

ANESTEZIA ÎN CHIRURGIA CARDIACĂ PRIN PRISMA PROTOCOLULUI CLINIC STANDARDIZAT ÎN ANESTEZIE

Victor Cojocaru^{1,2}, prof. univ., dr. hab. în șt. med., Iurie Guzgan², conf. univ., dr. în șt. med.,
Alexandru Botizatu^{1,2}, asist. univ., doctorand,

¹USMF „Nicolae Testemițanu” Catedra Anesteziologie și Reanimatologie Nr. 2

²IMSP Spitalul Clinic Republican

alexandru.botizatu@usmf.md, tel. 069979555

Rezumat

Anestezia în chirurgia cardiacă necesită cunoștințe de fiziologie și fiziopatologie a aparatului cardiovascular, noțiuni de farmacologie a drogurilor anestezice, vasoactive și inotrope și noțiuni asociate circulației extracorporeale și procedurilor chirurgicale specifice. Odată stabilită indicația chirurgicală, rolul medicului anestezist este de a evalua bolnavul cardiac în vederea unui management anestezic adecvat.

Summary. Anesthesia in cardiac surgery through the clinical standardized protocol in anesthesia

Anesthesia in cardiac surgery requires knowledge of physiology and pathophysiology of the cardio-vascular, pharmacology concepts of anesthetic drugs, vasoactive and inotropic and concepts associated with extracorporeal circulation and specific surgical procedures. Once the surgical indication, the anesthetist role is to assess the cardiac patient to an appropriate anesthetic management.

Резюме. Анестезия в кардиохирургии через призму стандартизированного клинического протокола в анестезиологии

Анестезия в кардиохирургии требует знания физиологии и патофизиологии сердечно-сосудистой системы, понятия фармакологии анестетиков, vasoактивных и инотропных препаратов, а также понятия, связанные с экстракорпоральной циркуляцией и специфических хирургических процедур. После того, как установлено показание к хирургическому вмешательству, роль врача анестезиолога состоит в оценке пациента с заболеванием сердца в целях установления менеджмента адекватной анестезии.

Actualitatea temei

În societățile avansate, bolile cardiovasculare se consideră a fi numărul unu al problemelor de sănătate. În fiecare an, mulți din acești bolnavi vor fi supuși chirurgiei, iar alții vor fi operați pe cord.

Rafinamente în tehnici de anestezie, by-pass cardiopulmonar (CPB), monitorizare intraoperatorie și protecția miocardică au permis echipei chirurgicale să opereze cu succes pe pacienții cu boală cardiacă foarte avansată și comorbidități multiple. Mulți pacienți, considerați anterior ca neoperabili, vor supraviețui acum perioada operatorie pentru a oferi o provocare pentru îngrijirea post-operatorie.

Obiectivele lucrării

Familiarizarea cu noile metode de anestezie în chirurgia cardiacă. Descrierea importanței cunoașterii acestora pentru îmbunătățirea rezultatelor intervențiilor cardiochirurgicale.

Materia și metode

Studiile au fost efectuate în baza literaturii disponibile, protocolului clinic în anestezie, tratatelor editate referitor la metodele de anestezie în patologia chirurgicală cardiacă, cât și a materialelor oferite de serviciul Internet – MedLine, date din clinica ATI al SCR.

Istoric

a. În 1938 la Boston, Robert Gross efectua ligaturarea canalului arterial permiabil, anestezia era asigurată de către asistenta medicală Ms. Betty Lanck, ea a folosit masca de ciclopropan, monitorizarea principală a fost un deget asupra arterei temporale a copilului. Chirurgie cardiacă a început cu commisurotomia mitrală (Charles Bailey, Philadelphia, 1948), în acest caz, K.K. Keown a făcut anestezie cu un amestec de oxigen și N₂O (50/50 la 30/70). Pacientul a fost intubat și ventilat manual. Analgezie intravenoasă cu procaină 0,2%, inconștiența cu tiopental. Monitorizarea consta dintr-o presiune cu manjetă și osciloscop ECG. Pacientul a fost extubat pe masă.

b. 1946 – primul articol „Anestezia și tratamentul chirurgical în stenoza congenitală pulmonică” M. Harmel, A.Lemont, Hopkins Hospital.

c. 1957 – Anestezia pentru By-pass cardiopulmonar, E.Gain, Mayo Clinic.

d. 1972 – Canularea venei jugulare interne drepte și monitorizarea invazivă cu cateter arterial pulmonar în chirurgia cardiacă. J.Civeta, Massachusetts.

e. 1976- Infuzie cu nitroglicerol în ischemia cardiacă. J.Kaplan, Emory University.

f. 1978 – Anestezia cu doze mari de fentanyl, T. Stanly, University Utah.

g. 1983 – Anestezia cu Isofluran, S. Reiz, Umea, Sweden.

h. 1986 – Protecția cerebrală cu barbiturice, N. Nussemeier, Texas Heart Institut.

i. 1987 – Ecografia transesofagiană, N. deBrujin, Duke University.

j. 2002 – Ghiduri în educarea TEE perioperatorie.

