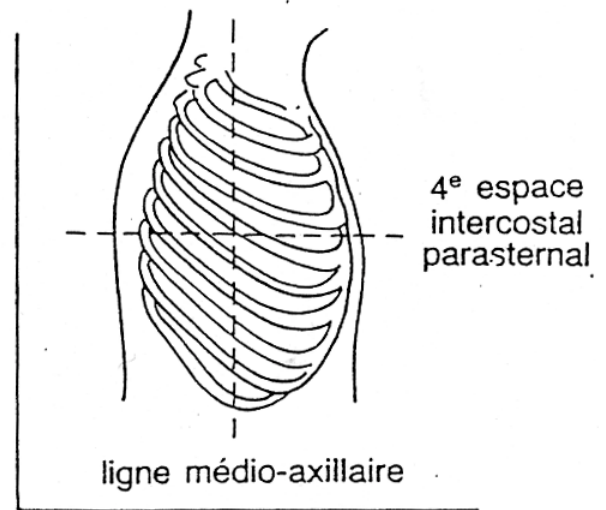
Une courbe de pression labelée ART apparaîtra lorsque le câble du patient est connecté au module. Les valeurs numériques s'affichent également dans les fenêtres des paramètres de pression à droite de l'écran du moniteur.

Les valeurs de pression systolique diastolique et moyenne s'affichent. Certaines pressions affichent uniquement une valeur moyenne.

Les fonctions de monitoring de pression se trouvent dans le menu de pression. Tous les menus de pression incluent les échelles, le curseur, le nom du site, les limites de référence et l'étalonnage (cf procédure MARQUETTE).

ZERO REFERENCE

Point phlébostatique (●)
selon la position 45°



6.2 TECHNIQUE DE MESURE

a - CONDITIONS PREALABLES

- Installation du patient et du matériel

Lorsque les conditions le permettent, il est souhaitable d'effectuer les mesures de pression en position **décubitus dorsal**. Cependant une inclinaison $\leq 45^\circ$ n'entraîne pas de conséquence.

Le point phlébostatique situé au niveau du 4^{ème} espace intercostal parasternal, sur la ligne médio-axillaire doit être au même niveau que le robinet de mise à pression atmosphérique.

Le point phlébostatique correspond à la projection de l'oreillette droite. Par convention on admet que la pression de référence est celle qui règne à la surface de l'oreillette droite. On suppose qu'en fin d'expiration elle est proche de la pression atmosphérique.

→ C'est ce que l'on nomme **le zéro hydrostatique de référence**.

- Eliminer les sources d'erreurs et d'artefacts

→ artefacts liés à une mauvaise réponse dynamique de la chaîne de mesure

⇒ **test de purge rapide**

→ artefacts en coup de fouet : aspect de pseudo ECG de la courbe de pression. Cela fausse les valeurs de la PAPs et PAPd

⇒ **boucle du cathéter dans le ventricule droit**

→ occlusion incomplète du ballonnet : aspect pseudo onde V de la courbe de PAPO

⇒ **le cathéter est trop proximal**

→ blocage périphérique : élévation lente et continue de la PAPO

⇒ **ballonnet surgonflé**

- Modification des pressions liées à une instabilité passagère de l'état du patient

→ **instabilité hémodynamique** : les mesures des pressions doivent être effectuées à distance (5 à 10 mn) d'une variation posologique d'amines ou d'une manœuvre de remplissage.

→ **instabilité respiratoire** : désynchronisation du respirateur, toux, hoquet...

b - REALISATION PRATIQUE : MESURE DES PRESSIONS

- Zéro de référence vérifié

Même zéro pour chaque équipe. (installation du patient = point phlébostatique au même niveau que le robinet de mise à pression atmosphérique).

La vérification du zéro est nécessaire en cas de valeur aberrante et/ou en cas de changement de positionnement du patient.

Le réglage du zéro étant essentiel à la précision de la mesure, une vérification régulière est également recommandée à raison d'une à deux fois par 24 heures et avant chaque mesure du débit cardiaque.

Tourner le robinet de la chambre de pression sur position OFF vers le cathéter. Le(s) robinet(s) est ouvert à l'atmosphère. Appuyer sur la touche zéro sur le tableau de commande du scope. Vérifier que la référence zéro soit établie (observez les messages affichés dans les fenêtres des paramètres de pression). Remettre le ou le(s) robinet(s) en position initiale.

