



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

MEDIKUNTZA
ETA ERIZAINNTZA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE MEDICINA
Y ENFERMERÍA

DONOSTIAKO ATALA
SECCIÓN DONOSTIA / SAN SEBASTIÁN

2021 / 2022 ikasturtea

**GORPUTZEZ KANPOKO ZIRKULAZIODUN BIHOTZ-KIRURGIAREN
AURREAN ERIZAIN PERFUSIONISTAK ESKAINTZEN DITUEN
ZAINKETAK**

Irene Soliño Pedrera

LABURPENA

Sarrera. Espainian gorputzez kanpoko zirkulazio (GKZ) sistema behar duten 20.000 ebakuntza kardiobaskular baino gehiago gauzatzen dira urtean. Ebakuntza horietako bakoitzaren atzean, gutxienez, erizain perfusionista bat egongo da. Erizain hauek, zirkulazio artifizialeko teknikez baliatuz, pazientearen bihotza eta birrikak izango dira ebakuntzak irauten duen bitartean.

Helburua. Lanaren helburu nagusia erizain perfusionistak gorputzez kanpoko zirkulaziodun bihotz-kirurgia jasango duen pazienteari emango dizkion erizaintza-zainketak zehaztea da.

Metodologia. PIO egitura erabiliz, gaiaren inguruan idatzitako literatura zientifikoaren berrikuspen narratiboa gauzatu da. Datu baseetan bilaketa bibliografikoa egiteaz gain, aldizkari zientifiko ezberdinak nahiz bestelako iturriak aztertu dira. Irakurketa kritikoa burutu ahal izateko, CASPe txantiloiak erabili dira. Ondoren, Haynes piramideaz baliatuz, hautatutako dokumentuen ebidentzia maila zehaztu da.

Emaitzak. GKZaren aurreko zainketei dagokienean, erizain perfusionistak ebakuntza aurreko balorazioa gauzatuko du. Pazientearen historia klinikoa eta froga gehigarriak informazio iturri gisa erabiliz, pazientearen perfusio optimoa bermatzeko estrategiak hautatuko dira. Horrez gain, ebakuntzaren aurrean eduki dezakeen antsietate-maila jaisteko, pazienteari prozeduraren inguruan informazioa emango zaio. GKZari ekingo zaionean, erizain perfusionistak bizi-funtzio garrantzitsuenak monitorizatuko ditu, GKZa ezarri eta ebakuntzak irauten duen bitartean mantenduko du, horretarako medikazio egokia eta kardioplegia-soluzioak erabiliz. GKZa bukatutzat ematen denean, perfusionistak pazientea GKZ sistematik banantzean sor daitezkeen konplikazioak arinduz hartuko du parte, ezkerreko bentrikularen funtzionamendua bermatuko duten gailuak maneiatuz, esaterako.

Eztabaida. Ardura nahiz espezializazio maila altua eskatzen duen alorra izan arren, herrialde batetik bestera profil profesionala nabarmenki aldatzen da, espezialitatearen garapenean ezegonkortasuna eta erizaintza prozesuaren teknifikazioa eraginez. Espainia mailan, erizain perfusionistaren irudia babesteko EPE sortu den arren eta Bartzelonako

Unibertsitateak eskaintzen duen masterrak perfusionista lanpostua eskuratzeko jakintzak bermatu arren, BAEE gisako formakuntza eskuratzea da egungo helburua, perfusionitateak osasun-sistema publikoko prestakuntza-sarean ofizialki integratzeko.

Ondorioak. Erizaintzako alor honek bere espezifikotasuna bermatzeko eta perfusionistaren irudia babesteko, hezkuntza programa bateratu bat ezartzea eta ekoizpen zientifikoa sustatzea ezinbestekoa izango da, difusioa eginez, erizain perfusionistaren lan eremua ezagutarazteko nahiz perfusionistek beren jakintza propioa gara dezaten.

Hitz gakoak. Bihotz-kirurgia, gorputzez kanpoko zirkulazioa, bihotz-biriketako bypassa, perfusionistak, erizaintza-zainketak.

AURKIBIDEA

1. SARRERA.....	1
2. HELBURUAK	2
3. METODOLOGIA.....	2
3.1. Bilaketa bibliografikoaren estrategia	2
3.2. Bilaketa bibliografikoaren emaitzak eta artikuluen aukeraketa.....	4
4. EMAITZAK	5
4.1. GKZaren aurreko zainketak: ebakuntza aurreko balorazioa.....	6
4.1.1. Historia klinikoa.....	6
4.1.2. Froga gehigarria: odol-analisia	9
4.1.3. Kalkuluak: gastu kardiakoa eta hemodiluzioa	9
4.1.4. Esku-hartze psikologikoak: antsietatearen maneia	9
4.2. GKZaren bitartean emango diren zainketak	10
4.2.1. Monitorizazioa	11
4.2.2. GKZ sistemaren maneia.....	11
4.2.3. GKZ sistemaren purgaketa: haste-soluzioa.....	18
4.2.4. Kanulazioa eta ponpan sartzea.....	19
4.2.5. Medikazioaren maneia	19
4.3. GKZa ondoren emango diren zainketak	20
5. EZTABAIDA.....	21
6. ONDORIOAK.....	23
7. BIBLIOGRAFIA	24
8. ERANSKINAK	27
1. Eranskina: Datu-baseetako bilaketa bibliografikoaren prozesua eta lortutako emaitzak.....	27
2. Eranskina. Bilaketa bibliografikoaren emaitza taula zenbakia dutenak aukeratutakoak direlarik.	32
3. Eranskina. Datu-baseetatik lortutako dokumentuei pasatako CASPe gidak. .	51
4. Eranskina. Erizain perfusionistak bihotz-ebakuntzaren aurreko balorazioa egitean jaso beharreko datuak biltzen dituen orria.	54
5. Eranskina. GKZ duen ebakuntza gauzatzean kontuan hartu beharreko aurrekariak.	56
6. Eranskina. Laborategiko odol-froga ezberdinen balore normalak.	60
7. Eranskina. Perfusio egoki bat gauzatzeko erizain perfusionistak egin	

beharreko kalkuluak: gastu kardiakoa eta hemodiluzioa	61
8. Eranskina. Antsietatea erizaintza-diagnostiko gisa eta hari aurre egiteko esku- hartzeak.....	63
9. Eranskina. GKZ prozesuan zehar pazienteari egiten zaion monitorizazioa. ..	63
10. Eranskina. Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren eskema.....	74
11. Eranskina. Soluzio kardioplegiko ezberdinen osaera jasotzen duen taula....	74
12. Eranskina. Erizain perfusionistak GKZ prozesuan zehar maneiatuko dituen farmakoak.	75
13. Eranskina. Erizain perfusionistak ponpatik ateratze seguru bat bermatzeko jarrai dezakeen check-list adibidea.....	80
14. Eranskina. Zubiri Manteo BHIn gorputzez kanpoko zirkulaziodun bihotz- kirurgia eta erizain perfusionistari buruz emandako prestakuntza-saioaren ziurtagiria.....	82

TAULEN AURKIBIDEA

1. Taula: PIO egitura oinarri gisa hartuta, bilaketa bibliografikoa egiterakoan erabilitako
Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) eta Medical Subject Headings (MeSH)
deskriptoreak nahiz hitz gakoak. 3
2. Taula: Bilaketa egin ondoren, aplikatu diren barneratze- eta kanporatzen irizpideak.. 4

IRUDIEN AURKIBIDEA

1. Irudia. Haynes piramidearen moldaketan oinarritutako informazio iturrien antolaketa,
bertan adierazten diren zenbakiak bibliografian dagokien artikuluekin bat egiten
dutenak. 5
2. Irudia. Miokardio-soluzio babeslearen hautaketa estrategia biltzen duen algoritmoa.
..... 17

AKRONIMOEN AURKIBIDEA

- GKZ: Gorputzez Kanpoko Zirkulazioa
- PIO: Pazientea edo arazoa (P), Interbentzioa (I) eta Emaizak (O)
- DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud
- MeSH: Medical Subject Headings
- BVS: Biblioteca Virtual en Salud
- CASPe: Critical Appraisal Skills Programme Español
- EAB: Ebakuntza Aurreko Balorazioa
- HTC: Hematokritoa
- Hb: Hemoglobina
- GIB: Giza Immunoeskasiaren Birusa
- NPH: Intsulina-Protamina
- AUDIT: Alcohol Use Disorders Identification Test
- PO₂: Oxigenoaren Presio Partziala
- SO₂: Oxigeno-asetasuna
- PCO₂: Karbono Dioxidoaren Presio Partziala
- BGBK: Biriketako Gaixotasun Buxatzaile Kronikoa
- HIES: Hartutako Immunoeskasiaren Sindromea
- NANDA: North American Nursing Diagnosis Association
- SVO₂: Zaineko Oxigeno-asetasun Mistoa
- BIS: Indize Biespektrala
- GK: Gastu Kardiakoa
- GA: Gorputz-azalera
- BI: Bihotz-indizea
- APTT: Tronboplastina Partzial Aktibatuaren Denbora
- BM: Bihotz-maiztasuna
- BS: Bolumen Sistolikoa
- EKG: Elektrokardiograma
- ZPZ: Zaineko Presio Zentrala
- AKD: Aktibatutako Koagulazio-denbora
- PAS: Presio Arterial Sistolikoa
- PAD: Presio Arterial Diastolikoa

- PADif: Presio Arterial Diferentziala
- PAM: Batez Besteko Presio Arteriala
- EBS: Erresistentzia Baskular Sistemikoa
- FiO₂: Arnastutako Oxigeno-frakzioa
- MIA: Miokardioko Infartu Akutua
- ATIII: Antitronbina III
- IPF: Izoztutako Plasma Freskoa
- ZAGKOG: Zain-arterien Gorputzez Kanpoko Zirkulazio Gailua
- EBCP: European Board of Cardiovascular Perfusion
- EPE: Espainiako Perfusionisten Elkarte
- BAEE: Barneko Erizain Egoiliarra
- BHI: Bigarren Hezkuntzako Institutua

1. SARRERA

Perfusioa edo ehun-perfusioa fluido bat (odola, normalki) organo edo ehun batean zehar igarotzea da. Ehun eta organo guztiek oxigenodun odolaren horniketa egokia behar dute bizirik eta osasuntsu mantentzeko. Perfusio desegoki batek iskemia eragin dezake. Iskemia hori garaiz leheneratu ezean, zelula-heriotza gertatu edo bizi-funtzioak eten daitezke (1).

Zenbait kirurgiatan, bereziki kardiobaskularrean, perfusioa perfusionista izenez ezagutzen diren osasun-profesionalek mantendu eta zuzendu behar dute. Prozesu horietan, beren parte-hartzea ezinbestekoa da pazienteen kontrol hemodinamikoaz ardura dadin. Perfusionistak, gaur egun, Erizaintzako profesional diplomatuak edo graduatuak dira. Profesional hauen lan espezifikoak organoen perfusio egokia kontrolatzeko nahiz mantentzeko beharrezko zainketa asistentzial eskaintzean datza. Orokorrean, bihotz-biriketako patologiak dituzten pazienteekin aritzen dira lanean; kasu hauetan, bihotzaren edo/eta biriken funtzionamendua ordezkatu behar da gorputzez kanpoko zirkulazio (GKZ) izeneko zirkulazio artifizialeko teknikak abian jarritz, mantenduz eta kontrolatuz. Kirurgia Kardiobaskularreko eta Endobaskularreko Espainiako Elkartearen jarduera-erregistroko datuek erakusten dutenez, Espainiako jarduera kardiobaskular kirurgikoa 20.000 gorputzez kanpoko zirkulazio sistema behar duten bihotz-prozedura baino gehiagokoa da urtean eta ebakuntza horietako bakoitzaren atzean, gutxienez, perfusionista bat dago (1).