Rezultate și discuții

Operația pe cord se efectuează în legătură cu una din procesele patologice:

1. Boala ischemică a cordului.

2. Insuficiența cardiacă cauzată fie de afecțiuni valvulare ori afecțiuni a miocardului de diferită genă.

3. Boli ale inimii însoțite de dereglări de ritm.

Planul activității anesteziologice cuprinde:

1. Aprecierea statutului cardiovascular.

2. Evaluarea statutului constituțional somatic.

3. Stabilirea amplitudinii intervenției chirurgicale.

Asistența preanestezică cuprinde:

- vizita preanestezică I,

- vizita preanestezică II,

- acordul informat al pacientului,

- stabilirea momentului optim al intervenției chirurgicale.

Evaluarea pacientului cardiac

Evaluarea preoperatorie este primul act de anestezie. În evaluarea preanestezică a bolnavului cardiac în vederea intervenției chirurgicale cardiace trebuie luate în considerație unele probleme legate de tehnica operatorie și de impactul fiziologic al circulației extracorporeale și a opririi electivă a cordului. Această evaluare ar trebui să identifice eventualele probleme care ar putea necesita examinare clinică ulterioară sau ar putea influența managementul intraoperator. Evaluarea cardiacă a bolnavului determină caracteristicile anatomice și fiziologice ale aparatului cardiovascular, de asemenea va determina resursele funcționale ale cordului.

1. Investigațiile imagistice cu radionuclizi arată zonele miocardului cu risc de ischemie.

2. Ventriculografia cu radionuclizi determină volumele telesistolice (VTSVS) și telediastolic (VTD-VS) a ventriculului stâng, fracția de ejeție (FE).

3. Ecocardiografia furnizează date despre contractilitatea ventriculilor și cinetica valvelor. Hipo/dis/akinezia unor zone din peretele ventricular indică zone de ischemie sau infarctizate.

4. Cateterismul cardiac furnizează date anatomice și funcționale care nu pot fi obținute prin intermediul investigațiilor neinvazive.

Date anatomice. Angiografia coronariană arată localizarea și extinderea stenozelor coronare, încălcarea distală, prezența fluxului colateral și coronara dominantă. Stenoza semnificativă înseamnă reducere cu peste 70% a diametrului arterial. Din coronara do-

minantă pornește artera coronară descendentă posterioară.

Date funcționale. Ventriculografia poate arăta deficit de contractilitate, regurgitare mitrală sau șunturi intracardiace. Frația de ejecție a ventriculului stâng este în mod normal mai mare de 0,6.

Datele hemodinamice se obțin atât din cateterizarea inimii drepte, cât și a inimii stângi. Valorile presiunale reflectă statusul volemic, funcționalitatea valvelor cardiace și prezența hipertensiunii pulmonare. Presiunea telediastolică a ventriculului stâng (PTD-VS) crescută se poate datora insuficienței și dilatării ventriculare, supraîncărcării de volum (regurgitare mitrală sau aortică), complianței scăzute a ventriculului (din cauza ischemiei sau hipertrofiei) sau unui fenomen constrictiv (tamponada cardiacă). La pacienții coronarieni PTDVS poate crește semnificativ în urma injectării de substanță de contrast pentru ventriculografie sau coronarografie.

Analizele de laborator de rutină pentru pacienții programați pentru intervenții cardiace includ: hemo-leucograma, timp de protrombină (PT), APTT, ionograma, ureea, creatinina, glicemia, ASAT, ALAT, LDH, CK, examen sumar de urină, radiografie toracică (pentru cunoașterea dimensiunilor cordului și a vascularizației pulmonare) și traseul ECG în 12 derivații (pentru analiza de ritm, frecvență, ax, complex QRS, segment ST, semne de aritmie malignă, ischemie, infarct și hipertrofie ventriculară), funcția pulmonară (radiografia pulmonară, spirometria).

