



Cour Master 1

Génie biomédical

Troisième partie



Sommaire

Focus sur équipements dimensionnant (suite).

CEC Circulation Extra-Corporelle

■ Définition:

Toutes les 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-pulmonaires. La voie d'abord chirurgicale sera bien sur le stérnontomie ou la thoracotomie. Technique de suppléance totale du cœur et des poumons pour permettre une intervention sur le cœur inerte et exsangue. Le système pompe oxygénateur assure aux organes ma circulation la plus physiologique possible.

■ Composition:

- ☐ 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 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.



Pupitre de
contrôle et de
visualisation
des
paramètres
mesurés

Pompe manuelle
de secours

3 à 4 Pompes
centrifuges

Mélangeur de
gaz

Unité de
commande

Chariot avec
batterie intégré

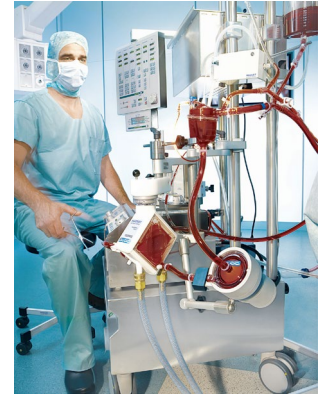
Bloc
thermique



Assistance circulatoire ECMO

(Extra Corporel Membrane Oxygenation)

- Principe:
 - Utilisation d'un circuit de CEC en dérivation veino-artérielle par un abord fémoral chirurgical mini-invasif
 - Pompe centrifuge non occlusive assurant un débit continu (PAM)
- Contexte
 - Choc cardiogénique réfractaire
 - Contusion myocardique,
 - Arrêt cardiaque,
 - Hypothermie...
- Objectifs
 - Restaurer une perfusion viscérale pour éviter le SDMV en attendant un projet thérapeutique
 - Permettre au myocarde une éventuelle récupération
 - Pallier à une défaillance respiratoire souvent associée
- Évolution attendue:
 - Plus grande mobilité: équipement portatif



Pupitre de
commande

Circuit extra-
corporelle

Oxygénateur

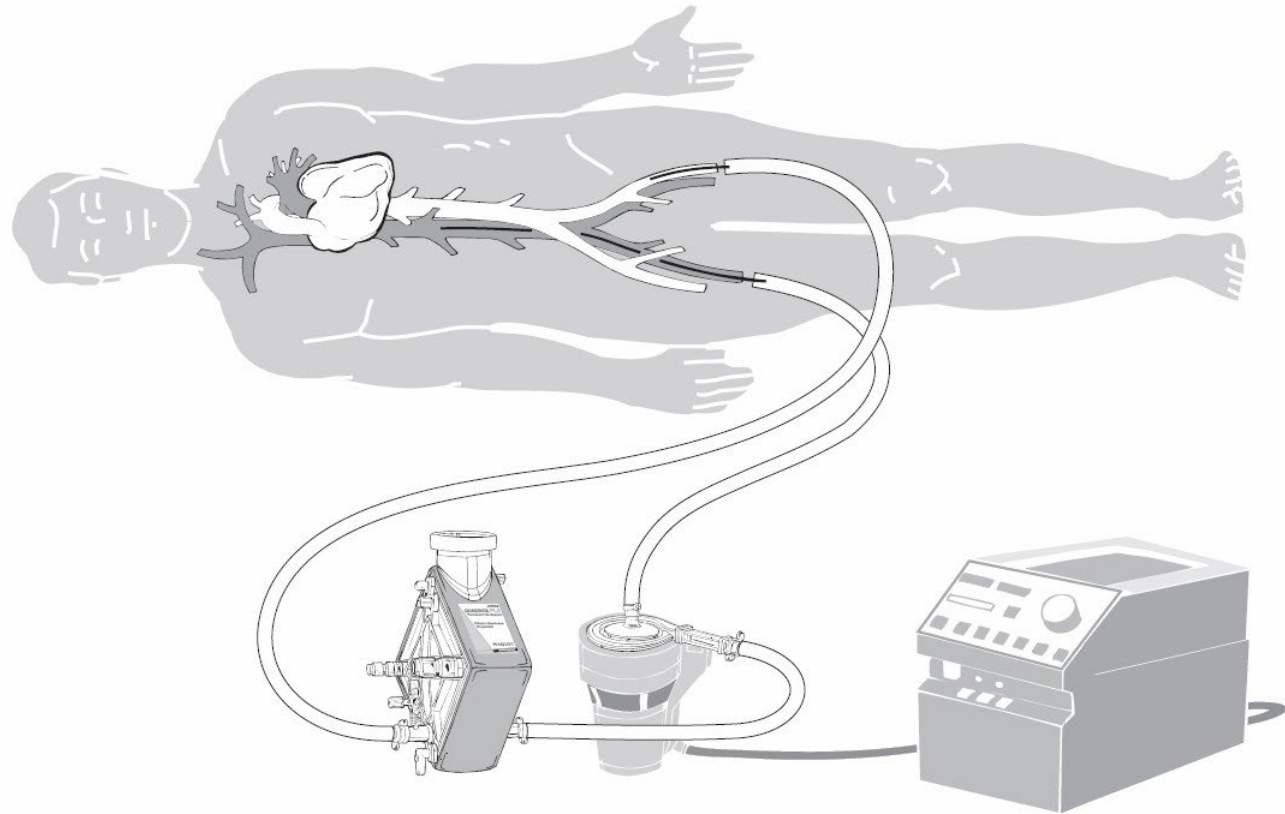
Réchauffeur

Mélangeur de gaz
air/O₂

Pompe
centrifuge



Montage



- Canules : artérielle, veineuse
- Circuit: pré-hépariné
- Pompe: centrifuge, non occlusive
- Oxygénateur à membrane
- Echangeur thermique

Salle hybride

Technologie d'imagerie robotisée permettant les reconstructions en 3D et fusion d'images, autorise les techniques les plus performantes en matière de chirurgie cardiaque et vasculaire, de cardiologie et de radiologie interventionnelle. L'imagerie de très haute résolution au sein du bloc opératoire garantit une qualité exceptionnelle dans la réalisation des gestes les plus complexes et offre une sécurité optimale au patient.