Perfusio-jarduera kirurgia kardiobaskularreko zerbitzuen funtzionamenduaren funtsezko oinarrietako bat da. Egiten dituzten teknikak, gaitasun oso espezifikoaren garrantziak, kirurgialari kardiobaskularrekin batera integratzeak, ospitaleko beste estamentu batzuekin duten harremanak, profesionalek beren jarduerarekin lotutako egitura klinikoen kudeaketan zuzenean parte hartzeko duten ahalmen handiak eta kudeaketa-, irakaskuntza- eta ikerketa-lanetan duten inplikazioak, besteak beste, kirurgia kardiobaskularren funtsezko elementu bihurtzen dute erizain perfusionista (1).

2. HELBURUAK

Lan honen helburu nagusia honako hau da: Erizain perfusionistak gorputzez kanpoko zirkulaziodun bihotz-kirurgia jasango duen pazienteari emango dizkion erizaintza-zainketak zehaztea.

Horretara iristeko, ondorengo helburu zehatz hauek finkatu dira:

- Bihotz-ebakuntza jasango duen pazientea ospitaleratzean, GKZa jasan aurretik, erizain perfusionistak ematen dizkion zainketak deskribatzea.
- GKZ prozesuan zehar erizain perfusionistak pazienteari ematen dion arreta zehaztea.
- GKZ prozesua bukatu ondoren, erizain perfusionistak pazientearen osatzean eskaintzen duen laguntza azaltzea.

3. METODOLOGIA

3.1. Bilaketa bibliografikoaren estrategia

Aldez aurretik proposatutako helburuei erantzun nahian, 2021eko azaroa eta Abendua bitartean, gaiaren gaineko literatura zientifikoaren berrikuspen narratiboa egin da. Asmo horrekin, bilaketa bibliografikoak gauzatu dira datu-base ezberdinetan. Lan hori errazteko, ikerketa galdera proposatu eta PIO egitura erabili dira:

Ikerketa galdera: *Zer erizain-zainketa eskaini behar dizkio erizain perfusionistak gorputzez kanpoko zirkulaziodun bihotz kirurgia jasango duen pazienteari?*

PIO egitura:

- **Patient** (pazientea): gorputz kanpoko zirkulaziodun bihotz kirurgia jasango duen pazientea.
- **Intervention** (esku hartzea): erizain perfusionistak eskaintzen dituen zainketak.
- **Outcome** (emaitza): pazientearen ongizatea bermatzea GKZaren aurretik, bitartean eta ondoren.

1. Taula: PIO egitura oinarri gisa hartuta, bilaketa bibliografikoa egiterakoan erabilitako Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) eta Medical Subject Headings (MeSH) deskriptoreak nahiz hitz gakoak.

	DeCS	MeSH	Hitz gakoak
P	Cirugía Torácica	Thoracic Surgery	Bihotz-kirurgia
	Circulación Extracorpórea	Extracorporeal Circulation	Gorputzez kanpoko zirkulazioa
	Puente Cardiopulmonar	Cardiopulmonary Bypass	Bihotz-biriketako bypassa
I	Atención de Enfermería	Nursing Care	Perfusionistak
			Erizain kardiologikoa
			Erizaintza-zainketak
			Erizaintza-teknikak
O	Comodidad del paciente	Patient Comfort	Ongizatea

Iturria: propioa.

DeCS, MeSH eta hitz gako horietaz baliatuz, zenbait bilaketa egin dira, horretarako haien arteko konbinazioak erabiltzeaz gain, AND operadore bolearra eta honako iragazki hauek erabiliz:

- Argitalpen data: 2011tik aurrera argitaratuak izan direnak.
- Hizkuntza: euskaraz, gaztelaniaz, ingelesez edo frantsesez idatzita daudenak.

Bilaketa bibliografikoa gauzatu ahal izateko, osasun-zientzietan oinarritutako ondorengo datu-baseak erabili dira: Biblioteca Virtual de Salud (BVS), Dialnet, Pubmed, Cuiden, Medes, Proquest, Cochrane eta Web of Science.

2. Taula: Bilaketa egin ondoren, aplikatu diren barneratze- eta kanporatze-irizpideak.

Barneratze-irizpideak	Kanporatze-irizpideak
Bihotz-ebakuntza baten alde aurreko kontsultatik GKZ prozesua ondoren pazienteak bere bihotzaren eta biriken funtzioak berreskuratu arte, erizain/erizain perfusionistak ematen dituen zainketak deskribatzea.	Bihotz-kirurgia pediatrikoak deskribatzen dituztenak. Bihotzekoak ez diren torax-ebakuntzak (birikak, hestegorria, bizkarrezurra, etab.) deskribatzen dituztenak. “Pump-off” deritzen bihotz-ebakuntzen gainekoak. Organo ezberdinen trasplantei buruzkoak. Kateter bitarteko balbula aortikoaren ezartzea azaltzen dutenak.

Iturria: propioa.

Ikerlan hau aurrera eramateko, Espainiako Perfusionista Elkarteak (EPE) 2012. urtean argitaratutako liburua erabili da oinarri gisa. Aurretik aipatutako datu-baseetan bilaketak egiteaz gain, EPEak sei hilabetero argitaratzen duen aldizkari zientifikoa erabili da berrikuspena osatzeko.

3.2. Bilaketa bibliografikoaren emaitzak eta artikuluen aukeraketa

Datu baseetan bilaketak egin ondoren, artikuluen erabilgarritasuna eta balioa berresteko, hauen ebaluazioa egin da. Horretarako, honako urrats hauek eman dira: izenburua aztertu, gaintik berrikuspena egin, laburpena analizatu, lehen irakurketa eta zalantzen argitzea eta, bukatzeko, irakurketa arretatsua (ikus 1. eta 2. eranskinak).

Bestalde, artikuluen irakurketa kritikoa errazteko, Critical Appraisal Skills Programme Español (CASPe) tresnak erabili dira gida gisa (ikus 3. eranskina); era horretan, ikerketa mota bakoitzaren kalitate metodologikoa analizatzeaz gain, datu-baseetako dokumentuek eduki beharreko ezinbesteko ezaugarriak baloratu dira.

Horrez gain, aldizkarietatik 13 artikulua eskuratu dira.

Bukatzeko, hautatutako artikulua guztiak Haynesek argitaratutako ebidentzian

oinarritutako modelo piramidalaren moldaketaren arabera sailkatu dira. Eredu horren arabera, maila goreneko artikuluei garrantzi handiena eman arren, mota eta kalitate ezberdinetako dokumentuak erabili dira (ikus 1. irudia). Beraz, guztira, 22 iturri erabili dira.



1. Irudia. Haynes piramidearen moldaketan oinarritutako informazio iturrien antolaketa, bertan adierazten diren zenbakiak bibliografian dagokien artikuluekin bat egiten dutenak. Iturria: propioa, ondorengo bibliografian oinarritua eta egokitua: Campos-Asensio C. Búsqueda de información en enfermería. Fuentes y recursos. Enferm Intensiva [Internet]. 2018 [kontsulta, 2021/12/02]. Erabilgarri: <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2018.04.003>

4. EMAITZAK

Aldez aurretik aipatutako helburuak kontuan hartuz, gorputzez kanpoko zirkulazio prozesuaren aurretik, bitartean eta ondoren erizain perfusionistak eman beharreko zainketak deskribatuko dira.

4.1. GKZaren aurreko zainketak: ebakuntza aurreko balorazioa

Kirurgia, anestesia eta bihotz-biriketako perfusio elkargo europearren artean, perfusio unitateak gauzatzen duen ebakuntza aurreko balorazioari (EAB) dagokionean, adostasuna dago. Aipatutako erakundeen arabera, ebaluazioa estrategia orokor bat zehazteko eta GKZaren erdiespena optimizatzea ahalbidetzen duten tresna indibidualizatuak edukitzeko erabakigarria da (2). Paziente kardiakoaren EABa perfusio- eta anestesia-prozeduren planifikazio egokia ahalbidetzen duen pazientearen informazio klinikoaren azterketari deritzo. Informazio bilketa honen xedea ebakuntza barnean eman daitekeen morbiditatea edota hilkortasuna txikitzea da (3).

Bestelako ebakuntza motetan gertatzen den bezala, bihotz-pazientearen EABa gauzatzeko erabiltzen diren datuen iturri nagusiak pazientearen historia klinikoa, pazienteari gauzatzen zaizkion miaketa osagarriak eta ebakuntza aurreko bisita dira. EABa perfusioa aurrera eramango duen erizain perfusionistak, anestesia maneiatuko duen anestesioologoak eta zirujauak gauzatzea izango litzateke egokiena; horrela, norberak bere eginkizuna era egokian betetzeko beharreko alorrak idatzi ditzake (ikus 4. eranskina) (2).

Perfusioaren alorrari erreparatuz gero, ebakuntzaren fase honetan neurri antropometrikoak, parametro hematologiko nahiz biokimikoak, giltzurrun-funtzioa, patologia baskular periferikoa, aurretik emandako gertakari iskemikoen historia edota nutrizio-egoera bezalako baldintzak hartzen dira kontuan. Era horretan, errehabilitazio goiztiarraren arrakasta oztopa dezaketen arrisku-parametroak aurreikus daitezke (2).

4.1.1. Historia klinikoa

Erizain perfusionista pazientearen EABa osatzeko eta GKZ prozedura optimo bat erdiesteko, pazientearen historia klinikoaz baliatuko da; bertatik, egungo gaixotasunarekin, historia farmakologikoarekin, aurrekari anestesiko nahiz kirurgikoekin eta GKZa erabiliko den ebakuntzetan kontuan hartu beharreko aurrekariarekin zerikusia duen informazioa aterako du:

- **Egungo gaixotasuna.** Historia klinikoan, pazientearen egungo gaixotasunaren bilakaera osoa agertu behar da, patologia pairatzen hasi zenetik gaur egun arte izan dituen larriagotzeak barne (3).

- **Historia farmakologikoa.** Prozedura kirurgikoan zehar emango diren farmakoek eragin ditzaketan elkarrekintzak direla-eta, historia farmakologikoa garrantzia berezia dauka (3). Historia klinikoaren alor honek, honako atal hauek hartzen ditu barne:

- **Alergiak.** Lehenik eta behin, alergia eta intolerantzia farmakologikoen artean ezberdintzea ezinbestekoa da. Alergien kasuan, adierazpen kliniko era nagusiak disnea edo azaleko rash gisa dira; bestalde, intolerantziak digestio-sintomatologiarekin agertzen dira.