- Test de flush rapide : conformité du signal

- Mesure des pressions en *fin d'expiration*

- Prise de la PVC : embout bleu de la voie proximale

Couper le contact de la voie distale (jaune) avec la chambre de pression, robinet en position OFF vers la voie distale.

Mettre en contact le robinet 3 voies de la lumière proximale avec la chambre de pression. La valeur de pression de la PVC s'affiche sur la moyenne de la PAP.

- Prise de la PAPO : embout rouge de la lumière de la voie distale

Il faut tenir compte de deux critères de validité de la PAPO :

- morphologie des courbes de PAP et PAPO régulièrement obtenu après gonflage et dégonflage du ballonnet
- moyenne $PAPO \leq PAPd$

- Pour activer le programme PCP, sélectionnez l'option AP PCP sur le menu AP. Un bip sonore retentit et le message « gonfler le ballon » est affiché dans la fenêtre du paramètre AP.
- Gonfler le ballonnet avec 1,5 à 2 cc d'air. Le programme AP examinera la courbe amortie et fera la mesure de la PCP en fin d'expiration. Le message dans la fenêtre du paramètre change pour PCP EN COURS.
- Dégonfler le ballonnet. Quand vous pensez que la mesure est terminée (3 à 4 cycles respiratoires mais pas plus de 20 secondes), le message affiché dans la fenêtre du paramètre est maintenant « PCP TERMINEE ».

REMARQUES :

→ Si vous ne dégonflez pas le ballonnet, le message « PCP TERMINEE » et fenêtre d'information s'affichent automatiquement après 20 secondes. Dans ce cas là, dégonflez le ballonnet.

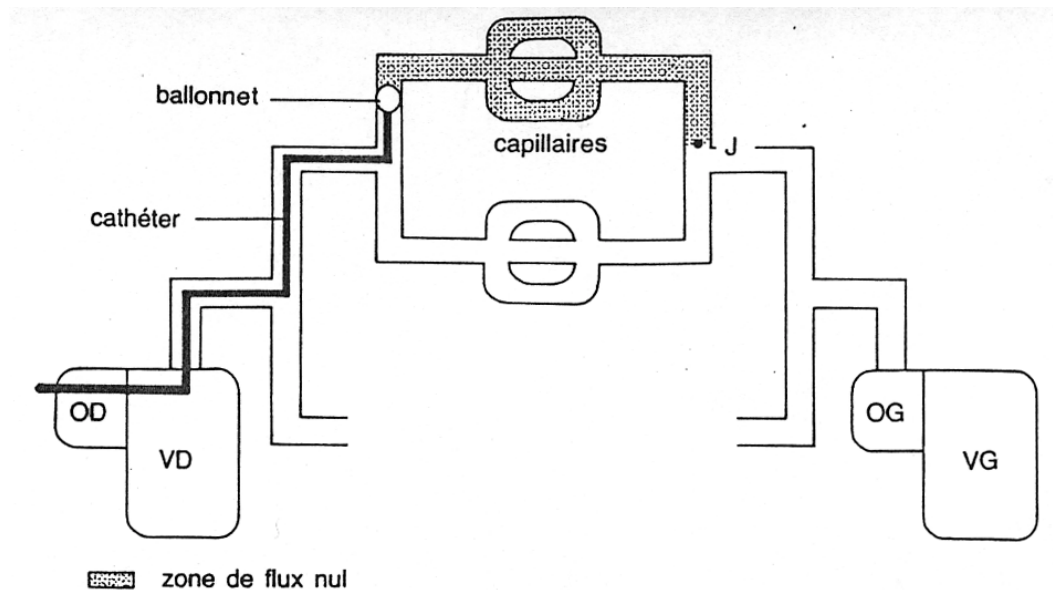
→ Le mode NOUVELLE PCP sur le PCP est utilisé pour refaire une mesure si la précédente n'est pas satisfaisante.

→ La valeur PCP ne sera pas affichée ou entrée dans les calculs hémodynamiques avant que vous ne sortiez du programme. Sélectionnez MENU PRINCIPAL ou DEBIT CARDIAQUE pour sortir du programme PCP.

- Flush rapide après mesure pour rincer la lumière du cathéter.