[Salle hybride cardio.doc](#)



Robot chirurgical

■ Origine et Principe:

- Utilisation de la **laparoscopie** en augmentation croissante depuis les années 1970, mais limites d'utilisation et de développement dues aux contraintes techniques : la vision bidimensionnelle, la faible mobilité des instruments de laparoscopie et mouvements inversés.
- développement de la **robot-assistance** chirurgicale permettant de filtrer les tremblements, d'obtenir une vision tridimensionnelle du champ opératoire et d'obtenir une mobilité et une précision inégalées
- plate-forme robotique sophistiquée conçue pour permettre des interventions chirurgicales complexes avec une approche mini-invasive

■ Contexte

- Chirurgie urologique : prolapsus, chirurgie rénale,...
- Chirurgie digestive
- Gynécologie
- ORL: carcinologie...

■ Objectifs

- Chirurgie mini-invasive (diamètre instruments de 5 et 8 mm, 4 voies d'accès)
- Récupération du patient plus rapide
- Geste naturel et non inversé comme une chirurgie coelioscopique
- Plus de tremblements, duplication des mouvements,
- Prise en main plus rapide que la coelioscopie
- Moins de fatigue pour le chirurgien (ergonomie de travail, confort)

Robot chirurgical (suite)

- Évolution attendue:
 - Communication inter sites hospitalier
 - Chirurgie à distance
- Composition:
 - Robot, ou chariot patient composé de 3 bras télémanipulateurs munis d'instruments + 1 bras munis de la caméra 3D
 - Console du chirurgien + console double (enseignement)
 - Chariot imagerie: traitement central et d'imagerie du système + intégration d'autres équipements chirurgicaux (insufflateur, bistouris...)
 - Instruments chirurgicaux



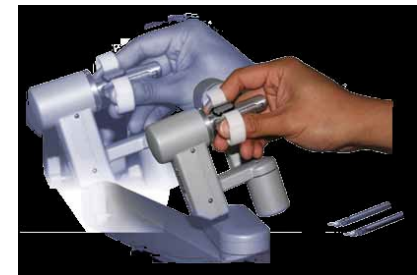
Robot chirurgical (suite)

■ Avantages

- Reproduction de l'ensemble des mouvements d'une main contrairement à la coelioscopie (mouvements inversés)
- Duplication geste (mouvement de 2cm pour instrument = 6 cm pour chirurgien)
- Filtration des tremblements
- vision 3D
- ergonomie
- Chirurgie réalisable à distance, main échange entre chirurgien à la console et assistant sur le patient encore nécessaire.

■ Inconvénients

- Coûts:
 - Système avec simple console =
 - Console supplémentaire =
- Formation complexe et continue des équipes chirurgicales et IBODE
- Temps d'installation
- Nombre de chirurgie minimum requise
- Temps d'apprentissage.



Navigateur chirurgical

- Présentation du matériel commercialisé par la société Brainlab: [Système de Navigation Chirurgicale.ppt](#)
- Spécialités chirurgicales concernées:
 - implantologie orthopédique,
 - traumatologie (réduction de fractures...),
 - neurochirurgie.
- D'autres constructeurs:
 - MEDTRONIC
 - B.BRAUN
 - ZIMMER,
 - Société d'implant orthopédique (prothèses de genou, de hanche...)

Microscope opératoire

- **Principe:** Instrument optique qui a la propriété de faire paraître les petits objets plus gros qu'ils ne paraissent à l'oeil nu ; essentiellement composé d'un objectif et d'un oculaire qui sont renfermés dans un tube de cuivre noirci.
- **Contexte**
 - Chirurgie OPH,
 - Neurochirurgie
 - ORL, Maxillofacial...
- **Objectifs**
 - Permettre une meilleure vision pour le chirurgien et l'ensemble de l'équipe opératoire, lors d'intervention avec champ opératoire fermé,
 - Enregistrer les images ou vidéo
- **Composition:**
 - Statif au sol ou plafonnier, +/- balancier pour neurochirurgie
 - Corps de microscope intégrant
 - Oculaire chirurgical
 - Oculaire assistant, inversé
 - Caméra, appareil photo
 - Écran vidéo et enregistreur
 - +/- lampe à fente , OCT pour OPH
- **Évolutions existantes:**
 - Injection de données dans les oculaires chirurgiens: contourage de tumeur, injection d'image vidéo,
 - Imagerie par fluorescence grâce option logiciel de rendu de couleur ou caméra IR



Beaucoup d'autres équipements auraient pu être abordés, tels que:

- Système multimédia permettant la concentration, l'enregistrement, la diffusion image, la visioconférence,
- Les scialytiques,
- Colonne endoscopie (digestive, urologie, orthopédie)
- Système de réchauffement ou refroidissement patient,
- Monitoring multiparamétrique,
- Ventilation,
- Perfusion,
- L'instrumentation chirurgicale,
-

- 
- Questions diverses...
 - Libre échange...



**Merci à toutes et tous pour votre
attention
et
bon courage pour la suite de vos
études.**