Parametro hau aztertzean, garrantzitsua izango da honako faktore hauek kontuan hartzea: GKZa erabiltzen duen ebakuntza- eta protaminarekiko esposizio-aurrekariak, insulina-protaminarekin (NPH) tratatutako diabetekak, basektomizatutako pazienteak edo arrainari alergia diotenak. Faktore hauek, pazienteak protamina administrazioaren aurrean jasan dezakeen erreakzio anafilaktiko arriskua handi dezakete. Hori dela-eta, kasu hauetan arreta berezia jarri behar da, GKZaren berrezarpena beharrezkoa izan baitaiteke. Horrez gain, heparinari alergia dioten pazienteei ere arreta berezia jarriko zaie, ponpan sartzeko derrigorrezko medikazioa baita. Heparinarekiko alergia ematen den kasuetan, lepirudina-bivalirudina deritzon farmakoa erabil daiteke (3,4).

- **Ohitura toxikoak.** Alkohol nahiz tabako kontsumoaren detekzioa ebakuntza baino lehen gauzatu behar da. Horretarako, jadanik balioztatutako dependentzia neurtzeko nahiz detekzio-tresnak, Fagerström testa edo Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) esaterako, erabiliko dira. Ohitura hauek ebakuntza ondorengo konplikazioak garatzeko arrisku-faktoreak direnez gero, kontrol neurriak ezarriko dira. Erretzaile aktiboa izateak kirurgia guztietan ebakuntza barneko konplikazioak pairatzeko arriskua handitzen du (2). Beraz, honako atal hauek jasoko dira (3):
 - **Tabakismoa:** kantitatea eta kontsumo-denbora.
 - **Enolismoa:** ahorakin kantitatea eta kontsumo-denbora.
 - **Drogomenpekotasuna:** droga mota (marihuana, kokaina, heroina, etab.), kontsumo denbora eta azken dosiaren data.

Hori dela eta, ebakuntza izan baino lehen, lehenbailehen, erretzeari nahiz alkohola edateari uztea gomendagarria da. Arrakasta probabilitate altuagoa izateko, tabakoaren ohitura galerari bihotz-ebakuntza baino 4-8 aste lehenago ekitea gomendatzen da (2).

- **Egungo medikazioa.** Pazienteak jarraitzen duen tratamendu farmakologikoa ezagutzea garrantzitsua da. Kasu hauetan, ohikoenak beta-blokeanteak, antihipertentsiboak, angiotentsinaren bihurtzaileak, inhibitzailak, basodilatatzaileak, kaltzio kanalen blokeatzaileak, diuretikoak, antikoagulanteak, antiolitikoak, antiaritmikoak eta antiagreganteak dira. EAB egoki bat egin ahal izateko, farmako zehatz batzuen jarraipena edo kentzea baloratu behar da. Esaterako, ahozko antidiabetikoen edo insulinararen bidez beren diabetea erregulatzen duten pazienteek ebakuntza baino 12 ordu lehenago beren medikazio antidiabetikoa hartzeari utziko diote. Horren ordez, 6 orduko % 10ra dagoen glukosa-serumarekin nahiz insulina azkarrarekin erregulatuko da glukemia. Ahozko antikoagulanteak hartzen dituzten pazienteen kasuan, aldiz, ebakuntza baino 3-4 egun lehenago tratamendu hori geldituko zaie eta zain barneko sodio heparinan edo pisu molekular baxuko larruazalpeko heparinan oinarritutako tratamenduari ekingo zaio.

Orokorrean, pazienteak medikazio berdina hartzen jarraituko du ebakuntzaren unera arte, bereziki farmako hipertentsiboak; azken hauek hartu ezean, zeharkako hipertentsio kasuak eman daitezke kirurgian zehar eta horrek, ponparen maneiua zail dezake (3).

- **Aurrekari anestesiko eta kirurgikoak.** Pazienteari ebakuntza kirurgiko aurrekaririk duen galdetuko zaio (zeintzuk, haien eboluzio eta konplikazioak). Aurretik bihotz-kirurgiaren bat izan badu, prozedura berriaren aurrean zelula-berreskuratzailearen erabilera eta taupada-markagailu nahiz desfibrilatzaile funtzioa duten kanpo-partxeen ezarpena baloratu behar da. Bestalde, aurretik jasotako anestesien gainean, ea konplikaziorik edo gorabeherarik jasan duen galdetuko zaio (3).

- **GKZa duen ebakuntza gauzatzean kontuan hartu beharreko aurrekariak** (ikus 5. eranskina).

4.1.2. Froga gehigarria: odol-analisisa

Ebakuntzaren aurretik, pazientearen ebakuntzaren egunetik hurbilen egin den odol-analisisa aztertuko da, hematokrito, hemoglobina, plaketa, sodio, potasio, urea eta kreatinina baloreak eta odol-taldea (ikus 6. eranskina) erregistratuz (3,4).

Berrikuspen honen bidez, gauzatuko den perfusioan eragin dezaketen parametroen asalduek antzematen dira eta, horrez gain, pazientearen ebakuntza aurreko egoera jasota gelditzen da (4).

Gainera, puntzio nahiz likido biologikoen bidez pazienteak transmititu dezakeen gaixotasun infekziosoren bat detektatzeko (hepatitis B eta C nahiz HIESa) serologiak eskatu beharko dira (3).

4.1.3. Kalkuluak: gastu kardiakoa eta hemodiluzioa

Perfusio egoki bat gauzatu ahal izateko, beste parametro batzuen artean, gastu kardiakoa eta hemodiluzioa kontuan hartu behar dira. Parametro hauek, pazientearen gorputzaren azalera, kardiopatia eta pazienteak paira ditzakeen beste patologia batzuekin lotuta egon daitezke (ikus 7. eranskina) (3).

4.1.4. Esku-hartze psikologikoak: antsietatearen maneia

Egoera ezezagun baten aurrean senti dezaketen beldurrak, informazio faltak, zainketak ikuspegi biologista batetik begiratuta eskaintzeak eta ebakuntza gauzatzeko itxaron-denbora luzeak ebakuntza aurreko antsietatearen faktore erabakigarri gisa jokatzen dute bihotz-kirurgia jasango duten pazienteengan. Antsietate maila altu hori analgesia beharraren eta konplikazioen (ebakuntza ondorengo gernu-erretentzioa edo idorria, esaterako) iturri izan daiteke. Orokorrean, antsietatea ospitaleratu baino egun batzuk lehenago agertzen denez, ospitaleratu ostean farmako antsiolitikoak administratzea neurri bakar gisa, ez da nahikoa arazoari aurre egiteko (2,5).

Ebakuntza aurreko hezkuntzak bihotz-kirurgia jasango duten pazienteen antsietate-maila nabarmenki jaitsi dezake, medikazio antiolitikoaren beharra ezabatzea iritsi arte. Ondo kudeatutako ebakuntza aurreko erizain-kontsultak (presarik gabe, zintzotasunez egindakoa eta ulergarri nahiz informatzailea dena), pazientearen antsietate maila nabarmenki arintzen du. Informazioa emateko formatuak (ahozkoa, idatzia edo multimedia) antsietate-mailan aldaerarik ez sortu arren, pazienteak jasotako informazioa zabalagoa da multimedian idatzian baino eta idatzian ahozkoan baino. Informazio idatziak ez du pazientearekin *hitz egitea* baztertzen, anestesia aurreko prestatzeari, ebakuntzaren gaineko informazio-berrikuspenari eta ebakuntza ondoren goiztiarlean eman daitezkeen arazoei dagokienean, batez ere (2,6).

Zerbitzu batzuetan erizain perfusionistak ebakuntza aurreko kontsulta gauzatzen duen arren, bestelako zentroetan, pazienteak artatuko duen erizain-taldeak gune kirurgikora iristean jaso eta baloratzen du (6):

- Ebakuntza barneko aldiaren ematen diren faseak eta espektatibak azaltzen dizkiete pazienteari nahiz haren lagun maiteei.
- Historia klinikoa berrikusten dute.
- Ebakuntza aurrera eramateko beharrek baimenak sinatuta daudela egiaztatzen dute.
- Antsietatearen presentzia edo ez diagnostikatzen dute.
- Lortu beharrek helburuak formulatzen dituzte.
- Erizaintza esku-hartze eraginkorra zein izango den zehazten dute.

Pazientearen antsietate-maila jaisteko erabiltzen diren erizaintza esku-hartzeak bildu nahian eta pazienteari erizain-ezaguera hizkuntza estandarizatu batean helarazi nahian, NANDA taxonomia aplikatu da une horretan jarraitzen den erizaintza-prozesua definitzeko (ikus 8. eranskina) (6).

4.2. GKZaren bitartean emango diren zainketak

Ebakuntza aurreko balorazioa egin ondoren eta ebakuntza-gelan sartu bezain laster, erizain perfusionistak pazientearen identifikazioari, GKZ sistemaren muntaiari eta pazientearen monitorizazioari ekingo die.

4.2.1. Monitorizazioa

Pazientearen parametro fisiologikoen nahiz GKZaren errendimendu-parametroen monitorizazioa perfusionistek eskaintzen dituzten zainketen giltzarria da (7).

Erizain perfusionistak bere lana era egokian gauzatzeko, bihotz-biriketako pazienteen ebakuntza barneko zainketek, beste ebakuntza mota batzuekin alderatuta, monitorizazio zabal, sakon eta jarraia behar dute zenbait arrazoiengatik:

- Bihotz-biriketako patologia larria pairatzen dute, batzuetan anesthesiarekin elkarrekintzan jartzean, egoera ezegonkor bat eragiten duena pazienteengan.
- Normalki, bestelako patologia sistemikoekin ageri dira.
- Kirurgia bitartean ematen diren asaldu hemodinamikoak (posizioa, manipulazio kirurgikoa, hemorragia, likido galera edo birbanaketa) handiak izan daitezke.
- GKZaren baldintza “ez-fisiologikoe” aldaketa handiak eragiten dituzte bolemian.
- Eragin kardiobaskular azkar eta indartsua duten farmakoen erabilera behartzen duten aldaketa hemodinamiko hilgarriak sor daitezke. Hori dela-eta, parametro kardiobaskular guztien monitorizazio estua beharrezkoa izango da.

Horren ondorioz, pazientearen egoera hemodinamikoa nahiz funtzionaltasun kardiobaskularra ezagutzeko, bihotz-aktibitatearen, presio arterialaren, gastu kardiakoaren nahiz parametro horiek baldintzatzen dituzten faktoreen (aurrekarga, atzekarga, maiztasuna, bihotz-erritmoa eta uzkurkortasuna) gaineko informazioa edukitzea beharrezkoa da. Monitorizazio kardiobaskularraz gain, anestesia bitartean, monitorizazioak bizi-funtzio garrantzitsuenak bildu behar ditu: arnasketa, parametro neurologikoak eta bestelako parametroak, esaterako, tenperatura, giltzurrun-funtzioa edota parametro metaboliko eta elektrolitikoak (ikus 9. eranskina). Monitorizazio guzti hau, ebakuntza ondorengo aldira zabaltzen da (3).

4.2.2. GKZ sistemaren maneia

Erizain perfusionistak dagozkion zainketen atal handi bat (batik bat, ebakuntza barneko zainketetan) eskaini ahal izateko, gorputzez kanpoko zirkulazio zirkuitu edo sistema ezinbestekoa da. GKZ zirkuituaren eginkizun nagusia bihotzera iristen den odola

biriken nahiz bihotzaren funtzioa gauzatzen duen gailu batera desbideratzea da; era horretan, gas-trukea egin ondoren, organismora itzulia izan dadin (3,7,10).