- Ordre des mesures

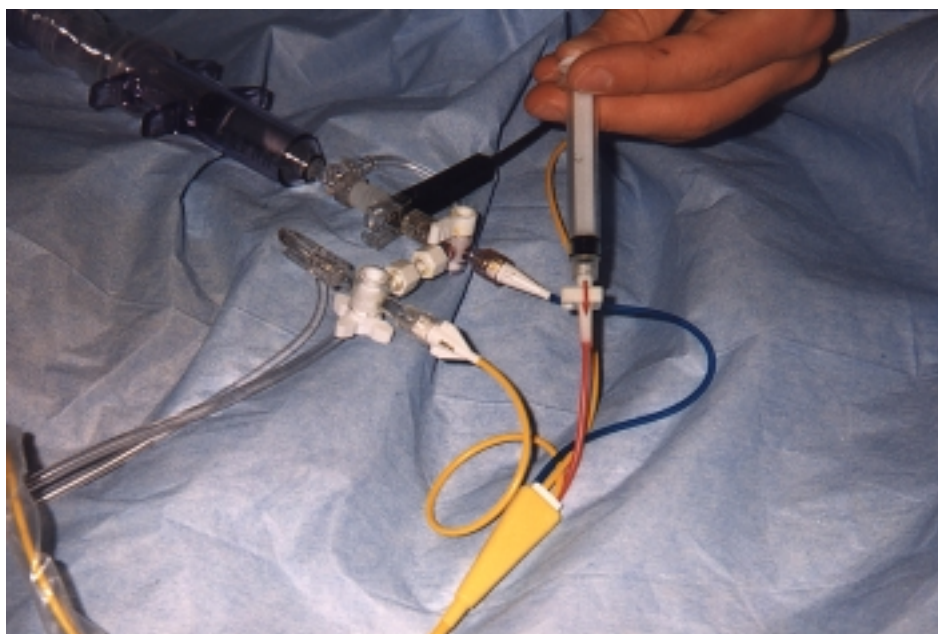
- 1) PAS/DM
- 2) POD (OU PVC)
- 3) PAP S/DM
- 4) PAPO
- 5) DC



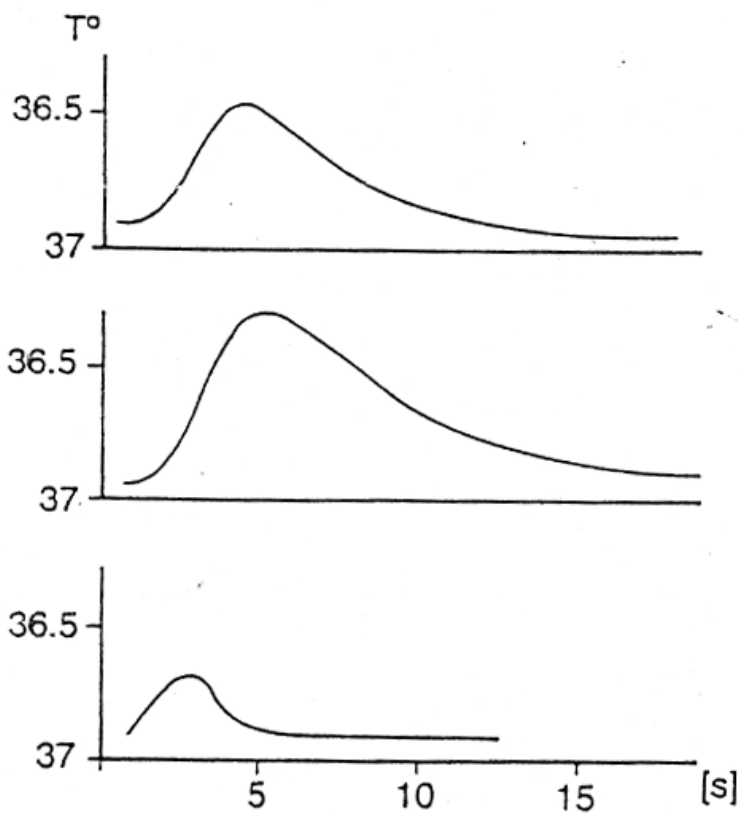
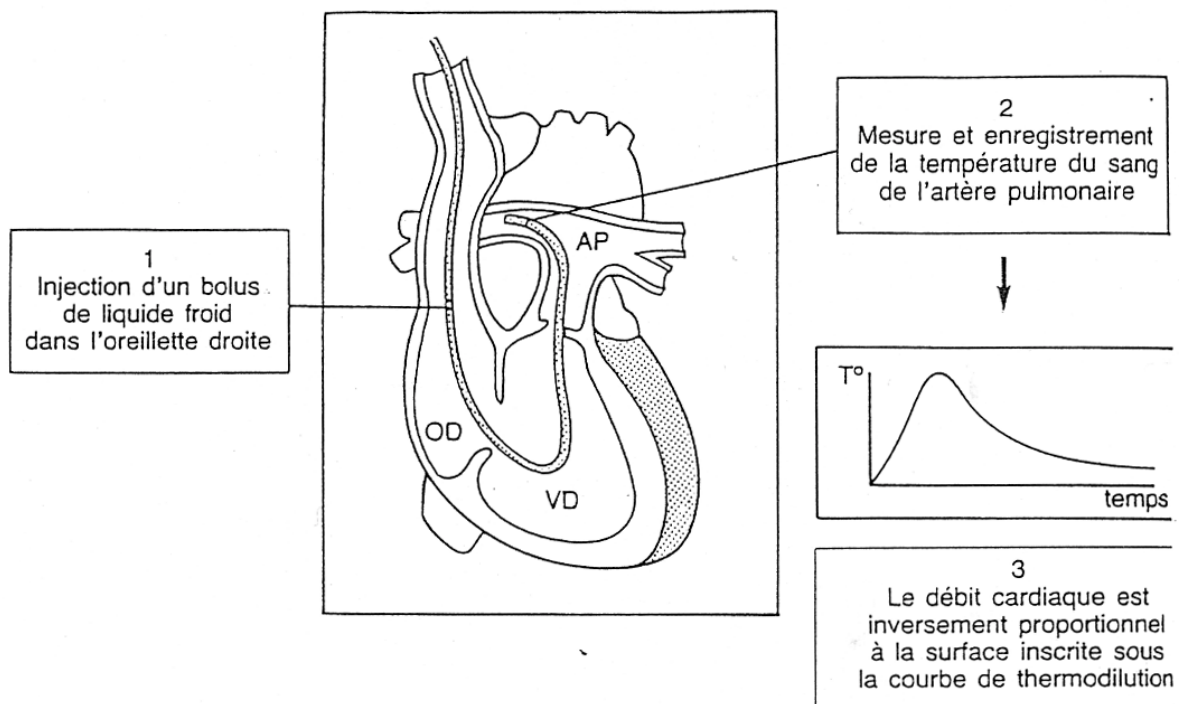
Qu'est-ce que la PAPO ?

