

LA CEC EN CHIRURGIE PEDIATRIQUE

PRISE EN CHARGE

MONITORAGE

SURVEILLANCE POST OPERATOIRE IMMEDIATE

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

I) CLASSIFICATION PHYSIOPATHOLOGIQUE

II) ETIOLOGIES, DIAGNOSTIC, EXPLORATION

III) THERAPEUTIQUE HORS CEC

IV) PARTICULARITES PHYSIOLOGIQUES DU NOUVEAU NE

V) CONTRAINTES DE LA CEC

VI) PREPARATION DU BOX DE REA

VII) TRANSPORT, ACCUEIL ET EQUIPEMENT DE L'ENFANT

VIII) SURVEILLANCE CLINIQUE ET PARACLINIQUE

IX) TRAITEMENT MEDICAMENTEUX SPECIFIQUE

X) CRITERES D'EXTUBATION ET REALIMENTATION

CONCLUSION

INTRODUCTION

La cardiologie pédiatrique est une spécialité complexe et il n'est pas question dans ce travail d'entrer dans des explications loin des compétences infirmières. Mais il nous a paru utile avant d'aborder la CEC et ses suites immédiates, d'avoir une connaissance sommaire sur les étiologies, les différents symptômes qui mènent les parents à consulter, les méthodes d'investigation qui doivent aboutir au diagnostic ainsi que les différents traitements précédant ou évitant une CEC. Ceci permettra de mieux comprendre la surveillance et les problèmes post chirurgicaux.

La période post opératoire d'une chirurgie pour cardiopathie congénitale nécessite une surveillance clinique et un monitoring hémodynamique complexe. En effet, l'ampleur de la correction chirurgicale, le type de cardiopathie traitée, ainsi que les modifications physiologiques induites par la CEC, sont les facteurs d'un état hémodynamique précaire en post opératoire et exigent un équipement spécifique en plus d'une attention soutenue de la part de tous les acteurs de soins.

Les problèmes liés à la prise en charge post op sont:

- Le transport de l'enfant du bloc vers la réanimation
- La complexité du matériel
- L'entretien et l'utilisation optimale de celui-ci
- La formation du personnel

Le rôle IADE me paraît extrêmement important en tant que formateur au sein des équipes infirmières de réanimation. Ayant travaillé deux années en réanimation pédiatrique, je suis très reconnaissant aux infirmières anesthésistes de l'époque pour leur aide et leur soutien. L'IADE peut et doit répondre aux problèmes posés aux infirmiers non spécialisés dans les domaines non abordés dans les IFSI, comme la ventilation assistée, les monitorages complexes que nous verrons plus loin, la dialyse..., complétant ainsi les explications médicales.

L'IADE constitue le lien entre le bloc opératoire et la réanimation, il doit être le garant du bon déroulement des tâches et du bon fonctionnement du matériel, pour des conditions optimales de sécurité, de la sortie de l'enfant de salle d'intervention à son installation dans un box.

Dans la suite de ce travail nous partons du principe que les bases anatomo physiologiques sont acquises et comprises.

I) CLASSIFICATION PHYSIOPATHOLOGIQUE

Les caractéristiques des cardiopathies congénitales sont les suivantes:

-Une grande variété de lésions anatomiques associant à des degrés divers:

a) L'existence de shunt intra ou extra cardiaque

b) Les obstacles sur la voie pulmonaire ou aortique

Responsables l'un et l'autre dans certains cas d'une hypoxémie majeure: lésions pulmonaires à type d'œdème ou shunt droit-gauche

-La physiologie cardio-pulmonaire immature du nouveau-né et du nourrisson.

DEFINITIONS DES SHUNTS

1) Le shunt gauche- droite: il s'agit d'une quantité de sang saturé passant de gauche à droite et surchargeant les poumons créant donc une hyper vascularisation pulmonaire se reconnaissant par des signes respiratoires entre autres.

2) Le shunt droite- gauche à l'inverse est du sang non saturé passant de droite à gauche et provoquant une cyanose, qui est la coloration bleue des téguments et des muqueuses.

3) Hypoxémie: baisse de la quantité d'O₂ transporté, donc chute de la pression artérielle en O₂ provoquant l'hypoxie qui est la baisse de la quantité d'O₂ délivrée aux tissus.

1) SHUNTS GAUCHE-DROITE

Canal artériel (CA)

Fistule aorte pulmonaire

Communication inter auriculaire (CIA)

Communication inter ventriculaire (CIV)

Canal atrioventriculaire (CAV)

Tronc artériel commun

Ventricule unique

REPERCUSSIONS

Insuffisance cardiaque globale

Surcharge pulmonaire

2) SHUNTS DROITE-GAUCHE

Tétralogie de Fallot

Agénésie des valves pulmonaires

Cyanose

3) OBSTACLES SUR LA VOIE DROITE

Atrésie pulmonaire

Atrésie tricuspide

Maladie d'Ebstein

Cyanose

4) OBSTACLES SUR LA VOIE GAUCHE

Coarctation de l'aorte

Interruption de l'arche aortique

Rétrécissement aortique (RA)

Rétrécissement mitral (RM)

Hypoplasie du cœur gauche

Défaillance du ventricule gauche

6) MALPOSITIONS

Transposition des gros vaisseaux

Ventricules droit et gauche à double issue

Conséquences complexes

II) ETIOLOGIES ET SIGNES REVELATEURS DES CARDIOPATHIES, METHODES D'EXPLORATION

1) ETIOLOGIES

Dans la grande majorité des cas l'étiologie d'une cardiopathie congénitale reste encore inconnue. Mais nous trouvons fréquemment des aberrations chromosomiques avec les différentes trisomies (21,18,13,22) ainsi que des anomalies génétiques plus difficiles à identifier.

Nous rencontrons très souvent aussi des anomalies acquises au cours de la grossesse par un traitement, une intoxication, une virose ou une maladie maternelle.

Divers syndromes ou anomalies organiques peuvent s'associer à une cardiopathie comme une dysmorphie faciale, des anomalies des membres et extrémités, des anomalies vertébrales, urinaires, digestives, de la peau et des tissus.

Certaines cardiopathies sont plus souvent associées à des anomalies (tétralogie de Fallot, canal artériel, sténose pulmonaire, canal atrioventriculaire, tronc artériel commun), alors que d'autres sont le plus souvent isolées (transposition des gros vaisseaux, sténose aortique).

2) SIGNES REVELATEURS

Certains sont fréquents et seront plus ou moins importants selon les cardiopathies:

-Retentissement pondéral

-Limitation de l'activité (essoufflement, cyanose, repas laborieux, scolarité perturbée pour les plus grands)

-Signes respiratoires (tachypnée, tirage, détresse respiratoire)

-Sudation excessive

-Cyanose qui apparaît vers 80% de SaO₂ (il existe donc une zone de désaturation sans cyanose) et peut être accompagnée de polyglobulie responsable d'accidents vasculaires cérébraux, de limitation de l'activité, malaises, hippocratisme digital.

D'autres signes sont rares: douleurs d'effort, oedèmes, embolies, thromboses.

Tous ces signes peuvent aboutir à une décompensation cardio respiratoire posant le diagnostic.

Score de Sylverman

Il est composé de cinq signes cotés chacun de 0 à 2, traduisant une mauvaise compliance pulmonaire et un faible volume pulmonaire:

Quatre sont inspiratoires - balancement thoraco-abdominal

- tirage intercostal

- entonnoir xiphoidien

- battement des ailes du nez

Un est expiratoire: - geignement expiratoire

3) METHODES D'EXPLORATIONS

Les différentes méthodes d'exploration doivent aboutir au diagnostic.

Le dépistage d'une dysfonction cardiaque est habituellement fait en consultation par l'examen clinique du médecin généraliste ou du pédiatre. Ce dernier l'adresse au cardiopédiatre.

