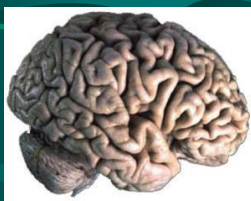


Chirurgie de la Crosse de l'Aorte



Chirurgie de la Crosse Aortique

Introduction

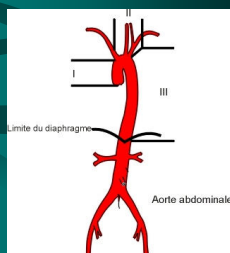
- 1902 : Tuffier : Ligature collet anévrisme sacculaire crosse
- Mise au point CEC
- Protection cérébrale :
 - arrêt circulatoire en hypothermie profonde
 - perfusion cérébrale rétrograde
 - perfusion sélective

2

Chirurgie de la Crosse Aortique

Rappels Anatomiques

- Aorte ascendante
- Aorte horizontale ou transverse
- Aorte descendante ou thoracique
- Crosse aortique :
 - aorte ascendante
 - portion horizontale

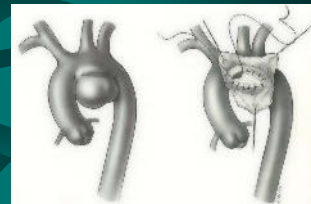


3

Chirurgie de la Crosse Aortique

Indications -Étiologies

- Pathologie anévrismale :
 - Syphilis
 - Athérome
- Anévrisme disséquant
- Dystrophie
- Anévrismes traumatiques
- Infections
- Aortites non spécifiques (Takayasu...)



4

Chirurgie de la Crosse Aortique

Anatomo-pathologie

- Sac anévrismal
- Gangue péri-anévrismale
- Thrombose intra-sacculaire
- Anévrisme :
 - sacculaire
 - fusiforme

5

Chirurgie de la Crosse Aortique

Rappels Cliniques

- Asymptomatique
- Symptomatique : compression :
 - trachéale
 - veine cave supérieure
 - nerf récurrent gauche
 - œsophage
- Complications emboliques
- Fissuration :
 - viscère voisin
 - médiastin, plèvre

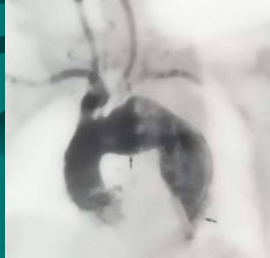


6

Chirurgie de la Crosse Aortique

Bilan Préopératoire

- **Circulation cérébrale :**
 - doppler carotidien
 - TDM cérébral
 - angiographie TSA
- **Fonction respiratoire**
- **Etat cardiaque :**
 - coronarographie
 - fonction VG
- **Angiographie crosse**
 - TDM, IRM

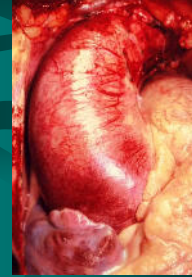


7

Chirurgie de la Crosse Aortique

Techniques Opératoires

- **Protection cérébrale**
- **Cure des lésions**



8

Chirurgie de la Crosse Aortique

Protection Cérébrale - Historique

- **1953 :** hypothermie profonde
- **1955 :** shunt temporaire cousu : **Cooley**
- **1957 :** perfusion localisée des carotides : **De Bakey**
- **1964 :** revascularisation rétrograde : **Hou Yu Lin**
- **1967 :** culotte inversée : **Fontan**
- **1975 :** arrêt circulatoire en hypothermie profonde : **Griep**
- **1990 :** technique d'hypothermie profonde et de perfusion cérébrale rétrograde : **Ueda**

9

Chirurgie de la Crosse Aortique

Activité Cérébrale - Besoins (I)

- **Hypothermie et consommation oxygène :**

Arrêt circulatoire total pendant 60 minutes à :	Consommation O ₂ à la normale	EEG
8°C	5%	Plat
13°C	20%	Plat
18°C	34%	Plat + rares ondes lentes

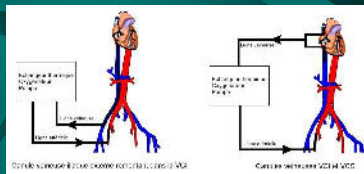
- **Débit sanguin cérébral (DSC) :**
 - le débit total
 - le débit régional

10

Chirurgie de la Crosse Aortique

Arrêt Circulatoire (I)

- **Arrêt circulatoire en hypothermie profonde :**
 - hypothermie profonde (< 20°C) diminue consommation cérébrale O₂
 - arrêt circulatoire < 40 minutes