Le terme employé de PAPO est plus approprié car il existe une légère différence entre la valeur enregistrée par le cathéter et la pression régnant dans l'oreillette gauche ou les capillaires pulmonaires. Elle est variable de l'ordre de 2 mmHg en situation physiologique.

La PAPO (pression artérielle pulmonaire d'occlusion) est la pression enregistrée à l'extrémité distale du cathéter de Swan Ganz lorsque le ballonnet est gonflé et que l'occlusion du segment artériel pulmonaire permet d'obtenir une colonne de sang immobile entre l'extrémité de la sonde et l'oreillette gauche. ***On assimile ainsi la PAPO à la pression de l'oreillette gauche et cette dernière à la pression télédiastolique du ventricule gauche.***



6 - MESURE DU DEBIT CARDIAQUE



DÉBIT NORMAL
5.5 l/min

DÉBIT ABAISSÉ
1.9 l/min

DÉBIT AUGMENTÉ
19.0 l/min

7 - MESURE DU DEBIT CARDIAQUE

7.1 PRINCIPE DE LA MESURE

La mesure du débit s'effectue par la technique de **dilution d'un indicateur thermique** : il s'agit d'injecter **un bolus de liquide froid** dans **l'oreillette droite** et d'enregistrer **la température** du sang dans **l'artère pulmonaire**. Sur l'écran du moniteur apparaît une courbe de thermodilution.