Valorile normale a presiunilor intracardiace și a saturației în O₂ a sângelui

	Presiunea (mmHg)	Saturația în O₂ (%)
Vena cavă superioară	-	71
Vena cavă inferioară	-	77
Atriul drept	1-8	75
Ventriculul drept (sistolic/diastolic)	15-30/0-8	75
Artera pulmonară (sistolic/diastolic)	15-30/4-12	75
PAOP (sistolic/diastolic)	2-12	-
Atriul stâng	2-12	98
Ventriculul stâng (sistolic/diastolic/telediastolic)	100-140/0-8/2-12	98
Aorta (sistolic/diastolic)	100-140/60-90	98

Medicația la bolnavul cardiac:

1. Betablocantele, blocantele canalelor de calciu și nitrații (inclusiv nitroglicerina i.v.) se adminis-

trează conform schemei de tratament până la sosirea pacientului în sala de operație.

2. Preparatele digitale se opresc de obicei cu 24 de ore înaintea operației datorită posibilei toxicități (mai ales în prezența hipokaliemiei).

3. Administrarea antihipertensivelor, inclusiv a inhibitorilor enzimei de conversie (IEC) și a diureticilor, se întrerupe în dimineața operației.

4. Antiaritmicele se continuă până la momentul intervenției.

5. Amiodarona are un timp de înjumătățire 30 de zile, astfel că întreruperea ei cu câteva zile înaintea operației nu influențează semnificativ concentrația serică și nu este indicată.

6. Antiagregantele plachetare (aspirina, ticlopidina, clopidogrel) se întrerup cu 7-10 zile anterior intervenției chirurgicale.

7. Anticoagulatele orale (preparatele dicumarinice) se întrerup cu 2-3 zile.

8. În ziua intervenției chirurgicale se verifică timpul de protrombina (PT) și INR.

9. Perfuzia intravenoasă continuă de heparină nefracționată la pacienții cu angină instabilă sau cu obstrucție a trunchiului arterei coronare stângi se continuă de rutina preoperator.

Factorii de risc în chirurgia cardiacă (în ordine descrescătoare) sunt: șocul cardiogen, disfuncție ventriculară (FE <0,3), operație urgentă, insuficiență renală (creatinină > 200 mmol/L), vârsta (> 75 ani), reoperația, afecțiunea vasculară periferică, statutul pulmonar agravat, diabetul zaharat, genul feminin.

Există 19 scoruri de risc diferiți în chirurgia cardiacă. Cele două mai frecvent utilizate sunt EuroSCORE pentru pacienți din Europa de Vest și scorul Societății de Chirurgie Toracică (STS Scor), pentru pacienții din America de Nord. Rezultatele variază considerabil de la o regiune la alta: incidența bolilor coronariene în rândul populației Eskimo este zero, rata de obezitate morbidă este triplu față de SUA în Europa, reacție la β-blocante este diferită în populațiile albe și negre. În clinica ATI a SCR se utilizează scorul ASA, EUROSCOR.

Monitorizarea intraoperatorie

Anestezia în chirurgia cardiacă necesită cunoștințe de fiziologie și fiziopatologie a aparatului cardiovascular, noțiuni de farmacologie a drogurilor anestetice, vasoactive și inotrope și noțiuni asociate circulației extracorporeale și procedurilor chirurgicale specifice. Monitorizarea are un rol important în urmărirea și controlul funcțiilor vitale în timpul anesteziei, intervenției chirurgicale și în perioada postoperatorie imediată. În chirurgia cardiacă și a vaselor mari se monitorizează în mod standard ECG două derivații, tensiune arterială prin metoda Korotkoff (manjeta) și

sângeranda, presiune venoasă centrală (PVC), temperatura centrală și periferică, saturația în oxigen a sângeului periferic/pletismografia periferică, bioxidul de carbon din aerul expirat (EtCO₂) și opțional presiunea în artera/capilarul pulmonar (prin cateterul de arteră pulmonară), presiunea în atriu stâng.

Anestezia în chirurgia cardiacă

Anestezia reprezintă totalitatea mijloacelor farmacologice și tehnice care permit bolnavului să suporte actul chirurgical fără a simți efectele negative ale acestuia (durere, frică, anxietate) și, de asemenea, creează condițiile necesare pentru efectuarea în bune condiții a intervenției chirurgicale: hipnoza, analgezie, relaxare musculară și menținerea homeostaziei. Anestezia generală include următoarele etape: preanestezia, inducția, menținerea, trezirea din anestezie.