Installation CEC

11

Chirurgie de la Crosse Aortique

Arrêt Circulatoire (II)

- **Canulations :**
 - artère
 - veine
- **Refroidissement :**
 - CEC :
 - index 2,5 - 3 l/min/m²
 - pression de perfusion > 50 mmHg
 - hémodilution
 - gradient thermique < 12°C
 - ↓ 1°C toutes les 3 minutes
 - 18°C



12

Chirurgie de la Crosse Aortique Arrêt Circulatoire (IV)



- Arrêt circulatoire :
 - Trendelenburg
 - T° centrale : 18°C
 - débit : 100 - 200 ml/min/m²
 - stockage sang dans réservoir oxygénateur
 - réalisation du geste de réparation
 - reprise débit
 - réchauffement



13

Chirurgie de la Crosse Aortique Arrêt Circulatoire (V)



- Réchauffement :
 - index : 2,5 - 3 l/min/m²
 - gradients thermiques < 10°C
 - T°C échangeur thermique
 - ↑ 1°C toutes les 3 minutes
 - > 20 % de plus que refroidissement
 - défibrillation cœur dès que possible (26°C)
 - CEC stoppée normothermie



14

Chirurgie de la Crosse Aortique Perfusion Cérébrale Rétrograde (I)



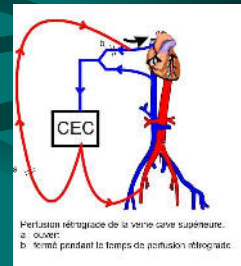
- Principes :
 - injecter sang oxygéné par VCS
 - injection veines jugulaires internes : 3,5 - 20% quantité injectée
 - valvules
 - système azygos, plexus péri-rachidiens et péri-médullaires
 - complément hypothermie profonde (20°C)

15

Chirurgie de la Crosse Aortique Perfusion Cérébrale Rétrograde (II)



- CEC :
 - double canulation veineuse
 - canule artérielle en « Y »
 - « Y » sur la VCS
- Refroidissement : +20°C
- Perfusion cérébrale rétrograde
- Temps de réchauffement



16

Chirurgie de la Crosse Aortique Perfusion Cérébrale Rétrograde (III)



- Particularités :
 - monitoring pression VCS : 20 - 30 mmHg
 - température d'injection : 15 - 20°C
 - mesures d'appoint :
 - médicaments
 - tête dans la glace
 - positionnement tête
 - EEG plat durant perfusion rétrograde

17

Chirurgie de la Crosse Aortique Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (I)



- Historique :
 - les années 80 : Crawford, Cooley et First aux USA
 - Soma et Kuwabara au Japon
 - Bachet et Guilmet en France
- Principes :
 - Circulation cérébrale maintenue
 - Canulation des troncs supra aortiques (TSA)
 - TSA perfusés par du sang artériel de la CEC

18

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (II)



- Moyens de surveillance :
 - identiques à ceux dans l'hypothermie profonde
 - cathéter de pression dans le TABC ou CPG en aval des canules : mesure de pression de perfusion cérébrale

Technique de CEC :

- canulation veineuse : oreillette droite ou veine iliaque
- canulation artérielle : artère iliaque
- retour artériel cérébral sélectif

19

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (III)



• Canulation cérébrale sélective :

- canulation unique : TABC :
 - canule 12-14-16 F
 - reliée en Y à la ligne artérielle de CEC
 - une seule pompe de CEC
 - polygone de Willis fonctionnel
 - indications :
 - ⇒ anévrisme aorte ascendante étendue à la partie antérieure et partielle de la crosse : clampage en amont de CPG ou SCG possible

20

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (IV)



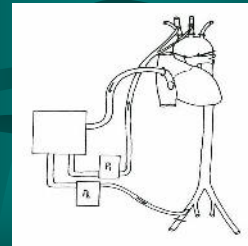
• Canulation cérébrale sélective :

- canulation double : iliaque +
 - TABC et CPG (Sternotomie)
 - CPD et CPG (deux cervicotomies)
 - canule 9 F
 - technique la plus utilisée
 - deux pompes de CEC indépendantes
 - un oxygénateur commun aux deux circuits

21

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (V)



Perfusion cérébrale sélective antérograde par double canulation

22

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (VI)



• Canulation cérébrale sélective :

- canulation triple :
 - TABC, CPG et artère axillaire gauche
 - éviter les vols vertébro-sous claviers

23

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (VII)



• Temps opératoires :