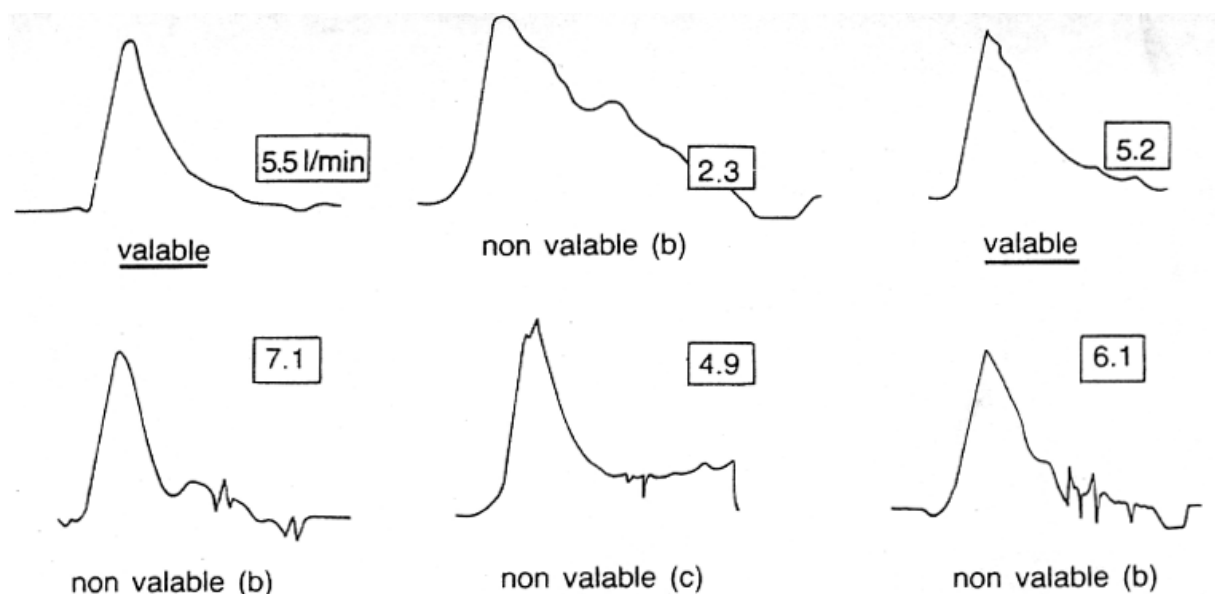
Plus la surface de la courbe est grande, plus le débit est faible et inversement.

Lors de toutes mesures par thermodilution il importe de visualiser les courbes afin d'écarter les causes d'erreurs de mesure du débit.

Les **perturbations** apparaissant sur les courbes sont représentatives de mesures effectuées dans de **mauvaises conditions** (injection irrégulière, fractionnée, trop prolongée, contact entre la paroi et la thermistance, toux, hoquet, bolus froid injecté à différent moment du cycle respiratoire, variation brusque de la fréquence cardiaque durant la mesure...).

Il importe **d'écarter du calcul de la moyenne** les valeurs du débit cardiaque correspondant à des courbes ayant des morphologies qui présentent l'une ou l'autre des perturbations telles que :

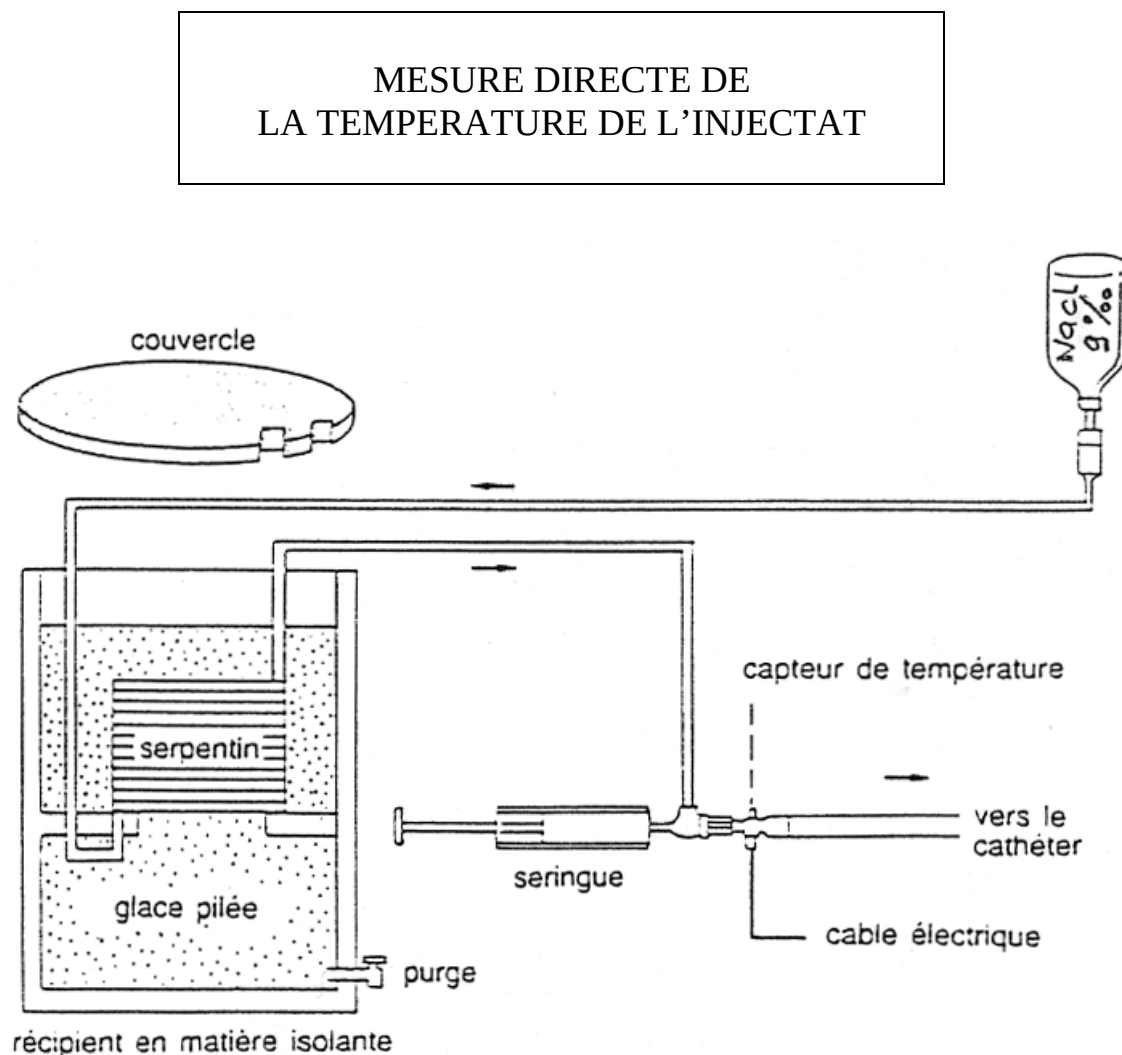
- ligne de base instable
- irrégularité
- absence de retour de la ligne de base.