Les deux examens de base sont l'examen clinique et l'échocardiographie doppler. S'y ajouteront, l'électrocardiogramme et la radio thoracique.

Les autres examens complémentaires seront éventuellement : holter, épreuve d'effort, IRM, exploration hémodynamique et angiographique ou examen isotopique.

hospitalisation de jour. La grande qualité des renseignements donnés par ces examens implique généralement qu'un diagnostic complet est possible permettant un traitement chirurgical sans passer par une hospitalisation médicale coûteuse et mal supportée.

a) Examen clinique

- L'inspection pouvant retrouver une déformation thoracique.
- La palpation retrouvera les frémissements et les chocs
- L'auscultation dépiste les souffles et les bruits: le souffle témoigne d'un écoulement sanguin turbulent secondaire à une différence de pression entre deux régions cardiaques ou vasculaires. Les bruits sont secondaires au fonctionnement des valves cardiaques, leur fermeture est normalement synchrone et les bruits sont uniques.
- Les pouls qui se recherchent aux quatre membres et aux carotides
- La pression artérielle qui se fait au repos, dans le calme, aux quatre membres (coarctation de l'aorte), avec un brassard adapté à l'enfant.
- La stase périphérique par la recherche d'une hépatomégalie, d'une turgescence des jugulaires, d'un reflux hépato-jugulaire, d'une prise de poids excessive, des œdèmes.

b) Radiographie thoracique

Il faut interpréter :

- Les situs thoraciques et abdominal
- La taille et la morphologie du cœur
- La vascularisation et le côté de la crosse aortique
- Le squelette, le parenchyme pulmonaire et, chez le jeune enfant la présence d'un thymus

c) Électrocardiogramme

Il permettra d'apprécier le degré d'hypertrophie ventriculaire, les surcharges ventriculaires droite ou gauche, les blocs de branche, l'ischémie coronarienne, les différents troubles du rythme et la conduction.

d) Échocardiographie et doppler

Il permettra une étude morphologique anatomique qui recherchera les vaisseaux entrant et sortant du cœur, les cavités cardiaques, et leurs éventuelles communications.

III) ORIENTATIONS DIAGNOSTIQUES ET METHODES THERAPEUTIQUES HORS CEC

Le chapitre précédent permet l'orientation vers certains diagnostics regroupés dans la

classification physiopathologique .

A partir de là vont découler les différentes méthodes thérapeutiques utilisées, de la moins invasive à la plus invasive. Ces méthodes ne sont pas exhaustives et nous n'entrerons pas dans des détails complexes et hors sujet.

1) THERAPEUTIQUE MEDICAMENTEUSE

- Les digitaliques, principalement la digoxine, pour son action antiarythmique et son action inotrope positive.
- Les amines pressives: Isoprénaline, Dobutamine, Dopamine, Adrénaline, Noradrénaline
- Les diurétiques.
- Les vasodilatateurs périphériques per os (Inhibiteurs de l'enzyme de conversion) ou en perfusion (Trinitrine, Nitroprussiate de Sodium).
- Les vasodilatateurs pulmonaires, utilisés lors de la présence d'hypertension artérielle pulmonaire, essentiellement en réanimation : Epoprosténol (Flolan°) et Monoxyde d'azote sont les plus utilisés.
- Les antiarythmiques (Amiodarone, Bêtabloquants).

Les Prostaglandines:

- La Dinoprostone (Prostine°), qui maintient ou provoque une réouverture du canal artériel chez le nouveau-né dans l'attente d'une chirurgie.
- L'Indométacine, à l'opposé est utilisé dans le but de fermer un canal artériel resté perméable et mal toléré notamment chez le prématuré.
- Le canal artériel est la persistance d'une communication physiologique fœtale entre l'aorte et l'artère pulmonaire créant donc un shunt surchargeant les poumons.

2) LE CATHETERISME INTERVENTIONNEL

- Ouverture de la cloison inter auriculaire ou atriaseptostomie de Rashkind, essentiellement réalisable chez le nouveau-né, suffisante dans l'immédiat mais restrictive 3 à 6 mois plus tard. Elle permet l'amélioration de la saturation ou l'égalisation des pressions auriculaires.
- Dilatations de sténoses valvulaires et vasculaires par ballonnet
- Fermeture du canal artériel par mise en place d'une double ombrelle.
- Fermeture des communications inter auriculaires par mise en place par voie veineuse d'une double prothèse de part et d'autre de la cloison inter auriculaire.
- Oblitération d'anomalies vasculaires type anévrismes, angiomes.

3) TRAITEMENTS ELECTRIQUES

- Choc électrique dans certaines fibrillations.
- Stimulations temporaires ou définitives par stimulateurs cardiaques, possibles quel que soit l'age.

4) TRAITEMENT CHIRURGICAL A CŒUR FERME

Ce type de chirurgie se fait le plus souvent par thoracotomie et exception faite du canal artériel et de la coarctation il s'agit d'interventions palliatives dont le but est de corriger une manifestation fonctionnelle et non pas de réparer la malformation:

- Correction d'une hypovascularisation pulmonaire par une anastomose systémique-pulmonaire artérielle ou veineuse.

- Correction d'une hyper vascularisation pulmonaire par un cerclage de l'artère pulmonaire.

IV) PARTICULARITES PHYSIOLOGIQUES DU NOUVEAU NE

1) L'HOMÉOTHERMIE

- Immaturité des centres thermorégulateurs
- Peu de réserves adipeuses
- Grande surface corporelle par rapport au poids
- Peu de réserve énergétique et un important métabolisme

Tout ceci aboutissant à un difficile maintien de l'homéothermie, élément essentiel en réanimation pédiatrique ou toute chute de température entraîne inévitablement de graves désordres comme l'apnée, la bradycardie, l'hypoxie.

La lutte contre les pertes thermiques se fera par un monitoring de la température centrale et

l'obtention de la neutralité thermique par une couveuse, table radiante, couverture à air pulsé et humidification réchauffement des gaz inspirés.

2) PHYSIOLOGIE PULMONAIRE

Elle est différente de celle de l'adulte, avec une capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) au dessous du volume de fermeture entraînant des zones d'atélectasie et des risques d'hypoxie plus grand, nécessitant l'utilisation d'une pression expiratoire.

- Des résistances pulmonaires élevées et très réactives qui les exposent à de redoutables poussées d'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP)
- Une résistance à la fatigue musculaire diaphragmatique limitée n'étant pas en faveur de la ventilation spontanée
- Une fréquence respiratoire élevée pour économiser le travail respiratoire et maintenir une CRF
- F.R.: nouveau né 40 à 60/ mn, 1an 20 à 30/mn, plus âgés 15 à 20/mn

3)VOIES RESPIRATOIRES 5

- Une résistance des voies aériennes élevée
- Une langue plus volumineuse avec obstruction facile des V.A.S. et difficultés de ventilation au masque
- Une glotte plus haute que chez l'adulte avec un rétrécissement sous-glottique
- Une trachée courte avec un risque d'intubation sélective important
- Un espace mort augmenté considérablement par l'espace mort des appareils de ventilation

4)PHYSIOLOGIE CARDIOVASCULAIRE

- Une immaturité de structure avec prédominance du VD/VG et une diminution de 50% de la masse contractile
- Une immaturité d'innervation avec un déséquilibre cholinergique
- Un débit cardiaque élevé fréquence dépendant (250ml.kg.mn)
- Une bradycardie importante, en réponse à l'hypoxie
- Une pression artérielle liée au volume sanguin
- Une absence de baroréflexe entraînant une faible réponse à l'hypovolémie
- Un taux d'hémoglobine très élevé le premier mois (18g/dl) car hémoglobine fœtale avec grande affinité pour l'O₂ et relargage de celui ci aux tissus moindre.

5)AUTRES PARTICULARITES

- Une immaturité rénale
- Une importance du secteur interstitiel qui favorise l'apparition rapide d'œdèmes.