Preinducția:

La ajungerea pacientului în sala de operație se montează electrozii pentru ECG, pulsoximetrul și manjeta de tensiometru. Se montează o linie venoasă periferică. Abordul arterial se practică de prima intenție pe artera radială, următoarele opțiuni sunt artera femurală, brahială sau axilară. În sala de operație sunt pregătite:

✓ defibrilator, pacemaker extern și 2-4 unități de sânge total sau concentrat eritocitar izogrup, izoRh.

✓ droguri: heparină, clorură de calciu/gluconat de calciu, xilină 10 mg/ml, inotropi (adrenalină în diluții diferite 0,1 mg/ml și 0,01 mg/ml, atropină 0,1 mg/ml), vasopresoare (efedrină 10 mg/ml, fenilefrină 50 µg/ml), nitroglicerina.

Inducția:

La bolnavul cardiac, inducția este unul din momentele critice în cadrul anesteziei. În momentul inducției trebuie ca un chirurg să fie disponibil și pompa de CEC să fie pregătită în cazul în care statusul hemodinamic al pacientului se deteriorează. Alegerea drogurilor anestezice depinde de leziunile cardiace specifice, de starea generală a pacientului și de tipul intervenției chirurgicale. Agenții de anestezie singur furnizează rareori control complet hemodinamic și, tratamentul medicamentos suplimentar, cu o varietate de agenți vasoactivi, inclusiv nitrați, vasoconstrictoare și inotrope, pot fi necesare.

Doza și durata acțiunii medicamentelor:

Agent medicamentos	Doza	Durata de acțiune
Thiopental	3-5 mg/kg	5-10 min
Propofol	10-100 µg/kg/min	2-8 min
Etomidat	5-10 µg/kg/min	3-8 min
Midasolam	1-4 mg/h	< 10 h
Lorazepam	0,02-0,05 mg/kg	4-6 h

Opioizii		
Fentanyl	1-5 µg/kg/h	1-4 h
Sufentanyl	0,25-0,75 µg/kg/h	1-4 h
Alfentanyl	0,5-3 µg/kg/min	1-1,6 h
Remifentanyl	0,05-2 µg/kg/min	10 min
Relaxante musculare		
Pancuronium	0,01 mg/kg/h	60 min
Vecuronium	0,01 mg/kg/30 min	25-40 min
Atracurium	0,3 mg/kg/h	30 min
Rocuronium	0,6-1,2 mg/kg	30-60 min
Succinylcholine	1 mg/kg	5-10 min

Anestezia inhalatorie

Agenții inhalatorii asigură relaxarea musculară și pierderea conștienței, cu efecte variabile asupra depresiei miocardice. Agenții frecvent utilizați includ izofluran, enfluran, desflurane și, sevofluran. Ele sunt utilizate în timpul CPB pentru menținerea anesteziei și a reduce tensiunea arterială, pentru a permite utilizarea de doze mai mici de medicamente intravenoase, deși, acestea nu oferă analgezie.

Nu există dovezi recente care demonstrează un avantaj major la oricare dintre agenții inhalatorii pentru anestezie cardiacă. În practică, cele mai multe unități din Marea Britanie folosesc izofluranul pentru adulți și de rezervă sevofluranul pentru inducerea anestezic la copii.

Efectele agenților anestezici asupra hemodinamicii

Medicament	Alura cardiacă	Contracilitatea	Rezist. periferică	Efecte asupra TA
Thiopental	↑	↓	↓	↓
Propofol	↓	↓	↓↓	↓↓
Etomidat	↔	↔	↔	↔
Midasolam	↑	↔	↓	↓
Lorazepam	↔	↔	↓	↓
Opioizii				
Fentanyl	↓	↔	↓	↓
Sufentanyl	↓↓	↔	↓	↓
Alfentanyl	↓	↔	↓	↓
Remifentanyl	↓	↔	↓	↓
Relax.musculare				
Pancuronium	↑	↔	↔	↑
Vecuronium	↔	↔	↔	↔
Atracurium	↔	↔	↓	↓
Rocuronium	↔	↔	↔	↔
Succinylcholine	↑↓	↓	↔	↓↑

Preoxigenare

După administrarea drogurilor de inducție se intubează traheea, se stabilesc parametrii ventilatorului: volumul tidal $VT=8-10$ ML/kgc, frecvența respiratorie $FR=10-14$ resp/min, presiunea inspiratorie maximă $Pi \text{ max}=25$ mmHg. Se montează cateterul venos central. În cazul în care pacientul este instabil hemodinamic, cateterul venos central se montează înainte de inducție/intubarea traheii pentru a putea administra în caz de nevoie medicație vasoconstrictoare. Se analizează o probă de sânge arterial pentru a măsura presiunile parțial a gazelor sanguine (O_2 , CO_2), pH-ul, hematocritul, (TCA=timpul de coagulare activat, valori normale: 80-150s).