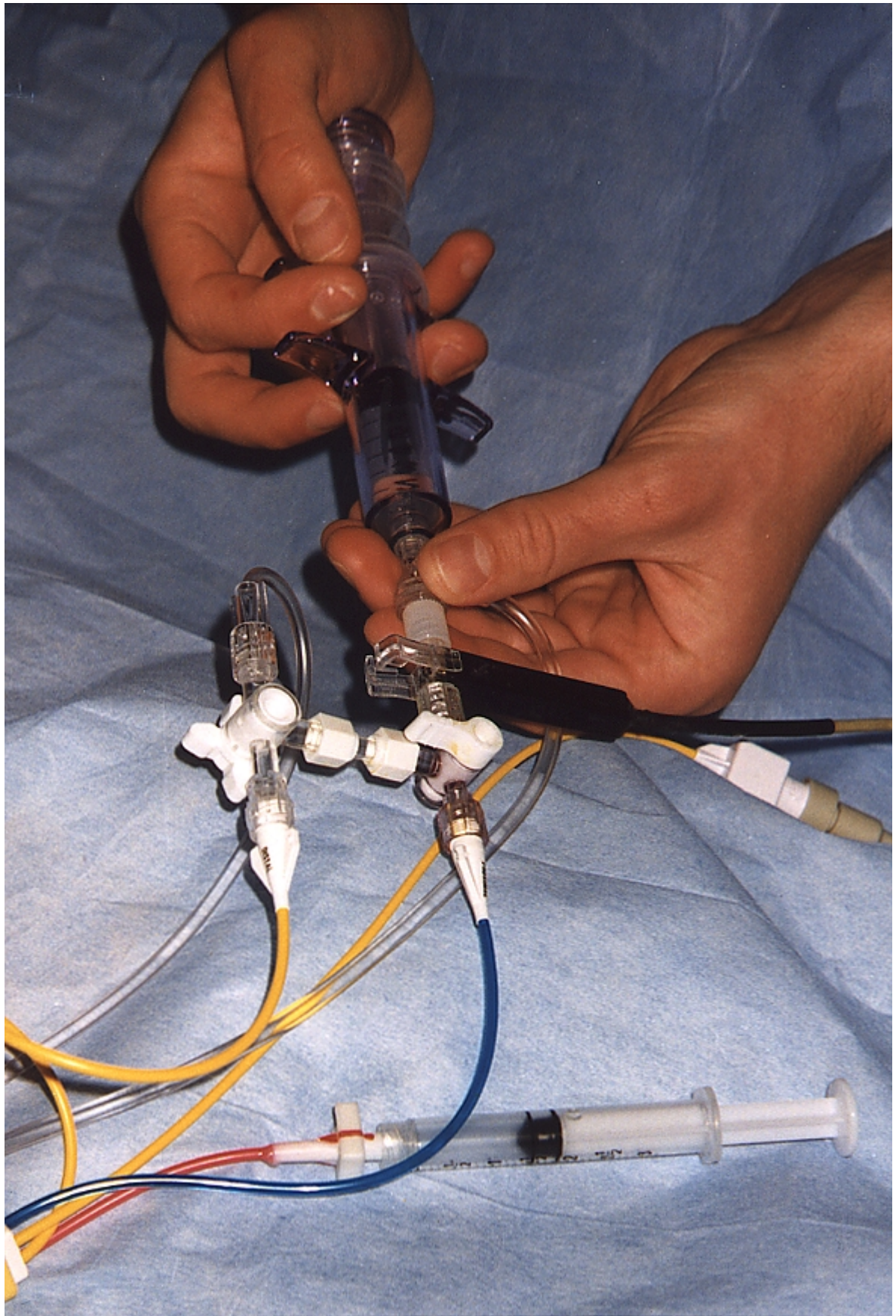
7.2 MATERIEL

Mesure à température basse : technique en circuit fermé (CO-set)

Les désavantages de la technique traditionnelle pour la mesure du débit cardiaque à basse température ont été en grande partie supprimés par l'introduction du système dit « CO-set », représenté sur la figure ci-dessous.



La mesure directe de la température de l'injectat à la sortie de la seringue est nécessaire en raison du réchauffement qui se produit dans la tubulure située en aval du serpentin. Le liquide entre dans le cathéter à une **température d'environ 10°C**.



7.3 TECHNIQUE DE MESURE

a) - CONDITIONS PREALABLES

- S'assurer que le container contienne de la glace avant d'effectuer toute mesure. Celle-ci doit être renouvelée régulièrement.
- S'assurer que le ballonnet de la PAPO soit bien dégonflé et que la courbe de la PAP soit de bonne qualité.
- Vérification du réglage des zéros.

Remarque :

---> Le moniteur est réglé par défaut en mode automatique pour le calcul du DC (possibilité d'effectuer les mesures en mode manuel (cf procédure Marquette).

---> La taille du cathéter (7), le volume de l'injectat (10 cc) et le type de cathéter (Baxter O,561) sont des données préalablement définies et apparaissent automatiquement sur l'écran.

b) - REALISATION PRATIQUE : DEBIT CARDIAQUE

- Sélectionner le label de paramètre DC sur l'écran du moniteur : le menu DC s'affiche en bas de l'écran. Une tonalité se produit et le message « INJECTEZ QUAND VOUS ETES PRET » est affiché. Un tableau d'essais de débit cardiaque est également affiché.
- Mettre en contact le robinet de la voie proximale (embout bleu) avec le flex de sérum physiologique
- Remplir la seringue à débit = 10 cc (tenir la seringue par la piston et non par le corps)
- Ouvrir le circuit entre la seringue et la voie proximale