9

V) CONTRAINTES DE LA CEC

INDICATIONS

Toutes chirurgies nécessitant une ouverture des cavités cardiaques , donc les réparations intra cardiaques ou portant sur les gros vaisseaux , ainsi que les transplantations cardiaques et cardio-pulmonaire

La voie d'abord chirurgical sera bien sûr la sternotomie ou la thoracotomie .

1) DEFINITION ET TECHNIQUE

La circulation extra-corporelle est une technique de suppléance totale du cœur et des poumons pour permettre une intervention sur un cœur inerte et exsangue.Le système pompe oxygénateur assure aux organes la circulation la plus physiologique possible.

Le circuit extra corporel comprend:

- une pompe remplaçant le cœur pour assurer le débit cardiaque
- un oxygénateur qui remplace la fonction pulmonaire
- un échangeur thermique
- un circuit reliant l'ensemble, le plus souvent connecté aux veines caves et à l'aorte

Les canules veineuses permettent la dérivation totale de la circulation sanguine. Par déclivité, elles drainent le sang jusqu'à l'oxygénateur. Celui-ci est connecté avec l'échangeur thermique qui permet selon les nécessités opératoires un refroidissement ou un réchauffement contrôlé du sang. Le renvoi du sang oxygéné mais non pulsé se fait au niveau d'un gros tronc artériel tout en assurant une pression artérielle moyenne suffisante pour vasculariser les divers organes.

La mise en place des canules et le type de chirurgie pratiqué sous CEC font que la voie d'abord chirurgicale est le plus souvent une sternotomie médiane.

Avant la mise en place de la CEC, les éventuelles anastomoses systémique-pulmonaire palliatives sont contrôlées puis supprimées.

L'acte chirurgical peut se pratiquer en normothermie, en hypothermie modérée (de 28 à 32°) ou en hypothermie profonde (température inférieure à 25°), de plus en plus rare car génératrice de complications importantes. A basse température, le débit sanguin et le métabolisme de base sont considérablement réduits. L'hypothermie profonde permet aux organes vitaux de se passer d'oxygène pendant 60 à 90 minutes. Elle autorise des périodes d'arrêts circulatoires complets de façon à pouvoir ôter les canules de drainage veineux qui peuvent constituer un obstacle sur un champ opératoire déjà exigü. Pour assurer une protection optimale du cerveau des petits sachets de glaçons sont utilisés.

Deux procédés supplémentaires sont aussi employés:

- la cardioplégie qui consiste en une perfusion sélective des coronaires par un liquide à 4°, riche en potassium et induisant un arrêt cardiaque en diastole ainsi qu'une consommation d'énergie minimale.
- l'immersion de la cavité péricardique dans un liquide froid.

2) COMPLICATIONS

La CEC nécessaire au bon déroulement du geste chirurgical génère une cascade de complications souvent proportionnelles à la durée de la CEC.

10

Ces complications sont autant de facteurs de risque lors de la période post opératoire.

Ainsi elle peut être responsable:

- a) de phénomènes d'ischémie
- b) de troubles de l'hémostase:

. L'héparinisation per CEC est neutralisée par la protamine, mais si la neutralisation est correcte, une dilution des facteurs de coagulation, une thrombopénie et une altération de la fonction plaquettaire post CEC font courir un risque hémorragique.

. Paradoxalement, il existe une hyper coagulabilité pendant 2 à 3 jours après la chirurgie.

. Une hémolyse par contact avec un matériel étranger, avec fragilisation de tous les éléments figurés du sang. Mais il existe aujourd'hui une meilleure bio compatibilité des matériaux.

. Micro-agrégats formés lors du passage du sang dans le circuit de CEC.

c) De fuites capillaires par augmentation de la perméabilité membranaire et extravasation de liquides due à une modification de la pression oncotique (hémodilution) et au syndrome inflammatoire (contact avec un corps étranger).

d) De dysfonctionnement des barorécepteurs du à la pression non pulsatile imposée par la CEC.

e) D'embolies de particules ou d'air malgré l'interposition de filtres sur le circuit.

Ces phénomènes peuvent ainsi entraîner de nombreuses répercussions au niveau des différents organes:

- Cardio-vasculaire:
 - .dysfonction myocardite
 - .troubles du rythme et de la conduction d'autant plus fréquents que l'ischémie est importante.
 - .épanchement péricardique
 - .instabilité de l'autorégulation des résistances vasculaires systémiques (24h à 48h)
 - .réduction de la compliance myocardique (par formation d'œdèmes)
- Pulmonaire:
 - . souffrance ischémique proportionnelle à la durée de la CEC
 - . micro-embolies
 - . micro-atélectasies (liées à l'absence de ventilation pendant la CEC)
 - . œdème pulmonaire lésionnel avec risque de déséquilibre du rapport ventilation / perfusion à type de shunt intra pulmonaire (transitoire)
 - . épanchements pleuraux: séreux, sanguins, chyleux ou aériques devant être drainés
- Rénale:
 - . insuffisance rénale aiguë par hémolyse pouvant nécessiter une dialyse
 - . Perte de l'autorégulation de la tension artérielle et de la diurèse pendant 7 à 10 jours (à type d'oligurie, rétention hydrosodée
- Neurologique: micro-embolies et œdème cérébral
- Hématologique: coagulopathie (thrombopénie, baisse des facteurs de la coagulation)

Nous pouvons rencontrer aussi:

- une médiastinite, complication redoutable qui survient entre le cinquième et quinzième jour post opératoire. Son traitement consiste, après une reprise sternale, en un drainage sur redons et une antibiothérapie parentérale adaptée au germe en cause.
- une paralysie phrénique, secondaire à un traumatisme chirurgical ou à une sidération par le froid des liquides de protection. Elle est souvent régressive et son diagnostic se fait par l'échographie confirmée par la radio.
- d' autres phénomènes infectieux majorés par le circuit de CEC, l'altération des défenses immunitaires ou secondaires aux transfusions

11

VI)PREPARATION DU BOX DE REA

Afin de ne rien oublier ou négliger, il est impératif de respecter la check List poste cardio (cf.annexe)

La préparation d'un box permettant l'accueil d'un enfant opéré à cœur ouvert est une étape très importante car rien ne doit se faire dans la précipitation et par conséquent tout le matériel nécessaire à un accueil optimal doit être installé, testé, fonctionnel et à porté de main, donc visible et repérable.

Tout d'abord il doit être adapté au poids et à l'âge de l'enfant , il faut donc s'enquérir d'une partie du dossier mentionnant ces coordonnées plus son nom, prénom, la malformation en cause et le type d'intervention en cours avec si possible l'heure de début et approximativement l'heure de fin, ou bien demander au bloc à quel temps chirurgical ils en sont, sans pour autant les harceler !

Car il est indispensable au moment du retour de l'enfant d'être disponible entièrement on ne peut se permettre de vaquer à plusieurs activités dans un moment si crucial.

D'autre part à chaque relève ou avant l'arrivée de l'enfant et si quelqu'un d'autre a préparé le box il faut tout vérifier dans l'ordre:

A: airway

B: breathing
C: cardio ressuscitation

Ce qui veut dire:

- Faire fonctionner l'aspiration oro trachéale, manomètres -200, -600 ou -700
- Manomètre avec débitre O2, 5l, 12l ou 15l, plus olive adaptée
- Vérifier le Jackson avec raccord coudé plus masque adapté ainsi que la présence d'un ambu pédiatrique en cas de coupure d'O2
- Régler le respirateur sur ballon test avec petits tuyaux et petite cascade réchauffeur de gaz pour le pédiatrique inférieur à 10kg, petits tuyaux et cascade adulte entre 10 et 30kg tuyaux adultes et cascade adulte si supérieur à 30kg
- Monitoring hémodynamique avec réglage des alarmes et matériel de réchauffement
- Dilution des drogues d'urgence, en cas d'arrêt cardiaque, en fonction du poids de l'enfant:
 - ~ Adrénaline 0,25mg dans 1ml diluée dans 10ml
 - ~ Adrénaline 1mg dans 1ml diluée dans 10ml
 - ~ Chlorure de calcium 10%, ampoule de 10ml utilisée pure
 - ~ Une purge de 10ml, sérum physiologique, pour pousser les petites quantités

injectées

- Vérifier la ou les prises pleurévacs pour les drainages thoraciques et péricardiques
- N.B. si table chauffante, les systèmes d'aspiration et d'oxygénation sont dessus.