Momente critice

În chirurgia cardiacă, perioadele de stimulare simpatică și/sau perioadele dureroase alternează. Episoadele majore de stimulare sunt:

- Intubație endotraheală (stimulare simpatică).
- Incizia pielii (stimulare dureroasă).
- Incizia și separarea sternului (stimulare dureroasă).
- Disecție și canularea peri-aortica (stimulare simpatică).
- Răcire CEC (stimulare simpatică).
- CEC ieșire (stimulare simpatică).
- Eliberarea retractor sternale (stimulare dureroasă).
- Instalare de canalizare (stimulare dureroasă).
- Sutură metalică pe stern (stimulare dureroasă).

Pentru a menține stabilitatea hemodinamică, momentele de stimulare sunt gestionate prin aprofundarea anesteziei (stimulare simpatică) sau analgezie (stimulare durere).

Particularitățile anesteziice în cele mai frecvent întâlnite patologii cardiocirurgicale:

By-pass coronarian

Revascularizarea chirurgicală pentru boala cardiacă aterosclerotică a fost unul din marile succese a medicinei. În FR 26% din bolnavii cu afecțiuni cardiovasculare decedază anual de boala ischemică a cordului, SUA 58% (L.Bokeria 2003). Chirurgie pentru boală cardiacă ischemică reprezintă 56% din operațiile pe cord din Marea Britanie (P.Deutsche 2007) în FR acest indice atinge 65%, SUA 50% (A.Buneatean 2005).

Considerații anesteziologice

- Factorii care cresc cererea de oxigen miocardic, cum ar fi tahicardia și hipertensiunea arterială, trebuie să fie împiedicat în perioada prebypass, în special în timpul inducerii anesteziei.
- Hipotensiunea arterială, de multe ori rezultată

din utilizarea de stupefiante și anxiolitice, cum ar fi midazolam, ar trebui să fie contracarat cu fluide și α -agenți, deoarece este mult mai probabil ca hipotensiunea arterială să producă ischemie decât hipertensiunea arterială.

- Utilizarea de doze mici de fentanil sau sufentanil, anesteziice inhalatorii, midazolam, propofol permite extubarea postoperatorie precoce.

Stenoza aortică

Valva aortică normală este formată din 3 cuspe semilunare, aria orificiului aortei de 2-4 cm². Stenoza aortică este de obicei de etiologie reumatismală.

Stadiile stenozei aortice sunt:

- ✓ Stadiul I, stenoza aortică ușoară, asimptomatică, cu aria orificiului valvular între 1-2 cm².
- ✓ Stadiul II, stenoza aortică moderată, simptomatică, cu aria între 0,7-0,9 cm².
- ✓ Stadiul III, stenoza aortică critică cu aria orificiului aortic mai mică de 0,7 cm².

Fără intervenție chirurgicală, speranța de viață este de 5 ani de la apariția anginei și de 2 ani de la instalarea insuficienței cardiace.

Considerații anesteziologice

- În timpul inducției anesteziei este necesară menținerea unui volum intravascular adecvat, a ritmului sinusal, a inotropismului și a tonusului vascular sistemic.
- Se evită utilizarea drogurilor anesteziice care scad inotropismul sau produc vasodilație sistemică (ex. thiopentalul).
- Hipotensiunea, tahicardia (scade umplerea ventriculului și crește consumul de oxigen), bradicardia severă (scade debitul cardiac) și aritmiile sunt prost tolerate și trebuie tratate agresiv pentru menținerea presiunii de perfuzie coronariene.

Insuficiența aortică

Regurgitarea aortică are ca etiologie reumatismală, endocardita, colagenozele, (ex. Sindromul Marfan, aneurismul de aortă ascendentă, sifilisul).

Regurgitarea aortică cronică are 3 stadii:

- ✓ stadiul I, regurgitare minimă asimptomatică,
- ✓ stadiul II, insuficiența aortică moderată cu fracția de regurgitare de 60% din volumul bătaie,
- ✓ stadiul III, insuficiența aortică severă cu disfuncție ventriculară importantă.