Zirkuitu horiek honako atal hauek edukitzen dituzte (ikus 10. eranskina):

- **Zain-linea.** Eskuineko barrunbeak, kaba zainak edo eskuineko aurikula zain-gordailuarekin lotzen dituen bidea da. Odola, normalki, hodi-komunikatzaileen sistema erabiliz, grabitatearen efektuaz baliatuz drainatzen da; hala ere, zain-drainatze aktiboa (ponparen bidez edo hutsa erabiliz) eman daiteke. Aurikularen maila eta zain-gordailuaren mailek sistemaren xurgatze-indarraren berri emango digute. Drainatutako bolumenak perfusio-fluxu maximoa baino handiagoa edo berdina izan behar du; zain-linea, beraz, presio baxuko bide bat da (3,7,10).

Erabiliko den zain-bideak perfundituko den pazientera moldatuta egon behar du eta bere diametroak ahal den txikiena izan beharko du, drainatzea konprometitu gabe beti ere. Luzerari dagokionean, erresistentzia eta haste-soluzioa murriztu nahian, ahal den txikiena izango da, hodia bortxatzera eta ukondotzeak eragitera iritsi gabe (3,7,10).

Pazientearen eta zain-bidearen arteko konexioa eskuineko aurikulan edo kaba zainetan txertatutako zain-kanularen bidez gauzatzen da (3,7,10).

Erizain perfusionistak zain-linearen funtzionamendu egokia bermatzeko, zenbait zainketa hartu beharko ditu kontuan:

- Kanularen deskonexioaren edo mobilizazioaren ondorioz, airea sar daiteke zain-linean. Hori dela-eta, aire-tapoi efektua sor daiteke, odolaren drainatzea galaraziz. Erizain perfusionistak adi egon beharko du, drainatze gaitasuna berreskuratzeko asmoz, sisteman sartu den airea kentzeko (3).
- Zain-presio baxua ematen den kasuetan, gehiegizko xurgatzeak kanula inguruan aurikula edo kaba zainak kolapsa ditzake, odolaren drainatzea galaraziz. Pintza bat (klanpa) erabiliz zain-bidearen xurgatzea murrizteak arazoa hobe dezake (3).
- Lineak perfusionistarentzat eskuragarria den gune batean egon behar du, edozein anomaliaren aurrean ekin ahal izateko (3).

- **Zain-gordailua.** Bihotzetik drainatutako odola jasotzen du. Zain-gordailuan odol-maila egokia mantentzea ezinbestekoa izango da, arteria-zirkuituan eta, ondorioz, pazientean, aire-sarrerak ekiditeko (bai masiboki, bai mikroburbuila gisa). Hori dela-eta, drogen edo/eta jariakinen administrazio azkarra erabiliko dugu behar denean. Horrez gain, kardiotoria-gordailua egon ezean, zain-gordailuak aspiragailuetan dagoen mediastinoko odola nahiz “vent” bidean dagoen odola jaso dezake (3,7,10).
- **Oxigenatzailea.** Gas-trukeaz arduratzen den GKZ sistemaren atala da. Bi oxigenatzaile mota egon arren (burbuila eta mintza), egungo ebidentziak mintza erabiliz emaitza hobekak eskuratzen direla baieztatzen du (3,7,10).

Erizain perfusionistak pazientearen ezaugarri fisikoen arabera erabiliko den oxigenatzailea eta hodi-sorta (zain-linea eta arteria-linea) aukeratuko ditu. Oro har, paziente helduetan 3/8ko arteria-lineak eta 1/2ko zain-itzulerrako lineak erabiltzen dira. Sistema purgatzeko beharko den haste-soluzioa (eta horrekin batera pazientearen hemodiluzio maila) murrizteko, ahalik eta hodi-sorta nahiz oxigenatzaile txikienak erabiliko dira; izan ere, hemodiluzio handiegia ebakuntza ondoko odol-galera handitu dezake (4,13).

- **Perfusio sistemikoaren ponpa.** Odola arteria-fluxurantz ponpatzen duen atala da. Bihotz-biriketako ponpa gehienek arrabol ponpak erabiltzen dituzte zauri kirurgikoko odola xurgatzeko, bihotzeko ganberak husteko eta, kasu batzuetan, kardioplegia emateko pazienteari. Hala ere, sistema zati honen eginkizun nagusia, GKZ denboran zehar, pazientearen gastu kardiakoa ekoiztea izango litzateke (3,7).

Erizain perfusionistak ponpa sarera konektaturik daudela, arrabolak era egokian, soinurik gabe, biratzen direla, aire- eta oxigeno-harguneak era egokian konektatuta daudela eta seboflurano lurruntzailea baterik dagoela egiaztatu beharko du. Ondoren, arraboletako bakoitzean dagokion xurgatze-linea ezarri eta gordailura konektatuko dira. Arraboletako bat erabili gabe geldituko da, erreserba gisa, arazorik edo hausturarik emanaz gero, erabili ahal izateko (3).

- **Ponparen burua.** Perfusio sistemikoaren ponpan ipiniko dugun bidea da. Mintz-oxigenatzaileen kasuan, zain-gordailuaren eta oxigenatzailearen artean jarriko da ponparen buruari dagokion linea (3).
- **Bero-trukagailua.** Odola hotzeko edo berotzeko balio du. Normotermia bidez egiten diren prozeduren kasuan, pazientearen gorputz-tenperatura mantentzeaz eta hipotermia sakona erabiltzen denean, hozte nahiz epeltzeaz arduratzen da. Independentea izan daitekeen arren, gaur egun oxigenatzailearen modulura integratuta agertu ohi da (3,7).

GKZ prozesuarekin hasi baino lehen, perfusionistak bero-trukagailua elektrizitate-sarera konektatuta dagoela egiaztatzeaz gain, deposituen bolumena egiaztatu eta, behar izanez gero, ur destilatuarekin bete beharko luke (3).

- **Arteria-linea.** Bide honen bidez, odol-hodi sistema arterialera bidaliko da jadanik oxigenatutako odola. Presio altuko linea da, perfusio-ponparen bidez kanulen nahiz pazientearen erresistentzia baskularrari aurre egiteko presio nahikoarekin jaurtitzen baita odola. Hori dela-eta, oxigenatzailea eta bero-trukagailua ondoren eta paziente bano lehen, arteria-iragazkia erabiltzea gomendatzen da, bertan ager daitezkeen eta detektatu ez diren mikroburbuila edo bestelako partikulak (solido edo gaseosoak) odol-fluxura bidaltzea ekiditeko (3,14).

Pazientearen eta arteria-bidearen arteko konexioa goranzko aortan, arku aortikoan, arteria femoralean edo iliakoan nahiz arteria axilarrean edo subklabian txertatutako arteria-kanulen bidez gauzatzen da. Kanularen mutur distalak ahalik eta finena izan behar du, arterian sartzean sortzen den lesioa ahalik eta txikiena izan dadin; mutur proximala, aldiz, zabalagoa izango da, presio gradientea txikitzeko (100 mmHg baino txikiagoa) (3,7,10).

Erizain perfusionistak, arteria-lineak era egokian funtziona dezan, honako zainketa hauek hartu beharko ditu kontuan (3):

- Arteria-bideak perfusionistaren ikuseremuan egon behar du une oro,

eskuragarri.

- Nahiko luzea izan behar du, GKZan zehar arazorik suertatuz gero, oxigenatzailea aldatu ahal izateko, pazientearengan lesio itzulezinak sortzea ekidinez.
- **Xurgatze-lineak (“vent” linea eta eremuko aspiragailua).** Eremuko aspiragailuaren funtzio nagusia eremu kirurgikoko odola zain-gordailuan jasotzea da. “Vent” lineak, aldiz, bihotz-barrunbeetako hondakin-aira nahiz, distentsio kasuan, odola ezabatzen ditu; eremu kirurgikoa odolustuta mantetzeko (3,7,10).

Erizain perfusionistak honako zainketa hauek eduki beharko ditu kontuan (3):

- Ezkerreko bentrikuluan burbuilak sor ditzakeen gehiegizko xurgatzea ekidin.
 - Arrabolaren funtzionamendu egokia ziurtatu.
 - Zirujauak momentu bakoitzean behar duen xurgatze-maila egokitu.
- **Kardioplegia-sistema.** Babes miokardikoaren helburu nagusiak bihotz-kirurgian ematen den iskemia-denboran, miozitoen eroankortasuna mantentzea, birperfusioan sor daitezkeen kalteak ekiditea eta bihotza geldirik mantentzea dira (3,4,7,10).

Administrazio-eraren arabera, kanula bat edo beste erabiliko da pazientearen eta kardioplegia sistemaren arteko konexioa egiteko (3,7,15):

- **Aurreranzko kardioplegia.** Odol-fluxuaren noranzkoa jarraitzen duenari deritzo. Soluzioa emateko, aortan ziztada bat eginez sartzen den kanula bat (Y erako lotura batera konektatuta dagoena: mutur batetik, kardioplegia sarrarazten da eta bestetik, aorta-erroan egon daitekeen odola edo airea xurgatzen da) edo ostium koronarioetan ezartzen diren kanulak (gutxiegitasun aortikoa edo balbula horren ordezkapenean) erabil daitezke.
- **Atzeranzko kardioplegia.** Odol-fluxuaren kontrako norabidean egiten dena da. Kasu honetan, kateterra sinu koronarioan sartuz ematen da soluzioa, 200-400 ml/min fluxua erabiliz. Kanula hauek mutur distalean

baloi bat edukitzen dute, sinu koronarioa okluito eta atzeranzko fluxua bermatzeko. Horrez gain, sinu koronarioaren presioa neurtzeko linea bat edukiko du, sinu koronarioaren presioa 30-50 mmHg-tan mantentzen dela ziurtatzeko. Koronarioen sistema benosoaren kaltea prebenitzeko, presio altuak ekidin behar dira.

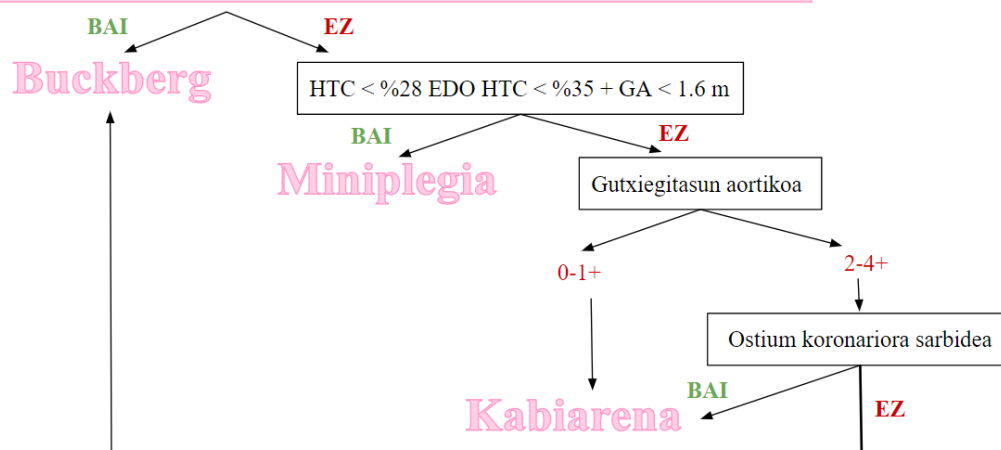
Azken ikerketa esperimentalen arabera, atzeranzko kardioplegia erabiliz gero, eskuineko bentrikuluko mikrobaskularizazioan zehar ematen den fluxua desegokia izan daiteke; hori dela-eta, orokorrean, aurreranzko administrazio-sistema erabiltzea gomendatzen da (7).