Ne jamais utiliser de couveuse limitant l'espace vital

D'autre part:

- Les chariots à pansements et d'urgence avec défibrillateur seront prêts, vérifiés et propres
- Le soignant responsable sera quelqu'un de formé, connaissant parfaitement l'utilisation du matériel et la physiopathologie cardiaque

10

VII) TRANSPORT, ACCUEIL ET EQUIPEMENT DE L'ENFANT

Avant tout départ, l'IADE du bloc transmettra à celui de la réanimation, avec précision, la nature exacte de l'équipement (site de la VVC, de la PAI, des VVP, si drain péritonéal ou pas), si thorax ouvert ou pas, nature des catécholamines, de la sédation, voire de la curarisation, si transfusion en cours ou pas et quantité de sang disponible ainsi que les problèmes rencontrés en cours d'intervention nécessitant une surveillance particulière.

A) TRANSPORT

moment le plus délicat qui s'effectuera au minimum avec deux personnes, médecin anesthésiste et IADE, sur un patient stable à sa sortie de salle.

1) Le matériel de transport prêt et vérifié comprendra:

- monitorage, (avec cordon électrique) ECG, SpO2, PNI et PAI, capnogramme
- oxygénation/ventilation, obus d'O2 (vérifier la pression supérieure à 50bars)
 - Insufflateur manuel (ambu)
 - Circuit Jackson plus masque adapté
 - Stéthoscope
 - Respirateur de transport complet

- Prévention de l'hypothermie, couverture de survie plus drap, bonnet, chaussons
- Mallette d'urgence, vérifiée plus drogues d'urgence prêtes à l'emploi

2) Conditionnement du patient:

Avant le départ, téléphoner au service pour confirmation de sa disponibilité

- Hépariner les voies non utilisées
- Arrêt de la PVC
- Aspiration trachéale et gastrique
- Isolement des électrodes du pace maker externe
- Drains thoraciques clampés ou en siphonnage (emporter deux clamps)
- Maintenir l'administration des médicaments inotropes (catécholamines) et de la sédation avec les pousse-seringues électriques (avec cordons électriques). Partir avec des seringues pleines.
- Monitoring
- Couvrir le patient et laisser un robinet accessible pour une injection en urgence
- Brancher le moyen de ventilation adapté

B) ACCUEIL

- L'accueil ne doit pas se faire dans l'anarchie et le stress sans savoir qui fait quoi, ceci étant le meilleur moyen d'oublier des actes importants ou de commettre des erreurs pouvant s'avérer irréparables. Le rôle infirmier est ici primordial car le bon déroulement de l'accueil et de l'installation permettra par la suite une surveillance optimale et dans de bonnes conditions pour toute l'équipe soignante.

Tout d'abord il faut réduire le nombre de personnes s'agitant autour du patient, il faut un espace vital pour pouvoir intervenir rapidement et accéder immédiatement au matériel ou drogues nécessaires

Deux personnes en plus de l'anesthésiste sont suffisantes et éventuellement une troisième uniquement pour l'enregistrement du patient, l'appel de la radio ou autres tâches administratives. L'infirmier responsable aura préalablement réparti les tâches avec son aide afin d'avoir une cohérence et une logique dans les actes permettant une installation rapide mais non précipitée et une sécurité maximale pour le patient.

11

Par exemple l'un s'occupera de la ventilation et du branchement des drogues pendant que l'autre des drains et des têtes de pression, ainsi de suite pour les autres soins et prescriptions médicales écrites ou verbales.

EQUIPEMENT

Immédiatement il sera monitoré c'est à dire branchement ECG, SpO₂, CO₂ expiré et température puis:

1) Ventilation: l'enfant arrive intubé, le plus souvent en ventilation manuelle, rarement sous respirateur de transport ceci permettant une gestion plus fine des pressions et volumes. Il sera donc relié au respirateur déjà pré-réglé et les réglages seront affinés par le médecin.

2) Drains: il sera porteur de drains péricardique et rétro sternal qui seront reliés au système d'aspiration commun équipé d'une colonne d'eau ne permettant pas de dépression inférieure à - 25 cm H₂O et l'identification de chaque drain devra être très bien précisée et connue.

Parfois un drain péritonéal est placé chirurgicalement en fin d'intervention chez les enfants de petit poids et chez les patients susceptibles de présenter une insuffisance rénale aiguë en post op. due le plus souvent à un bas débit sanguin.

3) Cathéters de pressions :

- pression artérielle invasive: radiale ou fémorale
- pression dans l'oreillette droite (POD)
- pression veineuse centrale (PVC)
- pression dans l'oreillette gauche (POG)
- pression dans l'artère pulmonaire (PAP) et saturation veineuse en oxygène (SvO₂)

Lors de la prise en charge de l'enfant puis une fois par vacation, il est nécessaire d'identifier correctement chaque cathéter, d'affiner le réglage des alarmes et d'effectuer le zéro tête de pression (zéro atmosphérique) et zéro paroi (hauteur de la tête de pression) pour pallier la dérive du zéro du système et les erreurs liées à la mauvaise position de la tête de pression. En outre ce type de monitoring qui comprend cathéter, tubulure, robinet et perfuseur est soumis à des phénomènes d'amortissement et de résonance qui sont à la base de distorsions de transmissions de signal et donc de valeurs erronées.

Le réglage des alarmes sera effectué en fonction de la cardiopathie et du geste chirurgical, les valeurs étant fixées par le médecin

Il faudra absolument s'assurer que tous ces cathéters ne sont, ni coudés, ni plicaturés, perméables et parfaitement protégés dans un pansement stérile, clos, qui sera en principe celui de la sternotomie. (POD, POG, PAP)

Ils seront repérés et identifiables immédiatement par l'infirmier ou le médecin.

Particularité des purges:

Dans la gestion des différentes pressions, il est important de noter que pour les enfants de moins de 6 kg, les poches qui administrent 3 ml/h de soluté (à une pression de 300 cm H₂O), sont remplacées par des seringues auto pulsées programmées à une vitesse de 1 ml/h (sauf pour la PAI).

Ce procédé évite ainsi l'apport liquidien en excès, de plus, l'utilisation de glucosé 5% comme soluté permet un apport glucidique et représente parfois le seul apport liquidien dans les 24 à 48 premières heures

14

4) Électrodes du pace maker externe: la mise en place de l'appareil n'est pas systématique , il sera réglé par le médecin. En revanche, les électrodes, issues directement du cœur, seront toujours présentes et isolées dans des compresses stériles. L'infirmier devra connaître l'emplacement exact de l'appareil dans le service en cas de besoin et disposé de piles de rechange.

5) Voie veineuse centrale : systématique, en jugulaire ou en fémorale, le plus souvent à 3 voies, l'une réservée aux amines pressives ou autres drogues cardiaques, d'urgence ou pas, une deuxième pour la PVC, la dernière pour tous les autres traitements.

Là aussi les voies seront identifiables, perméables, non coudées et non plicaturées, protégées dans un pansement clos et stérile.

6) Autre équipement: le plus souvent, l'enfant sera porteur d'une ou deux voies périphériques destinées aux transfusions, remplissages et autres traitements.

Une sonde gastrique également, qui sera mise en siphonnage et servira à certains traitements per os et à une réalimentation ultérieure.

Naturellement, dès l'arrivée il sera monitoré pour la mesure de la SpO₂ et du CO₂ expiré.