- Synchroniser l'injection avec le cycle respiratoire (en fin d'expiration). Ceci permet de réduire les interférences respiratoires et ainsi de minimiser les erreurs.

- Injecter le bolus froid sans accoup en moins de 4 secondes. Attendre 60 à 90 s entre les injections pour permettre à la ligne de base du DC de se stabiliser. Quelques secondes après l'injection, le tracé d'onde commence à se déplacer à travers l'écran et le message « EN COURS » s'affiche.
- Effectuer une autre injection quand le message « INJECTEZ QUAND VOUS ETES PRET » est affiché. Trois ou quatre injections sont nécessaires. Lorsqu'une cinquième injection est faite, la première mesure est effacée et ainsi de suite.
- Vérifier la courbe de thermodilution et la courbe d'hémodilution pour chaque injection : courbe régulière revenant bien à la ligne de base, ligne de base stable.
- Lorsque toutes les injections sont faites, sélectionner l'option EFFACER ESSAIS DC, si vous voulez effacer une mesure incorrecte (la variabilité entre les mesures ne doit pas être supérieure à 10 %). Le moniteur recalculera la moyenne du DC qui sera mémorisée.
- Lorsque les corrections sont terminées, sélectionner l'option CALCULS CARDIAQUES. La fenêtre d'information de débit cardiaque est remplacée par une fenêtre d'information de calculs cardiaques.
- Pour entrer le poids et la taille pour le calcul de la surface corporelle, utiliser l'option ENTRER VALEUR, les autres valeurs mesurées étant mémorisées au moment de la mesure du DC.
- Sélectionner ensuite l'option MEMORISER CALCULS. On pourra ainsi visualiser tous les ensembles de calculs mémorisés dans le menu des signes vitaux en choisissant l'option REVOIR CALCULS.
- La fenêtre d'information de calculs cardiaques affichent les variables (ou paramètres) mesurées et les variables calculées qui en découlent (cf tableau).