Regurgitarea aortică acută poate cauza încărcarea bruscă de volum a ventriculului stâng cu creșterea presiunii telediastolice (PTDVS) și a presiunii de ocluzie a capilarului pulmonar (PAOP). Clinic regurgitarea acută se manifestă prin sindrom de debit cardiac scăzut, insuficiența cardiacă, tahicardie și vasoconstricție.

Considerații anesteziologice

- Din punct de vedere hemodinamic în inducția anesteziei trebuie menținută volemia;

- o frecvență cardiacă crescută 80-100 b/min (pentru a scurta timpul de regurgitare diastolică).
- inotropismul și un grad de vasodilatație periferică (pentru scăderea postsarcinii).

Stenoza mitrală

Stenoza mitrală este în cele mai multe cazuri de etiologie reumatismală. Aria normală a valvei mitrale este de 4-6cm².

În evoluția stenozei mitrale există 3 stadii:

✓ stadiul I, stenoza mitrală ușoară, aria valvei este de 1,5-2,5 cm², simptomatologia apare la efort moderat,

✓ stadiul II, stenoza mitrală moderată cu aria valvei de 1-1,5 cm², simptomele apar la eforturi mici,

✓ stadiul III, stenoza mitrală strânsă cu aria valvei sub 1 cm² și simptomatologie de repaus.

Simptomele constau în oboseală, palpitații, edem pulmonar de efort, dispnee paroxistică nocturnă, dureri precordiale.

Considerații anesteziologice

- Creșterea presiunii și încărcarea de volum a atriului stâng duc la mărirea de volum a atriului și la instalarea fibrilației atriale (care crește riscul formării trombilor în atriul stâng și riscul accidentelor vasculare cerebrale embolice). Presiunea crescută din atriul stâng duce la creșterea presiunii în venele pulmonare și la creșterea rezistenței vasculare pulmonare.

- În timpul inducției anestezice trebuie menținute un volum intravascular adecvat, frecvența cardiacă scăzută (și un ritm sinusal dacă este posibil), inotropismul și rezistența vasculară sistemică. Agravarea hipertensiunii pulmonare prin hipoventilație sau ventilație cu PEEP (presiune pozitivă la sfârșitul expirului) trebuie evitată.

Insuficiența mitrală

Regurgitarea mitrală este în majoritatea cazurilor de etiologie reumatică și asociată stenozei mitrale.

Insuficiența mitrală cronică are 3 stadii:

✓ Stadiul I, insuficiența mitrală ușoară asimptomatică;

✓ Stadiul II, insuficiența mitrală cu apariția simptomatologiei;

✓ Stadiul III, insuficiența mitrală severă, cu fracție de regurgitare mare, care duce la hipertensiune pulmonară.

Insuficiența mitrală acută este de etiologie nonreumatică (prin ischemie și ruptură de mușchi papilari, endocardita bacteriană) și se manifestă prin deteriorarea rapidă a funcției miocardului cu încărcarea bruscă de volum a atriului stâng și edem pulmonar acut. Determinarea ecografică a fracției de ejeție nu este relevantă în cazul regurgitării mitrale datorită ejeției sângelui în sistolă atât antegrad (în aortă), cât și retrograd (prin valva insuficientă în atriul stâng).

Considerații anesteziologice

- La inducția anesteziei trebuie menținute volemia, inotropismul, frecvența cardiacă normală sau crescută (bradicardia crește diastola cu creșterea umplerii ventriculului stâng și implicit crește fracția regurgitată).

- Rezistența vasculară periferică scăzută (ceea ce duce la scăderea fracției regurgitare și la creșterea debitului cardiac).

Tamponada cardiacă

Bolnavul cu tamponadă cardiacă este un bolnav instabil hemodinamic, tahicardic, cu PVC crescut, hipotensiv, cu semne de debit cardiac scăzut, oliguric. Inducția anesteziei și ventilația cu presiuni pozitive pot precipita colapsul cardiovascular, astfel că bolnavul trebuie izolat înainte de inducție (pentru a putea fi cât mai repede deschis toracele și evacuate lichidul/sângele din pericard). Ca agent inductor se utilizează ketamina în doze de 1-1,5 mg/kgc (menține TA prin vasoconstricție). De asemenea este necesară susținerea volemică și administrarea unui inotrop și/sau a unui vasoconstrictor.