Le CO₂ expiré ou capnographie (PET CO₂), permet une estimation acceptable de la PaCO₂ et il est, à ventilation équivalente, bien corrélé à la perfusion pulmonaire et donc au débit cardiaque.

Une sonde thermique sera également mise en place en rectal pour la mesure de la température centrale ainsi qu'un capteur de température cutanée pour observer le gradient interne qui résulte de la différence entre les deux. Le gradient normal est de 0,5 à 1° C.

Un quart d'heure après l'installation sous respirateur, il sera procédé à une gazométrie artérielle, un bilan sanguin complet (NFS, IONO, Troponine, COAG) et à une radiographie pulmonaire montrant des poumons bien ventilés avec des coupes diaphragmatiques en position correcte, une sonde endotrachéale ainsi que les drains et cathéters en place. Les premiers traitements

seront mis en route, comme l'antibiothérapie, une sédation de réanimation si besoin...

L'enfant sera confortablement installé en prenant soin des points de compression notamment occipital et sacré surtout s'il reste sédaté et curarisé, donc prévoir un matelas à eau ou des géloses selon l'âge de l'enfant. Il sera réchauffé progressivement afin d'éviter une vasodilatation trop importante et une chute de pression artérielle délétère entraînant en cascade des modifications de tous les paramètres cardiaques.

La feuille de courbes et de surveillance sera remplie, les pansements non clos ou souillés refaits à l'exception du chirurgical refait la première fois par le chirurgien.

Le tout sera complété par les soins d'intubation, vérification de la fixation de la sonde par les « moustaches », surtout pour les tout petits, en notant le repère et la taille. Enfin, soins buccaux, oculaires et d'hygiène générale.

Parfois le patient arrive avec le thorax ouvert pour une durée de 48 à 72 heures afin de limiter les pressions intra-thoraciques trop importantes, délétères selon le type de correction et permettant une visualisation directe et éventuellement une intervention en urgence sur le cœur. Cette situation nécessite bien entendu une asepsie extrêmement rigoureuse lors des soins et pansements ultérieurs.

15

VIII) SURVEILLANCE CLINIQUE ET PARACLINIQUE

Il s'agira d'un suivi horaire de tous les paramètres

1) LA CLINIQUE:

un des éléments majeurs de surveillance hémodynamique. La traduction clinique d'un bas débit cardiaque ou d'une complication opératoire est souvent le premier point d'appel.

Il faudra évaluer:

a) La coloration cutanée:

-La pâleur peut être un signe précoce d'un saignement encore non extériorisé.

-La cyanose qui apparaît lorsque le taux d'hémoglobine réduite est supérieur à 5g/dl. Elle prédomine au niveau péribuccal et unguéal mais peut concerner le corps entier ou la partie inférieure selon les cas. Elle exprime parfois la persistance d'un shunt droit-gauche résiduel.

-Les marbrures signent une hypoperfusion périphérique avec augmentation des résistances vasculaires systémiques.

-Le temps de recoloration cutanée reflète la rapidité du recrutement micro-circulatoire après compression et témoigne de la perfusion cutanée. Son allongement supérieur à 4,5 secondes est un signe d'alarme.

b) La froideur :

-Des extrémités ou du corps entier elle peut s'apprécier tactilement et grâce au monitoring de température cutanée. L'hypoperfusion sera d'autant plus grande que le gradient température centrale/cutanée sera élevé.

- Un réchauffement progressif est de rigueur comme nous l'avons vu précédemment.

c)Les pouls:

-Ils sont à évaluer de manière régulière ou à la demande selon les cas. Ils peuvent être mal perçus ou absents.

d)Diurèse et bilan hydrique:

- La diurèse horaire est un bon reflet de la perfusion tissulaire et également de la volémie. Le débit urinaire chez l'enfant est de 1ml/kg/h minimum, en réponse à l'hémodilution. Le bilan des entrées et des sorties sera évalué toutes les heures. Contrôler aussi la couleur et l'aspect des urines (sang!). Eventuellement faire une densité urinaire.

- Donc il faudra veiller à maintenir un volume intravasculaire adéquat car la CEC favorise la fuite de liquide dans le milieu interstitiel mais l'apport liquidien sera restreint, environ 60% des besoins pendant 48 à 72 heures compte tenu du remplissage per-op. Ainsi on essaiera d'obtenir un bilan hydrique négatif pendant cette période.

- Une évaluation des degrés d'hydratation sera effectuée:

- les muqueuses doivent être bien humides
- la fontanelle doit être normotendue chez le bébé
- les larmes doivent être présentes lors des pleurs s'il n'est pas sédaté
- la turgescence de la peau doit être correcte, sans pli cutané

- Une dialyse péritonéale ou une hémofiltration sera envisagée si la diurèse diminue de façon importante, que l'état hémodynamique soit stable ou pas.

La tolérance hémodynamique de la méthode d'épuration extra-rénale est bonne. Les temps de remplissage vidange et clampage doivent être rigoureusement respectés pour obtenir un bilan précis de l'épuration souhaitée

Il existe parfois des fuites cutanées au niveau de l'orifice du drain qui faussent le décompte des entrées et des sorties.

Lorsque le cathéter n'est pas utilisé pour la dialyse il est laissé en siphonnage et le recueil liquidien est inclus dans le bilan des entrées et sorties.

16

e) Autres paramètres:

- l'appréciation de l'apparition ou de la régression des oedèmes.

- La pesée du tout petit dès que son état le permet

- Les troubles de la conscience, une agitation ou une confusion qui peuvent être le reflet d'un bas débit cardiaque.

- L'état des pansements (sang, écoulement purulent,.....)

- La douleur, inhérente à la chirurgie et aux soins de nursing car elle entraîne une agitation ou un stress qui contribue à l'augmentation de la consommation d'oxygène.

- Prévenir les stases au niveau des extrémités et les positions vicieuses par des coussins et une physiothérapie si son état le permet

2) LA FONCTION RESPIRATOIRE:

- Comme nous l'avons vu dans les complications de la CEC celle-ci induit des modifications biochimiques, des perturbations de la micro-circulation et des échanges gazeux dues à un apport sanguin non pulsé, une augmentation du shunt intra-pulmonaire et des modifications mécaniques par absence de ventilation.

- Donc il est important de signaler tout changement au niveau de l'enfant et de ses paramètres ventilatoires:

- augmentation des pressions d'insufflation
- augmentation des résistances à la ventilation manuelle
- altération de l'état hémodynamique avec changement de la coloration
- modification de l'image radiologique pulmonaire (cliché quotidien)
- modification de l'auscultation pulmonaire
- modification de la gazométrie, qui sera effectuée à intervalles réguliers

- Les altérations de la fonction pulmonaire peuvent être d'origine extra-pulmonaire:

- une défaillance cardiaque congestive peut, par hyper vascularisation pulmonaire provoquer un épanchement pleural

- une lésion du canal thoracique peut entraîner un chylothorax, il s'agit d'un épanchement laiteux riche en lipides et chylomicrons

- une cardiomégalie peut comprimer le lobe inférieur gauche et entraîner une atelectasie

- L'enfant en ventilation spontanée peut lui aussi présenter des signes de détresse

respiratoire tels que tachypnée, geignement expiratoire, battement des ailes du nez...

- Dans les soins à apporter il est important de maintenir l'enfant en position déclive afin d'obtenir une meilleure expansion diaphragmatique. Une physiothérapie respiratoire sera pratiquée chez tout enfant stable pour un sevrage rapide du respirateur et pour prévenir les atelectasies. Associer à une humidification, elle préviendra les encombrements bronchiques.

- L'extubation se réalise lorsque les fonctions pulmonaires et cardiaques sont adéquates.