Bihotz-geldialdia eragiteko teknika estandarrek, kristaloide edo koloide soluzioak erabiliz, miokardioari potasio kontzentrazio altuak (8-30 mEq/L) eman behar zaizkiola dio. Era horretan, sodio-kanalen inaktibazio azkarra eta, ondorioz, geldialdi despolarizatua eragiten da. Soluzio kardioplegikoen konposizioak oso anitzak eta nabarmenki aldakorak (ikus 11. eranskina) dira; hala ere, 2 kategoria nagusitan bana daitezke: kristaloide puruak edo odol eta kristaloide arteko nahasketak. Kristaloide puruak diren soluzioak zelula barneko nahiz kanpoko soluzioaren antzekoak izango lirateke, odol-kardioplegia konbentzionala soluzio kristaloidearen eta odolaren arteko nahasketa den bitartean. Azken honetan, odol eta kristaloide zatien arteko proportzioa 4:1 da, hau da, 4 odol-zati bakoitzeko kristaloide zati bat ematen da (7,15).

Soluzio mota ezberdin asko egon arren, ebidentziaren arabera, pazientearen eta haren testuinguruari dagokion kardioplegia soluzio egokiena aukeratzeko, ondorengo algoritmoa proposatzen da (2):

MIOKARDIO-SOLUZIO BABESLEAREN ESTRATEGIA-ALGORITMOA

Aurreikusitako klanpatze-denbora > 120 min **EDO** Garapenean dagoen iskemia/MIA **EDO**
MIAren komplikazio mekanikoak **EDO** Ezkerreko bentrikularen disfuntzio larria, eiekzio frakzioa < %35



2. irudia. Miokardio-soluzio babeslearen hautaketa-estrategia biltzen duen algoritmoa. Iturria: propioa, bibliografian oinarrituta eta egokituta (2).

Azkeneko errebisioen arabera, disfuntzio bentrikularra nahiz bilakaeran dagoen iskemia/infartua duten pazienteetan edo prozedura luzeetan, kardioplegia hematikoak gomendatzen dira, bereziki, Buckberg edo miniplegia (2). Era berean, kardioplegiak eragindako hemodiluzioa txikitzeko helburua edukiz gero, miniplegia erabiliko da (2,16).

Erizain perfusionistak, kardioplegiaren prestaketan, honako atal hauek eduki beharko ditu kontuan (3,4):

- Xiringak eta haien infusio-sistemak kargatzea, errotulatzea eta purgatzea.
- Kardioplegiako bero-trukagailua euskarrian jartzea.
- Kardioplegia-ekipoa ponpari dagokion buruan sartzea. Kardioplegia kristaloidea eman nahi izanez gero, ekipoak berak sarrera bat du disoluzio-poltsetarako.
- Infusio-ponpak sistemarekin konektatzea. Luzagarria erabiliko da, hiru bideko bi giltzarekin, eta bide bat bolus eran emateko gordeko da. Luzagarria kardioplegia eman ondoren konektatuko da, hiru

bideko beste giltza baten bidez.

- Presio linearen konexioa eta Ora jartzea nahiz aire-tranpa eta manometroa prestatzea.
- Kardiotoriako bero-trukagailuaren eta kardiotoriako gordailuaren arteko presioa arintzeko konexioa egitea.
- Bero-trukagailuaren mahukak harguneetan konektatzea eta pasoko giltzak irekitzea.
- Bere portuan tenperatura-zunda sartzea.

GKZ sistema pazientearekin konektatu ahal izateko, kanulak (benosoak, arterialak, xurgatzeko erabiltzen direnak, kardioplegiakoak) erabiltzeaz gain, era egokian ahokatu behar dira, konektore egokiak erabiliz (3).

Bukatzeo, GKZ sistemetan pazientearen segurtasuna bermatzen duten ezaugarriak gehitu behar dira. Osagai horien artean, presio-kontrolatzaileak, aire-detektagailuak, odol-maila baxuen berri ematen duen alarma, segurtasun elektrikoarekin lotutako zehaztapenak, ponpa fluxuarekin lotutako ezbeharrengandik babesten duten sistemak, esaterako. Bestalde, ponparen eskuzko funtzionamendua ahalbidetzen duten helduleku birakariak ditu GKZ sistemak. Horrez gain, sistema gehienek, korrante elektrikoaren porrotik egonez gero, berezko argi iturri eta bateria-sistema dute funtzionatzen jarrai dezaten (7,14).

4.2.3. GKZ sistemaren purgaketa: haste-soluzioa.

Sistema purgatzea eta burbuilak kentzea ezinbestekoa da zirkuituko airea ezabatzeko eta gertaera enbolikoak saihesteko. Era berean, haste-soluzioen erabilerak hemodiluzioa eragiten du pazientearengan, beste faktore batzuen artean koagulazioan eraginez. Era horretan, perfusioa errazten da, odolaren biskositateak ponparen bidezko fluxua oztopatzea eta oxigenatzailearen mintza ukitzea ekidinez (3,7).

Ez dago adostasunik haste-soluzio egokiena aukeratzeko unean. 2019. urtean Europa mailan argitaratutako praktika klinikorako gidaren arabera, europar zentroetan kristaloideak aukeratzen dira haste-soluzio lehen aukera gisa. Hala ere, EPEak, nazioartean erreferentziazkoak diren bestelako perfusio-unitateekin batera, urteetan zehar, soluzio kristaloide eta koloideen arteko konbinazioa egitea gomendatu du; era

horretan, plasmaren antzeko presio koloidosmotikoa, pH eta elektrolito fisiologikoak lortzen dituzte eta baita pazientearentzat ziurra den hemodiluzio-hematokrito maila ere. Gomendio horren arabera, helduen haste-soluzioak 1750 cc (pazientearen bolemiaren % 30) izan behar ditu: 1200 cc Plasmalyte® 148 (kristaloide), 500 cc Voluven® %6: HEA (koloide) eta Manitol 20 %. Zentro askotan Manitol giltzurrunetako gutxiegitasun akutua ekiditeko gehitzen da. Halaber, Manitolaren inguruan aurkitutako ebidentzia maila baxukoa da, azken urteotako zenbait berrikuspenek ez baitute ebidentzia nahikoa aurkitu ekintza hori babesteko (3,4,7).

Berriki, haste-soluzio bolumena murrizteko metodoak, esaterako purgaketa autologoa, hedatzen ari dira. Murrizketa hori, aurreranzko edo atzeranzko eran, odolari zirkuituan dagoen fluidoak ordezkatzeko ahalmena ematean datza, jariagaia kanpo-gordailu batera mugiaraziz. Zirkuituko odol-birpurgaketa neurriak aplikatuz gero, pazienteari egiten zaion eragin hemodiluzionala murrizten da. Hala, hematite-kontzentratuen transfusioa eta ebakuntza barneko konplikazioak gutxitzen dira. Atzeranzko purgaketa autologoa nahiz aurreranzko birpurgaketa hematikoak hemoderibatuekiko esposizioa eta ebakuntza oste goiztiarretik alta arte eman daitezkeen konplikazioak ekiditeko gomendio eta ebidentzia maila altuena jasotzen dute (2,7).

Purgatu ondoren, beharrezkoak diren lineak klanpatuko dira (3).

4.2.4. Kanulazioa eta ponpan sartzea

Erdiko esternotomia egin eta bihotza agerian uzten denean, zirujauak kanulak sartuko ditu. Aurretik, kanulak sartuko diren barrunbeetan segurtasun sutura batzuk egingo ditu, kanula dagokion gunetik atera ez dadin. Behin era egokian txertatuta daudelarik, zirkuituko hodiak kanuletara konektatu eta linea guztiak desklanpatuko ditu, bypassari hasiera emanez. Lehenik eta behin, organismoan dagoen odola drainatuko da eta ondoren, pixkanaka-pixkanaka, ponparen fluxua handituz joango da erizain perfusionista, fluxu maximora iritsi arte (3,4).

4.2.5. Medikazioaren maneia

Erizain perfusionistak ez du tratamendu pautu bat markatuko, baina behin protokoloa ezarrita edo pazienteak nola maneiatu adostu delarik, konstanteen mugak nahiz datu

biologikoak zehazturik eta anestesistarekin adostu ondoren, perfusionistak autonomia handiarekin jokatuko du GKZ prozesuaren aurrean (ikus 12. eranskina) (17).

4.3. GKZa ondoren emango diren zainketak

Ebakuntza amaitzen denean, bihotz-biriketako bypassari amaiera ematen zaio, hau da, zirkulazio-euskarri mekanikotik laguntzarik gabe funtzionatzen duten pazientearen bihotz eta biriketara (gas-trukeari dagokionean) igarotzen da. Ebakuntzaren atal konplexuenetariko bat da eta ezinbestekoa izango da zirujauen, perfusionisten eta anestesisten arteko komunikazio egokia. Era berean, ebakuntza-gelako langileak ere beharrezkoak izango dira berehalakoan erreakzionatu eta sor daitekeen edozein arazo tekniko nahiz mediko konpontzeko (7).

Aorta desklanpatu baino lehen, kardioplegia beroa emango zaio pazienteari bihotza taupada-markagailuarekin estimulatzeko bitartean, era horretan, bihotzak bere aktibitate normala berreskuratu dezake. Taupaden berreskurapen prozesuaren lehenengo 15 minututan, ponparen bidezko fluxu totaleko zirkulazio euskarria gauzatuko da eta pixkanaka-pixkanaka, ponpa geldituz joango da. Ponparen fluxua txikitzen den bitartean, ponparen linea benosoa klanpatu egingo da, zain-drainatzea txikitu ahal izateko (3).

Batzuetan, desklanpatze aortikoa eman ondoren, arritmiak eta bentrikuluen disfuntzioa eman daitezke. Egoera hori errazten duten faktoreen artean, iskemia-denbora luzeak, miokardio-babes nahiko eza, barrunbeetan zegoen aireak eragindako koronario barneko embolizazioak eta manipulazio kirurgikoa aurki ditzakegu (4).

Arritmiei dagokienean, fibrilazio bentrikularra izaten da ohikoena. Desklanpatze aortikoan arritmia mota hau agertuz gero, kardioplegia zirkuitutik, soluzio kardioplegikoarekin batera desfibrilazio kimikoa aplikatuko zaio (200 mg-ko esmolol, potasio edo magnesio boloak gehitu). Horrez gain, desfibrilazio fisikoa edo elektrikoa erabiltzea ere ohikoa izaten da. Batzuetan, taupada-markagailuaren laguntza ere behar izaten du pazienteak (4).

Ezkerreko bentrikuluaren hutsegitea, gastu kardiako baxuaren sindromea edota GKZ

sistemaren banantzea ezinezkoa suertatzen denean, kontrapultsaziozko aorta barneko baloia deritzon epe motzeko euskarri unibentrikularra inplementatu daiteke, denbora tarte motz batean (4, 20).