PRESSIONS (P), DEBITS ET VALEURS DERIVEES

Variables mesurées

		Valeurs normales au repos
PASm	P artérielle systémique moyenne	70-105 mmHg (1)
FC	Fréquence cardiaque	60-90 batt/min (1)
POD	P auriculaire droite moyenne	0-8 mmHg (1)
PAPm	P artérielle pulmonaire moyenne	10-22 mmHg (1)
PAPs	P artérielle pulmonaire systolique	15-28 mmHg (1)
PAPd	P artérielle pulmonaire télédiastolique	5-16 mmHg (1)
PAPO	P artérielle pulmonaire d'occlusion	6-15 mmHg (1)
Q	Débit cardiaque	- l/min

Variables calculées

		Valeurs normales au repos
IC	Index cardiaque	2.8-4.2 l.min ⁻¹ . m ⁻² (1)
IS	Index systolique	30-65 ml/batt (1)
RVS	Résistances vasculaires systémiques	90-1400 dynes.sec.cm ⁻⁵ (1)
RVP	Résistances vasculaires pulmonaires	45-120 dynes.sec.cm ⁻⁵ (1)
TSVG	Travail systolique indexé du VG	48-85 g.m.cm ⁻² (2)
TSVD	Travail systolique indexé du VD	5-7 g.m.cm ⁻²

**8 - MESURE DES GAZ
SANGUINS DANS LE SANG
VEINEUX MELE**

8.1 INTERET

On recherche une **mauvaise oxygénation tissulaire**.

Une baisse de saturation veineuse en oxygène (SvO_2) peut résulter :

- d'une hypoxie artérielle
- d'une augmentation de la consommation périphérique d'oxygène (effort, fièvre)
- de la baisse du débit cardiaque
- de la baisse du taux de l'hémoglobine

8.2 INTERPRETATION

$SvO_2 < 60\%$ = $\uparrow\uparrow$ extraction périphérique

$< 40\%$ = hypoxie tissulaire aiguë ou adaptation chronique à un bas débit cardiaque.

8.3 TECHNIQUE

On prélève le sang veineux mêlé (mélange veine cave inférieur, veine cave supérieure et retour veineux du myocarde) par l'orifice distal (embout jaune) du cathéter situé dans l'AP :

→ à l'aide d'une compresse imbibée de solution antiseptique, désadapter l'embout de la lumière distale

→ purger l'espace mort du cathéter par l'aspiration d'au moins 2 cc de sang

→ effectuer lentement le prélèvement avec une seringue à gazométrie (1 ml / 30 sec) afin d'éviter une capillarisation du sang prélevé.

8.4 CAUSES D'ERREURS

Les erreurs peuvent résulter de la capillarisation :

- prélèvement effectués trop rapidement
- FIO_2 élevée
- migration distale du cathéter.

VARIABLES GAZOMETRIQUES

Variables mesurées

SaO ₂	Saturation du sang artériel en O ₂	Valeurs normales au repos 92-96 % sous air (1)
SvO ₂	Saturation du sang veineux mêlé	68-78 % (1)
Hb	Taux d'hémoglobine	(F) 120-160 g/l (1) (M) 140-180 g/l (1)

Variables mesurées

CVO ₂	Contenu en O ₂ du sang veineux mêlé	Valeurs normales au repos 120-180 ml/l
CaO ₂	Contenu en O ₂ du sang artériel	160-220 ml/l (2)
C(a-v)O ₂	Différence artério-veineuse en O ₂	30-55 ml/l (2)
ERO ₂	Coefficient d'extraction d'O ₂	22-33 % (2)
DO ₂	Transport d'O ₂ (indexé)	500-650 ml.min ⁻¹ .m ⁻²
VO ₂	Consommation d'O ₂ indexée	110-150 ml.min ⁻¹ .m ⁻²
Qs/Qt	Shunt intrapulmonaire	< 6%

PRINCIPAUX PROFILS HEMODYNAMIQUES DES CHOCS

CHOC	IC	POD	PAP0	RVS	C(a-v)O2	ERO2
HYPOVOLEMIQUE						
CARDIOGENIQUE						
SEPTIQUE						