Disecția de aortă

La bolnavul cu disecție de aortă controlul hipertensiunii și al vitezei de ejeție (prin administrare de nitroglicerina în perfuzie continuă și betablocant) este obligatoriu, deoarece constituie factori de propagare a disecției. Înainte de inducție trebuie să fie pregătite 6-8 unități de sânge izogrup, izoRh. Inducția anesteziei trebuie să fie blândă, cu tulburări hemodinamice minime. Cei mai mulți pacienți necesită intervenții chirurgicale de urgență și ar trebui să fie luate în considerare un „stomac plin”. O inducție rapidă ar trebui să fie efectuată pentru a minimiza riscul de aspirație asigurând în același timp stabilitatea hemodinamică. TEE este de neprețuit în localizarea și de multe ori gradul de disecție, gradul de insuficiență aortică, precum și prezența hemopericardium. Aceasta trebuie să fie efectuate cu foarte mare precauție în pacientul treaz, cu o disecție suspectată de teama de hipertensiune precipitant, ruptură și, apoi tamponadă. Dacă diagnosticul a fost confirmat prin alte mijloace, TEE ar trebui să fie efectuată după inducție anestetică.

Menținerea anesteziei pe durata operației

Etapa incizie, pre-CEC este caracterizată de perioade de stimulare chirurgicală (incizia pielii, sternotomia, incizia pericardului) care necesită aprofundarea anesteziei. Pregătirea pentru CEC include heparinizarea (se administrează i.v. 300UI heparina/kgc) în vederea obținerii unui TCA de peste 400 sec și canularea vaselor mari (aorta și, venele cave superioară și inferioară sau atriul drept). Heparinizarea este necesară înainte de începerea CEC pentru a preveni

coagularea intravasculară diseminată și formarea de cheaguri în rezervorul pompei de CEC.

Circulația extracorporeală (CEC)

În timpul CEC, presiunea arterială sistemică medie este atent monitorizată și menținută la valori de TAm 50-60 mmHg, fluxul sanguin este crescut până la 2-2,5l/m²sc (50-60 ml/kgc/min).

De asemenea se monitorizează volumul de sânge din rezervorul pompei, presiunea în linia arterială (dacă presiunea este mică, aceasta se poate datora întoarcerii venoase inadecvate, disecției de aortă sau vasoplegiei; dacă presiunea este mare se poate datora fluxului prea mare al pompei de CEC sau vasoconstricției).

Temperatura, parametrii Astrup (pH, pO₂, pCO₂), TCA, hematocritul (care se menține între 20-25%), concentrația serică electroliților (Na, Ka).

Protecția miocardului

Protecția miocardului în timpul clampajului aortei este obținută prin reducerea consumului de O₂ prin hipotermie și oprirea cordului prin hiperpotasemie (administrarea soluției de cardioplegie). Hipotermia moderată (26-32°C) și profundă (20-25°C) se utilizează frecvent în timpul CEC. Consumul de O₂ este redus iar vâscozitatea sângelui este crescută (efect contracarat de hemodiluția din priming). Acidoza metabolică și oliguria sugerează perfuzie sistemică inadecvată și necesită adăugare de fluide (cristaloide, coloide). Oliguria (<1 ml/kgc/h) se tratează cu volum, manitol (0,25-0,5 mg/kgc), dopamina (1-5 μg/kgc/h) sau furosemid (10-20 mg). Hemoliza în timpul CEC se datorează „traumei” suferite de hematii prin circuitele pompei de CEC. Hemoglobinuria poate duce la insuficiența renală acută și trebuie prevenită prin alcalinizarea urinei.

Ieșirea de pe CEC

Înainte de ieșirea de pe CEC trebuie verificate valorile de laborator: hematocrit, gaze sanguine arteriale, potasemia (care poate fi crescută din cauza soluției de cardioplegie). Trebuie pornită ventilația. Bolnavul trebuie să ajungă în normotermie. Pe traseul ECG se apreciază dimensiunea și contractilitatea cordului. Dacă au fost efectuate operații care presupun deschiderea cavităților cordului se efectuează manevrele de de-aerare. Declamparea aortei restabilește perfuzia coronară. Fibrilația ventriculară se tratează cu șoc electric intern 20-30J. Pentru restabilirea ritmului poate fi nevoie de administrarea de xilina 1- 1,5 mg/kgc, sulfat de magneziu 1g i.v. lent, amiodarona 150 mg bolus. În cazul în care cordul pornește prin (bloc atrioventricular gr. III, ritm joncțional etc.) este nevoie de pacing intern atrial și/sau ventricular.