Erizain perfusionistak urgentzia/emergentzia egoeran lan egiten duenez gero, une oro GKZ sistemaren ezarpena edo berrezarpena egiteko nahiz zain-arterien gorputzez kanpoko oxigenazio-gailua (ZAGKOG) bezalako tresnak inplementatzeko prest egon behar du. Emergentziei era optimoan erantzuteko, aldizka horrelako egoerei aurre egiteko formakuntza egitea gomendatzen da. Bere oinarrizko forman, ZAGKOGak odola zain-zirkulaziotik gas-trukaketa egingo duen gailura bultzatzen du eta, ondoren, presurizatuta eta oxigenatuta dagoelarik, pazientearen arteria-zuhaitzera itzularazten du (7,20,21,22).

Banantze-fase honetan, perfusio-unitatearen aldetik ematen den ebaluazioa oso garrantzitsua izango da, GKZan eman diren prozesu ezberdinen gaineko ebidentzia-maila sendotu ahal izateko. Gainera, GKZaren ondorengo ebaluazioa ezinbestekoa izango da normotermia, eugluzemia, ehun-perfusio egokia nahiz barne-ingurunearen homeostasia mantentzeko neurri berriak inplementatzeko eta osatze-prozesu goiztiarra bermatzeko (2).

Horretarako, perfusioarekin lotutako datuak jaso eta ebaluatu behar dira, check-list-a bezalako tresnak erabiliz (ikus 13. eranskina). Era horretan, pazientearen segurtasuna eta perfusionisten eraginkortasunarekin lotutako kalitatea areagotzeko estrategiak garatzeaz gain, GKZ prozesuaren gainean dagoen jakinduria zabaltzeko aukera ematen zaio perfusionistari, literatura zientifiko berria ekoitziz (2).

5. EZTABAIDA

Espezializazio maila altua behar duten osasun profesionalak izan arren eta Europa mailan perfusionisten formakuntza erregulatzeko eta beren arlo profesionala babesteko elkargoa (*European Board for Cardiovascular Perfusion*, EBPCP) sortu zen arren, herrialde batetik bestera ematen den formakuntza eta perfusioan aritzeko eskatzen den profil profesionala oso aldakorra da. Herrialde bakoitzak, era indibidualean, perfusio-hezkuntzan, prestakuntzan, akreditazioan eta zerbitzu-eskaintzan gutxieneko

estandarrek ezarri ditu. Adibide gisa, Espainian perfusionistak erizainak diren bitartean, Finlandian anesthesiologoek azpiespezialitate bat da eta Holandan, aldiz, zientzia kimikoetan, biologian edo fisikan graduatutako profesionalak izan behar dira. Nazioarteko elkargo ezberdinek, EBCPak esaterako, kalitatezko hezkuntza eta prestakuntza estandarizatzea gomendatzen dute (1,3,7).

Herrialdeen arteko ezberdintasun hauen ondorioz, urte ugarian zehar GKZ prozesuan, orokorki hartuta, perfusionistei dagozkien kompetentzietan zehaztasun, adostasun, sendotasun eta protokolizazio faltak antzeman dira. Perfusioaren alor batzuetan kalitate oneko ikerketak egin izan badira ere (minimizatutako zirkuituak, esaterako), ikerketa zientifiko nahiz saiakera kliniko falta sumatzen da bestelako arloetan. Are gehiago, Europa mailan GKZ prozesua era global batean hartzen duen praktika klinikorako gida bakarra (prozesua era jarraian azaltzen ez duen arren, atalka baizik) 2019koa da; beraz, azken urte hauetan, garatzen ari den alor zientifikoa da (2,7).

Erizaintzari dagokionean, teknifikazio handia jasaten ari den espezialitatea da; pazientearen osasun fisikoa bermatzen da, baina ez zaie bere ezaugarri psikologiko, sozial edo espiritualei gehiegi erreparatzen.

Hori dela eta, Espainia mailan, erizain perfusionistaren figura babesteko eta bere jakintza arloa nahiz ekoizpen zientifikoa bermatzeko, Espainiako Perfusionisten Elkarte (EPE) sortu zen. Perfusioko titulazioa egiaztatzea perfusionisten funtsezko helburuetako bat da osasun-kolektibo gisa. Erizaintzaren eremuan espezialitatea lortzea EPEa sortu zenetik, 1978tik, lantzen ari den konpromezu bat da (1).

Perfusionistak erakutsitako gaitasuna publikoki eta formalki aintzatesteko, erakunde baimendu baten aldetik bere gaitasunen balorazioan oinarritutako ebaluazio- eta ziurtagiri-sistema berezi bat behar du. Hala ere, ziurtagiria pertsonala eta borondatezkoa da, eta perfusionistaren bizitza profesionalean zehar eginez joan daitekeena (1).

Espainian, perfusionista guztiak erizaintzan diplomatuak edo graduatuak dira, eta, perfusionista gisa lanean aritzeko, Bartzelonako Unibertsitateak ematen duen Perfusio eta Gorputzez kanpoko Oxigenazio Tekniken Graduondoko Masterra egitea gomendagarria da. Master horrek Kirurgia Kardiobaskular eta Endobaskularren Espainiako Elkartearen eta EPEaren laguntza eta aintzatespena du. Bi urte akademiko (130 kreditu) irauten dituen formazioa da eta klase presentzialak nahiz praktikak ditu

herrialde osoko ospitale homologatuetan. Masterra egin ondoren, perfusionista lanpostua lor daiteke; izan ere, gaur egun titulazio hori eskakizun bat da, baina ez loteslea zenbait kasutan Administrazioarentzat, lanbide-jarduera hori egiteko (1).

Prestakuntza egokia eta Europako estandarrekin baliozkotua den arren, EBCPak aitortua, helburua Perfusioko Erizaintza espezialitatea lortzea da oraindik ere. Erizaintzako espezialitateen garapena 450/20054 Errege Dekretuak arautzen du, eta 183/20085 Errege Dekretuan zabaltzen da. Perfusioko espezialitatea espezialitate mediko-kirurgikoaren arloaren barruan sartzeko da. Espezialitate horrek Barneko Erizain Egoiliarraren (BAEE) bidezko sarbidea izango du, eta haren garapenak curriculum-educia eta espezialitatera sartzeko modua egokitzea ekarriko du, perfusio-unitateak osasun-sistema publikoko prestakuntza-sarean ofizialki integratzea ahalbidetuz (1).

6. ONDORIOAK

Bihotz-ebakuntzetan gorputzez kanpoko zirkulazio prozesuan zehar erizain perfusionistak eman beharreko zainketak oso espezifikokoak eta erantzunkizun handikoak dira, pazientearen birrikak eta bihotza izango baitira bihotz-biriketako bypassa gauzatzen den bitartean.

Erizaintzaren alor honek duen espezifikotasuna bermatzeko, mundu mailan edo, gutxienez, Europa mailan, hezkuntza programa erregulatu eta bateratu bat garatzea ezinbestekoa izango da; herrialde ezberdinetako perfusionistek gaitasun eta profil profesional antzekoa izatea errazten duena, hain zuzen ere.

Bukatzeko, erizaintzaren alor honetan ikerketa eta ekoizpen zientifikoa sustatzea garrantzi handikoa izango da espezialitate honetan diharduten erizainek beren jakintza propioa gara dezaten, iturri ezberdinetan aurkitu diren inkongruentziak eta informazio hutsuneak betetzeko (kontsolen diseinua, epeltze-hozte unitateak, kardioplegia administrazio erak, etab), perfusio metodo eta ezaugarri berriak garatzeko, pazienteen segurtasuna eta zainketen kalitatea bermatzeko eta, difusioa eginez (ikus 14. eranskina), hain ezezaguna eta beharrezkoa den espezialitate honi ahotsa emateko.

7. BIBLIOGRAFIA

- (1) García-Camacho C, Bruño MA, Santos JC, Hornero F, Barquero JM, Cuenca J, et al. Documento de posicionamiento de la Asociación Española de Perfusionistas en 2020. Modelo de organización y gestión asistencial para la perfusión en España. *Rev Esp Perfusión*. 2020;68:5-18.
- (2) Margarit JA, Pajares MA, García-Camacho C, Castaño-Ruiz M, Gómez M, García-Suárez J, et al. Vía clínica de recuperación intensificada en cirugía cardíaca. Documento de consenso de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular (SECCE) y la Asociación Española de Perfusionistas (AEP). *Rev Esp Perfusión*. 2020;Supl:5-77.
- (3) Asociación Española de Perfusionistas, Gomar C, Mata MT, Pomar JL. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea*. 2a ed. Madrid: Ergon; 2012.
- (4) Tocón C, Solís D, Caballero S, López S, Tocón G. Parámetros imprescindibles para una recogida de datos de calidad en perfusión. *Rev Esp Perfusión*. 2011;51:23-53.
- (5) Benevides LMB, Silva LF, Silva GC, Farias MS. Educational practices on the anxiety control of patients in pre-operative heart surgery: integration review. *Rev Fun Care Online* [Internet]. 2020 [consulta, 2022/01/22];12:427-443. Erabilgarri: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v12.8496>.
- (6) Espino S, Pinyol MC, Juncosa C, Mayol M, Rivas N, Jerez R. Utilización de una terminología estandarizada (NANDA) de enfermería quirúrgica en un paciente sometido a cirugía cardíaca. *Rev Esp Perfusión*. 2014;57:5-16.
- (7) Wahba A, Milojevic M, Boer C, De Somer FMJJ, Gudjartsson T, Van den Goor J, et al. 2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2020 [consulta, 2022/01/22];57:210-251. Erabilgarri: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz267>
- (8) Martín A, Albendea C, Alemán JF, Gómez V, Ciuró L. Perfusión óptima:

- Revisión basada en la evidencia científica reciente. Rev Esp Perfusión. 2019;67:13-25.
- (9) Santos JC, Jaime JM, González JM. Perfusión dirigida a objetivos: revisión bibliográfica. Rev Esp Perfusión. 2019;66:5-10.
- (10) Sarkar M, Prabhu V. Basics of cardiopulmonary bypass. Indian J Anaesth [Internet]. 2017 [konsulta, 2022/02/18];61:760-7. Erabilgarri: https://doi.org/10.4103/ija.IJA_379_17
- (11) Castilla M, Reques L, Moreno L. Monitorización neurológica como sistema de seguridad en pacientes intervenidos de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea. Rev Esp Perfusión. 2019;66:13-18.
- (12) García C, Arteaga J, Sainz A, Guillen G, Pérez A, Abellán MJ. Control de la hipoperfusión tisular durante la Circulación Extracorpórea. Rev Esp de Perfusión. 2016;60:5-7.
- (13) Rubia MC, Lema LE, Martins M, Muñoz L, Urbina I, López S. Relación del grado de hemodilución con el sangrado postoperatorio. Rev Esp Perfusión. 2011;50:9-13.
- (14) Vázquez B, García M. Protocolo de seguridad en el circuito de CEC. Rev Esp Perfusión. 2015;59:31-34.
- (15) Vázquez B. Aplicación de distintas técnicas de protección miocárdica. Rev Esp Perfusión. 2013;55:5-10.
- (16) Parada MA, Ramos M. Protocolos de administración de cardioplejias: Buckberg, miniplejia y del Nido. Resultados. Rev Esp Perfusión. 2021;70:5-10.
- (17) García M, Vázquez B. Protocolo del uso de fármacos en CEC. Rev Esp Perfusión. 2015;59:37-38.
- (18) Barry AE, Chaney MA, London MJ. Anesthetic Management During Cardiopulmonary Bypass: A Systematic Review. Anesth Analg. 2015;120:749-769.