- premier temps :
 - démarrage de la CEC
 - début hypothermie modérée (27 à 28 °C)
 - canulation des TSA
 - démarrage de PCSA
 - conduite de la PCSA :
 - débit de perfusion cérébrale 700 à 1000 ml/mn (20% du débit total)
 - pression de perfusion cérébrale : 50 à 80 mm Hg
 - température de PCSA = température de CEC systémique = 27 à 28 °C rectale
 - Intéret de la saturométrie cérébrale NIRS

24

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (VIII)



- Temps opératoires :
 - deuxième temps :
 - protection myocardique : liquide de cardioplégie
 - clampage des TSA
 - déclampage de l'aorte ascendante
 - anastomose aortique distale ouverte (arrêt circulatoire ou bas débit iliaque 200 à 500 ml/min) ou à aorte descendante clampée (débit iliaque total maintenu)
 - réimplantation des TSA séparément ou en colerette commune
 - anastomose aortique proximale en dernier

25

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (IX)



- Temps opératoires :
 - troisième temps :
 - réchauffement général
 - arrêt de PCSA
 - purge et décanulation des TSA
 - vascularisation cérébrale : CEC systémique

26

Chirurgie de la Crosse Aortique

Perfusion Cérébrale Sélective Antérograde (X)



- Commentaires :
 - deux pompes indépendantes
 - température de CEC et PCSA : 27-28° C
 - débit de perfusion 700 à 1000 ml/min
 - pression de perfusion : 50 à 80 mm Hg
 - clampage de l'aorte thoracique descendante ou bas débit iliaque de 200 à 500 ml/min
 - variantes : *Bachet et Guilmet* : technique de cérébroplégie froide (10 à 12°C)

27

Chirurgie de la Crosse Aortique

Protection Cérébrale - Surveillance



- Température cérébrale
- EEG
- Pression de perfusion :
 - éviter accidents d'hyperpression
 - HTIC, oedème cérébral, hémorragies
- Monitoring :
 - saturation O₂ retour sanguin SJVO2
 - résistances vasculaires cérébrales
 - NIRS

28

Chirurgie de la Crosse Aortique

Choix - Avantages/Inconvénients



- Hypothermie profonde :
 - avantages :
 - bonne protection myocarde et cerveau
 - simplicité circuit
 - dissection très limitée
 - ↓ risque embolies
 - anastomoses ouvertes
 - champ opératoire libre de tout clamp
 - inconvénients :
 - durée arrêt circulatoire < 45 - 50 minutes
 - CEC longue :
 - troubles de coagulation
 - dysfonction pulmonaire

29

Chirurgie de la Crosse Aortique

Choix - Avantages/Inconvénients



- Cérébroplégie rétrograde :
 - Perfectionnement HP
 - arrêt circulatoire > 50 minutes
 - avantages :
 - comme l'hypothermie profonde
 - ↑ tolérance arrêt circulatoire :
 - maintien T°C cérébrale basse
 - oxygénation cérébrale ?
 - rinçage produits de métabolisme potentiellement toxiques
 - minimisation risque embolie :
 - athérome
 - gazeuse

30

Chirurgie de la Crosse Aortique

Choix - Avantages/Inconvénients



- **Cérébroplégie antérograde :**
 - avantages :
 - arrêt circulatoire prolongé
 - temps de CEC court
 - protection encéphalique plus physiologique
 - protection cérébrale sans hypothermie profonde
 - gestes de réparation prolongés sur la crosse
 - autorégulation débit cérébral conservée
 - inconvénients :
 - Pas beaucoup
 - complexité de circuit
 - encombrement du champ opératoire
 - embolies par canulation
 - risque de vol sous-clavier

31

Chirurgie de la Crosse Aortique

Choix Protection - Indications



- **Habitude de Service ...**
- En faveur **hypothermie profonde seule** :
 - patients jeunes
 - lésions réparables en moins de 40 min.
 - anévrismes fissurés
 - reprises
 - sepsis
- En faveur **hypothermie profonde + perfusion rétrograde** :
 - idem
 - lésions plus complexes
- **Antérograde :**
 - patients fragiles ou âgés, ATCD pulmonaires
 - lésions limitées à l'aorte transverse

32

Chirurgie de la Crosse Aortique

Conclusions



- **3 techniques de protection**
- **PCSA :**
 - clampage TSA prolongé
 - circuit plus compliqué
 - sujets à risque
- **HP +/- PR :**
 - simple
 - sujets jeunes
 - urgences difficiles
 - plus de limitation arrêt circulatoire

33