Ca medicație antiaritmică se utilizează betablo-cantele i.v. (esmolol, metoprolol), blocanții de calciu (verapamil).

Sfârșit CEC

Desprinderea efectivă de CEC se face prin clamparea lentă a liniei venoase, ceea ce permite cordului să se umple gradat și să ejecteze la fiecare contracție. Ocluzia parțială a liniei venoase permite un „by-pass parțial” în timpul căruia funcția cardiopulmonară este împărțită de cord-plamâni și pompa de CEC, ceea ce permite evaluarea hemodinamicii.

După clamparea completă a liniei venoase, odată ce sunt obținute presiunile de umplere adecvate, fluxul sanguin prin canula arterială este oprit, by-passul cord-plamâni este întrerupt, iar cordul preia întreaga perfuzie sistemică.

Protamina

În momentul în care pacientul este stabil hemodinamic iar chirurgul controlează hemostaza, se începe administrarea protaminei pentru antagonizarea heparinei reziduale circulante, se administrează câte 1mg de protamină pentru fiecare 1mg (100UI) de heparină administrate la intrarea pe pompă.

Inițial se administrează 20-30 mg protamină în interval de 2-3 minute datorită riscului de apariție a unor reacții anafilactice sau anafilactoide sau declanșării unei crize de hipertensiune pulmonară. După administrarea întregii doze de protamină se măsoară timpul de coagulare activat (TCA) care trebuie să fie la nivelul TCA-ului de control (măsurat înainte de intrarea pe pompă).

Transportul pacientului în unitatea de terapie intensivă

Pe durata transportului trebuie monitorizate traseul ECG, tensiunea arterială (TA) și saturația periferică (SpO₂). La ajungerea în unitatea de terapie intensivă pacientul se conectează la ventilator, tuburile de drenaj pericardic și pleural, la sursa de aspirație iar transducerii de presiune și electrozii ECG la monitor. Se efectuează o radiografie toracică și un ECG în 12 derivații. Ca analize de laborator standard se recoltează: gaze sanguine arteriale, electroliți, hematocrit, trombocite, timpi de coagulare (timp de protrombină PT, APTT). Se informează medicul de terapie intensivă/medicul de gardă și personalul mediu despre datele de hemodinamică, dozele de vasoactive și eventualele evenimente anticipate.

Perioada postoperatorie imediată

Sedarea se continuă cu doze mici de benzodiazepine și opioid. În primele ore postoperator trebuie monitorizați atent parametrii hemodinamici (TA, ritm, frecvența cardiacă, PVC). În primele 2 ore postoperator, un drenaj toracic de peste 200-300 ml/h în absența unor tulburări de coagulare (măsurate prin PT, APTT) necesită reintervenție chirurgicală. Sânge-rarea intratoracică, care nu se exteriorizează pe tuburile de dren, produce tamponada cardiacă și, impune

reintervenția chirurgicală de urgență. Hipertensiunea care nu răspunde la sedative și analgetice necesită administrarea de hipotensoare. Administrarea de volum se face ghidată de PVC, ±PAP.

Extubarea se ia în considerare când bolnavul este decurarizat, conștient, cooperant, echilibrat hemodinamic. Atenție sporită trebuie acordată pacienților obezi, în vârstă sau cu afecțiuni respiratorii subiacente.

Concluzii

Anestezia pentru chirurgia cardiacă continuă să evolueze rapid, cu progrese în abordarea chirurgicală, farmacologică, tehnologii de monitorizare. Accentul este de a identifica elementele speciale de anestezie în diferite tipuri de chirurgie cardiotoracică.

Bibliografie

1. E. A. Hessel "History of cardiac surgery and anesthesia", Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 2001, 3-36.
2. F. A. Hensley "A Practical approach to cardiac anesthesia" 2008.
3. Iurie Acalovschii "Anestezia clinică" Cluj 2005.
4. J. A. DiNardo "Anesthesia for Cardiac Surgery" Blackwell Publishing 2008.
5. J. A. Kaplan "Cardiac anesthesia" Lippincott 2005.
6. Lienharta, Auroy Y., Pequignot F. et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 2006; 105 :1087-97.
7. Miller, Ronald *Anesthesia* 5th Edition. Churchill-Livingstone, Philadelphia, 2000.
8. P. Soltoski "Cardiac surgery secrets" Brazilia 2004.
9. Robert M. Bojar „Manual of Perioperative Care in Adult Cardiac Surgery”, 2004.