- (19) Eiguren K, García MS. Manejo de resistencia y la sensibilidad de la heparina en circulación extracorpórea (CEC). *Rev Esp Perfusión*. 2015;59:25-28.
- (20) Lorusso R, Whitman G, Milojevic M, Raffa G, McMullan DM, Boeken U, et al. 2020 EACTS/ELSO/STS/AATS expert consensus on post-cardiotomy extracorporeal life support in adult patients. *Eur J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2021 [consulta, 2022/03/30];59:12-53. Erabilgarri: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezaa283>
- (21) Parada MA, Gutiérrez P, Ramos M. Dispositivo de oxigenación extracorpórea. TEYS [Internet]. 2019 [consulta, 2022/03/30];2(6):14-21. Erabilgarri: <https://tiemposdeenfermeriaysalud.es/journal/article/view/28>
- (22) Monaco F, Di Prima AL, Kim JH, Plamondon MJ, Yavorobsky A, Likhvantsev V, et al. Management of Challenging Cardiopulmonary Bypass Separation. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34:1622-1635.

8. ERANSKINAK

1. **Eranskina:** Datu-baseetako bilaketa bibliografikoaren prozesua eta lortutako emaitzak.

Datu-baseak	Bilaketa konbinazioa	Emaitzak	Iragazkiak	Emaitzak		Emaitzak		Erabilitakoak
BVS	(Cirugía Torácica) AND (Circulación extracorpórea) AND (atención de enfermería) AND (comodidad del paciente)	0			Kamporatze eta barneratze irizpideak		Irakurketa kritikoa	
	(Cirugía Torácica) AND (circulación extracorpórea) AND (atención de enfermería)	13	Inglés, Español + Últimos 10 años: 2011- 2021	5		2		
	(cirugía torácica) AND (atención de enfermería)	396	Inglés, Español, Francés + Últimos 10 años	90		8		1
	(circulación extracorpórea) AND (atención de enfermería)	75		17		2		
	(cirugía torácica) AND (circulación extracorpórea)	3114		368		16		
	(cirugía torácica) AND (puente cardiopulmonar) AND (atención de enfermería)	1				0		
	(puente cardiopulmonar) AND (atención de enfermería)	94	Inglés, Español, Francés + Últimos 10 años	18		3		
	(cirugía torácica) AND (puente cardiopulmonar)	1548		450		15		3
Dialnet	Perfusionista AND Cuidados de Enfermería	58	2011-2021	41	4			
	Cirugía Cardíaca AND Perfusionista AND Cuidados de Enfermería AND Bienestar	0						
	Cirugía Cardíaca AND Circulación Extracorpórea AND Perfusionista	26	2011-2021	18	3	1		

Datu-baseak	Bilaketa konbinazioa	Emaizak	Iragazkiak	Emaizak		Emaizak		Erabilitakoak
	Cirugía Cardíaca AND Circulación Extracorpórea AND Cuidados de Enfermería	5		2		0		
	Cirugía Cardíaca AND Circulación Extracorpórea AND Enfermera Cardiológica	0						
Pubmed	((Thoracic Surgery) AND (Extracorporeal Circulation)) AND (Nursing Care) AND (Patient Comfort)	1	Publication date : 10 years		Kanporatze eta barneratze irizpideak	0	Irakurketa kritikoa	
	((Thoracic Surgery) AND (Extracorporeal Circulation)) AND (Nursing Care)	135		65		3		
	((Thoracic Surgery[MeSH Terms]) AND (Extracorporeal Circulation[MeSH Terms])) AND (Nursing Care[MeSH Terms])) AND (Patient Comfort[MeSH Terms])	0						
	((Thoracic Surgery[MeSH Terms]) AND (Extracorporeal Circulation[MeSH Terms])) AND (Nursing Care[MeSH Terms])	22	Publication date : 10 years	6		0		
	(Thoracic Surgery[MeSH Terms]) AND (Nursing Care[MeSH Terms])	901		155		12		
	((Thoracic Surgery) AND (Cardiopulmonar Bypass)) AND (Nursing care)	155	Publication date : 10 years	62		7		

Datu-baseak	Bilaketa konbinazioa	Emaizak	Iragazkiak	Emaizak	Kamporatze eta barneratze irizpideak	Emaizak	Irakurketa kritikoa	Erabilitakoak
	(Cardiopulmonary Bypass[MeSH Terms]) AND (Nursing Care[MeSH Terms])	26		4		0		
	(Cardiopulmonary bypass) AND (Nursing Care)	296		119		10		
Cuiden	Perfusionista AND Cuidados de Enfermería	3				1		
	Cirugía Cardíaca AND Perfusionista AND Cuidados de Enfermería AND Bienestar	0						
	Cirugía Cardíaca AND Circulación ¹⁵ Extracorpórea AND Perfusionista	7				5		
	Cirugía Cardíaca AND Circulación Extracorpórea AND Cuidados de Enfermería	15				2		
	Cirugía Cardíaca AND Circulación Extracorpórea AND Enfermera Cardiológica	0						
Medes	((("Perfusionista"[título/resumen/palabras_clave]) AND "Cuidados de Enfermería"[título/resumen/palabras_clave])	4				0		
	((("Cirugía Cardíaca"[título/resumen/palabras_clave]) AND "Perfusionista"[título/resumen/palabras_clave]) AND "Cuidados de Enfermería"[título/resumen/palabras_clave]) AND "Bienestar"[título/resumen/palabras_clave])	0						

Datu-baseak	Bilaketa konbinazioa	Emaizak	Iragazkiak	Emaizak		Emaizak		Erabilitakoak
	((("Cirugía Cardíaca "[título/resumen/palabras_clave]) AND "Circulación Extracorpórea"[título/resumen/palabras_clave]) AND "Perfusionista"[título/resumen/palabras_clave]) 17	13			Kamporatze eta barneratze irizpideak	4	Irakurketa kritikoa	
	((("Cirugía Cardíaca "[título/resumen/palabras_clave]) AND "Circulación Extracorpórea "[título/resumen/palabras_clave]) AND "Cuidados de Enfermería"[título/resumen/palabras_clave])	0						
	((("Cirugía Cardíaca "[título/resumen/palabras_clave]) AND "Circulación Extracorpórea "[título/resumen/palabras_clave]) AND "Enfermera Cardiológica"[título/resumen/palabras_clave])	0						
	((("Cirugía Cardíaca"[título/resumen/palabras_clave]) AND "Circulación Extracorpórea"[título/resumen/palabras_clave])	94				12		
	((("Circulación Extracorpórea"[título/resumen/palabras_clave]) AND "Cuidados de Enfermería"[título/resumen/palabras_clave])	1				0		
Proquest	perfusionist AND (nursing care)	678	Fecha: Posterior a 2012	319		6		

Datu-baseak	Bilaketa konbinazioa	Emaizak	Iragazkiak	Emaizak		Emaizak		Erabilitakoak	
	(cardiac surgery) AND perfusionist AND (nursing care) AND (well being)	348		189	Kamporatze eta barneratze irizpideak	5	Irakurketa kritikoa		
	(cardiac surgery) AND (cardiopulmonary bypass) AND perfusionist	1011	Fecha: Posterior a 2017	180		6		1	
Cochrane	("perfusionist"):ti,ab,kw AND ("nursing care"):ti,ab,kw	0							
	("cardiac surgery"):ti,ab,kw AND ("cardiopulmonary bypass"):ti,ab,kw AND ("perfusionist"):ti,ab,kw	0							
	("cardiopulmonary bypass"):ti,ab,kw AND ("nursing care"):ti,ab,kw	4				0			
Web of Science	cardiac surgery (Topic) and cardiopulmonary bypass (Topic) and nursing care (Topic) and patient comfort (Topic)	2				0			
	cardiac surgery (Topic) and cardiopulmonary bypass (Topic) and nursing care (Topic)	142	Publication Years: 2012-2021	49		12		1	
	cardiopulmonary bypass (Topic) and nursing care (Topic)	234		70		10			
	cardiac surgery (Topic) and cardiopulmonary bypass (Topic) and perfusionist (Topic)	116		36		10			
	cardiopulmonary bypass (Topic) and perfusionist (Topic)	235		64		14			
GUZTIRA:						172		7	

Iturria: propioa.

2. Eranskina. Bilaketa bibliografikoaren emaitza taula zenbakia dutenak aukeratutakoak direlarik.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
	BVS	Vía clínica de recuperación intensificada en cirugía cardiaca. Documento de consenso de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular (SECCE) y la Asociación Española de Perfusionistas (AEP)	Pajares MA, Margarit JA, García-Camacho C, García-Suárez J, Mateo E, Castaño M, et al.	2021	España	Praktika klinikorako gida	5	Bihotz-ebakuntza osteko osatze-prozesuan emaitza hobek eskuratzeko asmoz, prozesu perioperatorioan jarraitu beharreko urratsak nahiz gomendioak
7	BVS	2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery	Wahba A, Milojevic M, Boer C, De Somer FMJJ, Gudbjartsson T, van den Goor J, et al.	2020	Oxford, UK	Praktika klinikorako gida	5	Bihotz-ebakuntza osteko osatze-prozesuan emaitza hobek eskuratzeko asmoz, prozesu perioperatorioan jarraitu beharreko urratsak nahiz gomendioak
	Dialnet	Desarrollo histórico de los bypass extra-anatómicos	González-Fajardo JA.	2018	España	Berrikuspena	3	Gorputzez kanpoko bypassen historia.
	Web of Science	Evidence-based practice knowledge and perfusionists' clinical behavior	Long DM, Matthews E.	2016	AEB	Hausazkoa ez den ikerketa egokitua	1	Ebidentzian oinarritutako praktikak perfusionisten lan egiteko eran eta haien eraginkortasunean duen eragina.
	Web of Science	A 2015–2016 Survey of American Board of Cardiovascular Perfusion Certified Clinical Perfusionists: Perfusion Profile	Turnage C, DeLaney E, Kulat B, Guercio A, Palmar D, Rosenberg CA,	2017	AEB	Ikerketa prospektiboa	1	Perfusionistaren profila AEBn