17

3) BILAN HEMODYNAMIQUE

Des modifications importantes ont lieu, secondaires à l'hémodilution et à l'anticoagulation. La surveillance portera essentiellement sur la clinique déjà abordée, sur les drains médiastinaux, sur les pressions avec leurs valeurs et leurs courbes .

a) Les drainages

Le montage aspiratif des drains péricardique et rétro sternal doit présenter tout au long de son utilisation des impératifs de perméabilité, d'étanchéité, de déclivité, de stérilité et d'irréversibilité devant faire l'objet d'une vérification pluriquotidienne afin d'éviter les complications suivantes:

- La tamponnade cardiaque, accumulation de sang dans l'espace péricardique, conséquence de drains bouchés, comprimés ou coudés, ou par dysfonctionnement du système d'aspiration. Elle se traduit par une égalisation des pressions dans les oreillettes droites et gauche, une mauvaise perfusion périphérique, une tachycardie puis une bradycardie accompagnée d'hypotension, de pulsations paradoxales et d'une oligo-anurie

Donc, surveillance minutieuse avec vidange complète et systématique toutes les heures et plus si nécessaire. Les drains pourront être éventuellement aspirés ou rincer par le médecin.

- Le risque hémorragique, avec éventuellement une décision de réintervention qui s'appuiera sur l'importance des pertes sanguines . D'où quantification horaire précise et rigoureuse avec observation de l'aspect du liquide de recueil, et dosage régulier du taux d'hématocrite. Les pertes tolérées sont de 3 à 5ml/kg/h, maximum 10ml/kg/h pendant la première heure, 5ml/kg/h pendant la deuxième heure.

L'on sera amené à compenser ces pertes à l'aide de dérivés sanguins labiles ou stables (albumine), ou de colloïdes.

b) Les pressions

Le monitoring des pressions est un élément fondamental avec la notation des valeurs et l'observation de l'aspect des courbes. Pour surveiller ces pressions il est nécessaire, comme nous l'avons vu, d'identifier correctement chaque cathéter, d'effectuer à chaque vacation les zéros, de régler les alarmes selon des valeurs pré-établies, de vérifier les purges (poches de pression, seringues et pousses seringues).

Lorsque les pressions affichées par le moniteur deviennent alarmantes et/ou si la morphologie de la courbe se modifie il faudra systématiquement vérifier:

- la perméabilité du montage et du cathéter,
- l'absence de coudure,
- la présence de soluté de perfusion,

- la pression de la poche,
- le fonctionnement correct de la seringue électrique,
- la compression du cathéter et/ou de la tubulure,
- un déplacement éventuel du cathéter.

D'autre part tous les cathéters seront manipulés avec une asepsie rigoureuse et avec précaution afin d'éviter la présence d'air dans les tubulures qui peut avoir de lourdes conséquences notamment en oreillette gauche, surtout s'il existe un shunt résiduel droit-gauche. L'utilisation de filtres placés le plus près possible du patient est recommandé.

Enfin, lors de l'ablation des cathéters il faudra être attentif à la survenue de troubles du rythme cardiaque et au risque de saignement.

18

§ La PAI (pression artérielle invasive)

Cathéter placé en transcutané dans l'artère radiale ou fémorale.

Outre le monitoring continu de la pression artérielle, elle offre la possibilité de réaliser des prélèvements sanguins.

En cas de doute sur les valeurs et/ou pour vérifier la tension artérielle aux quatre membres, l'utilisation d'un brassard à tension manuel couplé à un doppler sera préconisé.

§ POD (pression dans l'oreillette droite) et PVC (pression veineuse centrale)

La PVC est mesurée à l'aide d'un cathéter dont l'extrémité est située en territoire cave inférieur ou supérieur et dont le point de ponction est jugulaire ou fémoral.

Parfois, les mesures se font à l'aide d'un cathéter situé en oreillette droite, posé et fixé par le chirurgien lors de l'intervention. Son trajet jusqu'à la tête de pression passe directement à travers la paroi thoracique basse.

Il existe peu de différence entre la PVC et la POD, puisque la PVC est égale à la pression moyenne qui règne dans l'oreillette droite (sauf obstruction entre les deux et si l'enfant est soumis à une pression expiratoire positive élevée, PEP, en ce cas la PVC sera supérieure à la POD).

Ces deux valeurs donnent des indications sur la volémie du patient et reflètent la pression télé diastolique du ventricule droit (qui est la pression du volume du ventricule après ouverture des valvules auricule-ventriculaires pendant la diastole ventriculaire, soit 80% du volume, les 20% restant correspondant à la systole auriculaire)

§ POG (pression dans l'oreillette gauche)

Placé aussi en transthoracique par le chirurgien, sa valeur mesurée est un bon reflet de la pression télé- diastolique du ventricule gauche sauf en cas d'anomalie mitrale. Ainsi une défaillance du ventricule gauche s'accompagne d'une augmentation de la POG.

§ PAP (pression dans l'artère pulmonaire) et SvO2 (saturation veineuse en oxygène)

Ce cathéter placé aussi de façon chirurgicale a deux fonctions:

- Mesurer les pressions artérielles pulmonaires. Mesure très importante chez les enfants ayant déjà une hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) préopératoire (dans les gros shunts gauche-droit, ou dans les retours veineux anormaux) et chez les enfants bénéficiant d'une correction chirurgicale avec risque d'hyper débit pulmonaire post-op (par exemple dans la tétralogie de Fallot). De plus l'HTAP peut survenir par accès paroxystique en post-op, les signes cliniques associés sont l'insuffisance ventriculaire droite aiguë car l'augmentation des résistances vasculaires pulmonaires entraîne une surcharge de travail pour le VD qui répond par une dilatation. Cette dilatation diminue la fraction d'éjection de ce ventricule et hypoperfuse les poumons. A son tour, la fraction d'éjection du VG est abaissée entraînant un désamorçage du

cœur gauche avec bas débit systémique, diminution de la perfusion des coronaires et collapsus.

-Mesure la SvO₂ en continu à l'aide d'une fibre optique incluse dans le cathéter. La surveillance de la saturation en oxygène du sang veineux mêlé est intéressante, il s'agit de la proportion d'O₂ liée à l'hémoglobine après l'extraction tissulaire. Donc elle est un indicateur précieux de l'intensité de cette extraction et par conséquent des variations du débit cardiaque. La SvO₂ dépend de plusieurs facteurs:

- . SvO₂ = SaO₂ - extraction d'O₂
- . Extraction d'O₂ = $\frac{VO_2 \text{ (consommation en O}_2\text{)}}{TaO_2 \text{ (transport artériel en O}_2\text{)}}$
- . TaO₂ = Qc (débit cardiaque) x Hb x 1,39 (coefficient d'extraction)

19

Donc toute baisse significative de la SvO₂ sera le reflet soit d'une baisse de la SaO₂ seule (décompensation respiratoire) soit d'une élévation de la consommation d'O₂ (hyperthermie, frissons....) ou d'une chute du transport d'O₂ (hémorragie, baisse du Qc), en sachant que les causes sont souvent mêlées.

Pour que les valeurs de SvO₂ restent fiables, il est nécessaire de calibrer l'appareil en entrant les données d'une gazométrie veineuse prélevée en AP. Cette manœuvre est effectuée 3 fois par 24h.

4) FONCTION CARDIAQUE

La surveillance portera sur le tracé E.C.G. Les électrodes doivent être appliquées correctement en s'assurant de la présence de gel, sur une peau dégraissée afin de minimiser les résistances.

Chez l'enfant, le débit cardiaque est très dépendant de la fréquence cardiaque et de la systole auriculaire. Il est donc nécessaire de réaliser un réglage correct des alarmes de F.C. et de savoir apprécier les modifications du tracé du scope.

a) les troubles du rythme

Ils sont fréquents dans certains types de cardiopathie, mais ils sont aussi secondaire au geste chirurgical et l'on retrouve surtout en pédiatrie:

- la tachycardie supra-ventriculaire,
- la tachycardie jonctionnelle.

Elles compromettent la stabilité hémodynamique par diminution du débit cardiaque liée à une gêne au remplissage diastolique (F.C. souvent supérieure à 200 battements/mn).

Il en est de même pour les bradycardies sinusales d'origine hypoxique ou par réflexe parasympathique.

Il existe aussi les troubles du rythme d'origine métabolique par hypokaliémie (alcalose, diurétiques, hémodilution, hyperaldostéronisme) ou par hyperkaliémie (insuffisance rénale, acidose) donc un équilibre acido-basique est nécessaire pour optimiser la fonction cardiaque. De même, une hypocalcémie peut modifier l'E.C.G.

Ainsi, un bilan électrolytique sera effectué régulièrement, selon l'état du patient, et tout manque d'électrolytes sera compensé par un supplément parentéral.

b) les troubles de la conduction

Le bloc auricule-ventriculaire complet (BAV) est la complication la plus fréquente mais il est souvent temporaire. Il apparaît après les lésions du faisceau de Hiss, et lorsqu'il est complet, oreillettes et ventricules se contractent d'une manière indépendante. Le rythme ventriculaire est alors très lent et le débit cardiaque chute.

Une stimulation à l'aide du pacemaker est alors nécessaire, vue que les électrodes épicaudiques transthoracique ont été posés en per op. Il faudra alors surveillé le type de stimulation programmé par le médecin, la bonne connexion aux électrodes épicaudiques, l'absence de tension des fils électriques, l'affichage des spikes sur le moniteur (ne pas oublier de le programmer) s'il y a stimulation et l'état de charge de la batterie en connaissant le lieu de stockage des batteries neuves.

Schématiquement, quelles sont les modes de stimulation utilisés:

- mode VOO ou AOO

Stimulation à fréquence fixe dans la cavité concernée, mode asynchrone sans détection de l'activité spontanée donc stimule quelque soit l'activité du patient.

Il s'agit principalement d'un mode de secours.

18

-mode VVI ou AAI

Stimulateur sentinelle, avec stimulation et détection dans le ventricule ou l'oreillette et inhibition de la stimulation en cas de détection d'une activité spontanée.

Tant que le rythme spontané du patient est au dessus de la fréquence de stimulation fixée par le cardiologue, le stimulateur est inhibé.

-mode DDD

Stimulation et détection dans le ventricule et l'oreillette, avec inhibition de la stimulation en cas de détection d'une activité spontanée dans l'une et/ou l'autre des cavités.

Stimulation ventriculaire synchronisée sur une détection ou stimulation de l'oreillette.

5) FONCTION NEUROLOGIQUE

Toute hypoxémie et acidose entraînent une diminution du débit sanguin cérébral avec les répercussions possibles connues, transitoires ou définitives.

De même, éviter l'hypocapnie pouvant entraîner une hémorragie méningée chez le tout petit et l'hypercapnie un œdème cérébral.

Mais l'évaluation est rendue difficile en cas de curarisation sédation et l'observation se fera au niveau des pupilles en tenant compte de l'administration éventuelle de catécholamines qui provoquent une mydriase et diminuent leurs réponses à la stimulation lumineuse ainsi que la morphine qui provoque un myosis.

6) EQUILIBRE THERMIQUE

Il s'agit de la régulation entre pertes et production de chaleur. En per-op il y a diminution de la thermogenèse par la perte du tonus musculaire (action des curares) et augmentation de la thermolyse par la vasodilatation induite (agents I.V. sauf la Kétamine, agents inhalés, analgésiques) et bien entendu hypothermie nécessaire à la chirurgie.

-En post-op immédiat, une hypothermie se caractérise par une température centrale inférieure ou égale à 35° délétère sur le plan cardiaque (troubles du rythme et de la conduction), hémodynamique (chute de la pression artérielle et des débits locaux) et respiratoire si l'enfant est en spontané (dépression, risques d'atélectasie et de pneumopathie). Elle entraîne aussi des perturbations sur la fonction rénale (chute du débit sanguin rénal, polyurie au froid), elle favorise l'hémoconcentration et les saignements, ainsi que les troubles neurologiques si l'enfant est réveillé (agitation, désorientation).

En conséquence, un réchauffement est impératif mais progressif pour éviter une aggravation de l'hypovolémie et une détresse cardio-respiratoire.

D'une manière générale, il faudra éviter la consommation d'oxygène et l'augmentation du travail myocardique dues notamment aux frissons.

-A l'inverse, une hyperthermie peut apparaître entre la 8^{ème} et la 12^{ème} heure post-opératoire d'origine non infectieuse, mais conséquence de la C.E.C. qui agresse l'organisme et provoque un syndrome inflammatoire.

Au delà de 48h, toute hyperthermie doit être investiguée avec des hémocultures prélevées sur toutes les voies d'abord, une bactériologie des sécrétions trachéales, des urines et une échographie cardiaque. Elle sera traitée par des moyens simples (vessies de glace) ou médicamenteux afin d'éviter l'apparition de troubles neurologiques tels que les convulsions.

Il est encore utile de préciser que toute source d'infection iatrogène devra être ôtée rapidement et toute manipulation autour du patient faite avec une asepsie rigoureuse.

21

IX) TRAITEMENT MEDICAMENTEUX SPECIFIQUE

1) CATECHOLAMINES

En post-CEC, il existe souvent un dysfonctionnement myocardique aigu nécessitant l'utilisation de catécholamines inotropes positives dont le but est d'améliorer la performance myocardique par action directe sur la pompe cardiaque:

- Augmenter le débit cardiaque
- Améliorer les circulations régionales (foie, rein, poumon, cerveau)
- Améliorer le transport d'O₂ au sein de la cellule.

L'on pourra agir sur la pré-charge (POD, POD) par une expansion volémique ou sur la post-charge à l'aide aussi d'inotropes positifs ou de vasodilatateurs.

Leur administration doit tenir compte de la grande sensibilité des enfants, donc, il sera nécessaire de:

- Identifier la voie de perfusion des drogues,
- Ne pas utiliser de vecteurs ou réaliser d'injections,
- Réserver la voie proximale du cathéter afin d'éviter les bolus
- S'assurer de l'absence de coudure sur tout le trajet
- Réaliser le changement de seringue en double pousse-seringue, la demie-vie de ces drogues étant proche de zéro.

2) LE MONOXYDE D'AZOTE (NO)

Utilisé en cas d'HTAP, le NO inhalé branché sur le respirateur favorisera les échanges gazeux pulmonaires par une vasodilatation sélective des territoires ventilés, entraînant une diminution des pressions d'AP, une augmentation des pressions partielles en O₂ et une augmentation du rapport PaO₂/FiO₂.

Il fera l'objet d'un monitoring et d'une surveillance particulière car tout sevrage brutal peut être extrêmement délétère, ce qui impliquera de vérifier:

- La quantité de NO contenue dans l'obus, et le numéro du lot,
- La quantité de NO délivrée (analyseur de NO), exprimée en PPM (Partie Pour Mille), en moyenne de 10 à 15 ppm par minute,
- Le montage du circuit,
- L'identité, l'âge et le poids du patient,
- La date de mise en route et d'arrêt du traitement,
- La Méthémoglobinémie car la fixation du NO à l'hémoglobine est immédiate,
- Les paramètres ventilatoires (SpO₂, PaO₂ et PaCO₂)

Les aspirations bronchiques ne seront pas systématiques et une pré oxygénation à 100% de FiO₂ sera nécessaire. Le geste sera rapide. S'il existe une trop grande dépendance au NO, cela pourra justifier l'utilisation d'un système clos de broncho-aspiration.

Si une ventilation manuelle s'impose il faudra brancher le NO en adaptant le débit sur le circuit d'arrivée d'oxygène.

3) LA SEDATION- CURARISATION

Elle sera nécessaire pour assurer le confort physique et psychique de l'enfant facilitant les techniques de soins.

La douleur altère la fonction respiratoire et circulatoire augmentant les risques de complications pulmonaires et cardiaques. L'anxiété et l'agitation peuvent être à l'origine de refus de soins et

d'agressivité mettant en danger le patient.

22

Les indications des curares sont l'adaptation à la ventilation artificielle, la diminution des pressions d'insufflation et la suppression de la toux.

Il faudra définir des objectifs en terme de qualité (analgésie, anxiolyse ou sédation vrai), d'intensité (légère ou profonde) et de durée, en sachant que des administrations continues pendant de longues périodes sont peu prédictibles en post-CEC.

Il faudra contrôler les effets de la sédation par l'évaluation régulière du score de Comfort permettant ainsi son réajustement.

X) CRITERES D'EXTUBATION ET REALIMENTATION

Même en cas d'intubation prolongée il faudra assurer une alimentation précoce afin de ne pas surajouter des problèmes de dénutrition délétères à tous les niveaux.

Il faudra privilégier la voie entérale si la tolérance gastrique est bonne (contrôle régulier des résidus) mais dans certains cas le recours à la voie parentérale sera nécessaire, avec toutes les mesures d'asepsie extrêmement rigoureuses.

La surveillance du transit et la qualité de celui-ci permettra d'ajuster et d'équilibrer l'alimentation entérale, comme les bilans hydroélectrolytiques pour la voie parentérale.

CRITERES D'EXTUBATION

- Arrêt des effets résiduels des agents anesthésiques
- Normothermie
- Stabilité HDM
- Amplitude ventilatoire et FR correct selon l'âge
- Réflexe de toux ou de succion
- Bonne vidange gastrique

QUAND?

- En dehors d'une toux pour éviter les bronchospasmes
- Bien réveillé
- Sans stimuli

COMMENT?

- Après oxygénothérapie large
- Sans encombrements bronchiques
- Après aspiration oropharyngée
- Extuber en fin d'inspiration en pression positive
- Enchaîner par une oxygénothérapie au masque, par lunettes ou sous cloche de Hood

Nous pouvons déduire après cet exposé qu'une organisation optimale, un matériel prêt et testé dont l'utilisation est parfaitement maîtrisée par un personnel formé sont les conditions impératives permettant de détecter et par là même de prévenir les complications post opératoires.

L'IADE devra par ses connaissances acquises au cours de sa formation ainsi que dans sa pratique quotidienne sensibiliser et former d'une façon rigoureuse le personnel IDE à la bonne pratique des soins spécifiques et à l'utilisation du matériel dont il devra aussi veiller au parfait état de marche et à l'entretien. Ceci grâce à l'élaboration de nouveaux protocoles de soins et à l'application et l'explication des protocoles existants.

Il faut noter et insister sur le rôle de pivot de l'IADE avec le bloc opératoire d'une part et les médecins d'autre part. Il sera la courroie nécessaire à la bonne compréhension, application et évaluation des protocoles de soins médicaux.

Il sera aussi un élément de référence stable pour les parents qui n'ont pas toujours l'opportunité de rencontrer un médecin et qui peuvent être désemparés devant les roulements et changements réguliers des équipes infirmières. Il pourra ainsi rassurer, répondre à certaines interrogations, prendre un rendez-vous et résoudre de petits problèmes qui deviennent très importants pour certains parents.

Ainsi cette optimisation des soins permettra de limiter le temps d'hospitalisation de l'enfant en réanimation et en service diminuant aussi le stress et l'angoisse des parents et du patient. Il s'en suivra une diminution non négligeable des coûts et une réinsertion scolaire plus rapide pour les plus grands.

ANNEXE : CHECK LIST POSTE CARDIO

1)SCOPE

-Déchargé puis rechargé après vérification des branchements

-Programmation des alarmes

2)HEMODYNAMIQUE, PERFUSION

Branchement et/ou présence des câbles suivants:

- ECG avec électrodes
- PAI, AP, PV, OG, SVO2
- SaO2 avec capteur digital testé
- Température rectale et cutanée
- Capnie

Brassard à PNI plus câble, adapté à l'enfant

Analyseur de SVO2 allumé, testé

Deux potences avec un porte tête de pressions

Manchons de pressions ou seringues pour les tous petits avec:

- Sérum physiologique pour l'artère
- G5% + héparine pour les autres

Boîtiers de robinets

Une pompe volumétrique

Deux pousse-seringues

3)CHARIOT D'URGENCE

-Défibrillateur testé, avec palettes pédiatriques plus gel

-Drogues d'urgence (catécholamines, bicarbonate, G30%, atropine, anti convulsivants, hypnotiques, corticoïdes, curares, solutés d'expansion, xylocaine, salbutamol, ventoline spray)

-Matériel d'intubation avec laryngoscope (piles et ampoules de rechange), différentes lames droites et courbes, sondes d'intubation de différentes tailles avec et sans ballonnets, Guedels, Magill, kit de trachéotomie d'urgence, xylocaine spray et tiges, fixation, stéthoscope

-Lampe électrique, marteau réflexe

-Obus d'O2 de secours

-Champs, plateaux et blouses stériles

-Drainage thoracique (pleurocath, drains thoraciques courts et longs, réceptacles de 90, 500, 2000ml, valves anti-retour, raccords droits, en Y, universels, lames, fils)

4)DRAINAGES

Prise pleurévac fonctionnelle plus drain d'Argyll

5)VENTILATION

Ventilateur branché sur onduleur et préprogrammé selon l'âge et le poids de l'enfant (ballon test)

Arrivée des fluides étanche

Eau pour humidificateur

Feuille de courbe respiratoire

Masques adaptés plus Jackson

Connecteur d'O2 et débit litre adapté

6)ASPIRATION

Manomètre plus Argyll

Raccords étanches

Sondes d'aspiration adaptées et gants stériles

7) MONOXYDE D'AZOTE

Obus monté, testé, prêt au branchement
Analyseur de NO branché et programmé

8) LIT

Matelas à eau ou à plots
Barrières fonctionnelles
Attaches

9) CHARIOT DE SOINS

Antiseptiques, Stérilium
Masques et calots
Gants stériles et non stériles
Garrots de différentes largeurs
Compresse stérile
Cathlons de 24G à 16G
Trocards
Seringues de différentes tailles plus électrocaths
EPPI et sérum physiologique
Tubulures normales et de précision
Filtre de transfusion
Bouchons et robinets
Tégaderm, élastoplast, micropore et stérisrip

10) SURVEILLANCE

Feuille de courbe
Feuille des bilans des entrées et des sorties
Bons de laboratoire plus tubes
Bon de radio
Dossier de soins IDE

Bibliographie

BATISSE.A (1995) : Cardiologie Pédiatrique Pratique.

LABUISSON.R (SFISI 2000) : Monitoring et volémie chez l'opéré cardiaque.

CAMBOULIVES.J, PANNETIER.A, SILICANI M.A, KREITMANN.B : Anesthésie-réanimation en chirurgie cardiaque chez le nouveau-né et le nourrisson. Editions techniques

(1992)

ABREVIATIONS

CEC: circulation extra corporelle

VD/VG: ventricule droit et gauche

POD/POG: pression dans l'oreillette droite et gauche

PAP: pression dans l'artère pulmonaire

SvO2: saturation veineuse en oxygène

FetCO₂: fraction expirée de gaz carbonique

VO₂: consommation d'oxygène

TaO₂: transport artériel en oxygène

PVC; pression veineuse centrale

PNI/PAI: pression artérielle non invasive et invasive

VVC/VVP: voie veineuse centrale et périphérique

CA: canal artériel

CIA: communication inter auriculaire

CIV: communication inter ventriculaire

CAV: communication atrio-ventriculaire

RA/RM: rétrécissement aortique et mitral

HTAP: hypertension dans l'artère pulmonaire

CRF: capacité résiduelle fonctionnelle

VAS: voies aériennes supérieures

IFSI: institut de formation en soins infirmiers

HDM: hémodynamique