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		and Clinical Trends	Spear K, et al.					
	Web of Science	Practice meta-environment of the cardiovascular perfusionist	Belway D, Rubens FD, Tran DTT.	2018	Kanada	Ikerketa prospektiboa (editoreari eskutitza)	1	Perfusionistak lane gin dezakeen ospitaleko inguru ezberdinak.
	Web of Science	A systematic evaluation of the core communication skills expected of a perfusionist	Melchior RW, Rosenthal T, Schiavo K, Frey T, Rogers D, Patel J, et al.	2011	AEB	Ebaluazio sistematikoa	4	Perfusionistek lan egiten duten ingurunean erabiltzen den hizkuntza teknikoaren inguruan duten ezagutza.
	BVS	Evaluation of attention, perception, and stress levels of clinical cardiovascular perfusionists during cardiac operations: a pilot study	Merkle F, Kurtovic D, Starck C, Pawelke C, Giering S, Falk V.	2019	Alemania	Saiakera kliniko pilotoa	1	Perfusionisten arreta, pertzepzioa eta estres-maila bihotz-ebakuntzetan.
	BVS	Women in Perfusion: A Survey of North American Female Perfusionists	Brewer SL, Mongero LB.	2013	AEB	Ikerketa prospektiboa	1	Emakumeak perfusioan.
	Web of Science	Simulation-based training of critical events during cardiopulmonary bypass: importance of a critical events checklist	Merkle F, Kurtovic D, Metschke A, Haupt B, Falk V, Starck C.	2021	Alemania	Saiakera klinikoa	1	Bihotz-biriketako bypassean eman daitezkeen gertakari larrien entrenamendua simulazioen bidez.
	Medes	Cirugía cardiovascular en España en el año 2019. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular	Cuerpo G, López J, Polo L, Centella T, Carnero M, García, et al.	2021	Espainia	Erregistroa		2019an egin ziren bihotz-hodietako kirurgia kopurua.
	Web of Science	Assessing the culture of safety in cardiovascular	Lawson C, Predella M, Rowden A,	2017	AEB	Saiakera klinikoa	1	Segurtasun kultura perfusioan.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		perfusion: attitudes and perceptions	Goldstein J, Sistino JJ, Fitzgerald DC.					
	Dialnet	Alteraciones microcirculatorias en cirugía cardíaca concirculación extracorpórea	Prestes I, Riva J, Bouchacourt JP, Kohn E, López A, Hurtado FJ	2016	Espainia	Kohorte bakarreko atzera begirako ikerketa (laburtuta)	2	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: mikrozikulazioaren asaldua
	BVS	The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines—Anticoagulation During Cardiopulmonary Bypass	Shore-Lesserson L, Baker RA, Ferraris VA, Greilich PE, Fitzgerald D, Roman P, et al.	2018	AEB	Praktika klinikorako gida	5	Gorputzez kanpoko zirkulaziodun ebakuntza batean antikoagulazio terapia egokia emateko jarraibideak
	BVS	Repercusión del cebado con coloides y laultrafiltración sobre el sangrado posoperatorio y latransfusión sanguínea en cirugía cardíaca. Ensayoclínico aleatorizado	Olmos M, Ballester JA, Arteta MT, Rodríguez A, Vidarte MA, Veiga C.	2014	Espainia	Saiakuntza klinikoa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio-sistema koloideekin zabatzeak ebakuntza ondorenean dituen eraginak
	BVS	Intervenciones para conservar la sangre en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea	Arrieta G	2012	Mexiko	Berrikuspena	3	Ebakuntza bitartean eman beharreko zainketak: odola galtzea ekiditeko aurrera eraman beharreko esku-hartzeak
	Pubmed	Continuous ultrafiltration during extracorporeal circulation and its effect on	García-Camacho C, Marín-Paz AJ, Lagares-Franco C,	2020	Espainia	Ausazko saiakuntza kontrolatua	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: ultrafiltrazio jarraiaeren eraginez laktetian ematen diren

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		lactatemia: A randomized controlled trial	Abellán-Hervás MJ, Sáinz-Otero AM.					aldaketak
	BVS	Factores implicados en el desarrollo de vasoplejía tras cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. Estudio prospectivo observacional	Durán M, Gomar C, Holguera JC, Muliterno E.	2014	Espainia	Behaketa ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak aurreikusteko tresnak: ebakuntza ondorengo basoplegia aurreikusten duten arrisku faktoreak eta haien intzidentzia
	BVS	Hemoglobin decrease: risk for acute kidney injury after myocardial revascularization	Duarte TTP, Lima WL, Ribeiro AHS, Magro MCS.	2020	Río de Janeiro (Brasil)	Behaketa-ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: ebakuntza ondoren hemoglobina maila baxua izateak giltzurrunaren funtzioan duen eragina
	BVS	Use of extracorporeal bypass is associated with improved outcomes in open thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm repair	Mohebbi J, Carvalho S, Lancaster RT, Ergul EA, Conrad MF, Clouse WD, et al.	2018	Miami, Florida (AEB)	Modu prospektiboan bildutako datuen atzera begirako ikerketa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren erabilera: bere eragin postiboa bular-ireki eta aorta aneurisma torakoabdominalaren konponketan
	BVS	Utilidad de biomarcadores cardíacos como predictores de lesión renal aguda en pacientes de cirugía cardíaca: cohorte prospectiva	Palacios-Moguel P, Aguirre-Sánchez JS, Franco-Granillo J, Camarena-Alejo G, Aisa-Álvarez A.	2019	Ciudad de México (Mexiko)	Kohorte ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak aurreikusteko tresnak: giltzurrun-lesio akutua aurreikusteko bihotz-biomarkagailuen erabilera
	BVS	Manejo de la presión arterial en cirugía cardíaca	Lekerika N, Arco J, Martínez A	2020	Espainia	Berrikuspen sistematikoa	3	Ebakuntza bitartean eman beharreko zainketak: presio arterialaren maneia
	BVS	Predictores de bajo gasto cardíaco perioperatorio en pacientes operados de cirugía cardíaca valvular	Fernández JE, Padrón KM, Paredes AM, Díaz E, González O, González A.	2018	Cuba	Kohorte azterketa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak aurreikusteko tresnak: bihotz-balbula ebakuntzetako bihotz-gastu baxuaren iragarleak
	BVS	Cannulation techniques in aortic	Senay S.	2015	Oxford (UK)	Berrikuspena	3	Ebakuntza bitartean eman beharreko

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		surgery						zainketak: gorputzez kanpoko zirkulazio-sistemaren kanulazio egokia
	BVS	Tepid hypothermic (32 8C) circulatory arrest for total aortic arch replacement: a paradigm shift from profound hypothermic surgery	Watanabe G, Ohtake H, Tomita S, Yamaguchi S, Kimura K, Yashiki N.	2011	Japonia	Atzera begirako ikerketa	1	Ebakuntza barneko zainketak: hipotermia epela (32 °C) arku aortiko osoaren ordezkapenean, hipotermia sakonarekin alderatuta
	BVS	Whole body perfusion strategy for aortic arch repair under moderate hypothermia	Tarola CL, Losenno KL, Gelinas JJ, Jones PM, Fernandes P, Fox SA, et al.	2017	Kanada	Berrikuspena	3	Ebakuntza barneko zainketak: hipotermia ertainpean egiten den perfusion estrategiaren alde positiboak garuneko perfusion anterogradoarekin alderatuta
	BVS	Poly-2-methoxyethylacrylate-coated cardiopulmonary bypass circuit can reduce transfusion of platelet products compared to heparin-coated circuit during aortic arch surgery	Hosoyama K, Ito K, Kawamoto S, Kumagai K, Akiyama M, Adachi O, et al.	2016	Japonia	Atzera begirako ikerketa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren ezaugarri eta funtzionamendua: PMEA estalkiaren alor positiboak zirkuitu heparanizituarekin konparatuta
	BVS	Duration of deep hypothermia during aortic surgery and the risk of perioperative blood transfusion	Mazzaffi M, Marotta M, Lin HM, Fischer G.	2012	Atlanta (AEB)	Atzera begirako ikerketa	1	Ebakuntza barneko baldintzak: hipotermia sakonaren iraupena eta odol-galera perioperatorioaren arteko erlazioa
	BVS	Goal-Directed Perfusion Methodology for Determining Oxygenator Performance during Clinical Cardiopulmonary Bypass	Stammers AH, Miller R, Francis SG, Fuzesi L, Nostro A, Tesdall E.	2017	AEB	Jatorrizko artikulua: ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren ezaugarri eta funtzionamendua: oxigenatzaile ezberdinen eraginkortasuna zehazteko asmoz, helburura zuzendutako perfusion-metodologiaren erabilera.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
	BVS	Deep Hypothermia With Retrograde Cerebral Perfusion Versus Moderate Hypothermia With Antegrade Cerebral Perfusion for Arch Surgery	Leshnowe BG, Rangaraju S, Allen JW, Stringer AY, Gleason TF, Chen EP.	2019	AEB	Ikerketa prospektiboa	1	Ebakuntza barneko baldintzak: garun-perfusio erretrogradun hipotermia sakona eta garun-perfusio anterogradun hipotermia ertainaren arteko konparazioa
	BVS	Association between cardiopulmonary bypass time and 90-day postoperative mortality in patients undergoing arch replacement with the frozen elephant trunk: a retrospective cohort study	Zhang J, Xu SD, Zhang YC, Zhu K, Gao HQ, Zhang K, et al.	2019	Txina	Atzera begirako kohorte ikerketa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: aorta arkuaren ordezkapenean ematen den bihotz-biriketako bypassaren eta ebakuntza ondorengo 90 egunetan pazienteek eduki dezaketen hilkortasunaren arteko erlazioa
	Pubmed	Examining IV Insulin Practice Guidelines in the Cardiac Surgery Patient	Westbrook A, Sherry D, McDermott M, Gobber M, Palst M.	2016	AEB	Kohorte ikerketa historikoa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: ZB intsulinaren administrazioa, monitorizazioa eta kontrola.
	Pubmed	Magnesium sulphate replacement therapy in cardiac surgery patients: A systematic review	Jedwob RM, Hutchinson AM, Redley B.	2018	Australia	Berrikuspen sistematikoa	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: MgSO ₄ terapiaren eraginkortasuna hipomagnesemiaren prebentzioan
	Pubmed	Inflammatory Response to Colloids Compared to Crystalloid Priming in Cardiac Surgery Patients with Cardiopulmonary Bypass	Liou HL, Shih CC, Chao YFC, Lin NT, Lai ST.	2012	Txina	Ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: koloide eta kristaloideen arteko konparaketa ebakuntza ondorengo hantura-erantzunaren agerpenean
	Pubmed	The protective effect of hypothermia on postoperative cognitive deficit may be attenuated by prolonged coronary artery bypass	Habibi V, Habibi MR, Habibi A, Zeydi AE.	2020	Polonia	Berrikuspena	3	Ebakuntza barneko baldintzak: hipotermiak ebakuntza ondorengo urritasun kognitiboan duen eragina eta erlazio horretan zeresana duten aldagaiak

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		time: Meta-analysis and meta-regression						
	Pubmed	Cardiopulmonary bypass prime composition: beyond crystalloids versus colloids	Ngo JP, Noe KM, Zhu MZL, Martin A, Ollason M, Cochrane AD, et al.	2021	Australia	Ikerketa prospektiboa	1	Ebakuntza barneko baldintzak: giltzurrun-hipoxiaren adierazleen eraginkortasuna giltzurrun gutxiegitasun akutua aurreikusteko.
	Pubmed	Intraoperative renal hypoxia and risk of cardiac surgery-associated acute kidney injury	Malmqvist G, Lingehall HC, Appelbled M, Svenmarker S.	2019	AEB	Behaketa- ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio-sistemaren osagaiek eragindako ondorioak: bihotz-biriketako bypasean soluzio hiperosmolarra erabiltzeak pazientearen plasmaren osmolartasunean duen eragina
	Pubmed	Minimising the risk of Mycobacterium chimaera infection during cardiopulmonary bypass by the removal of heater-cooler units from the operating room	Barker TA, Dandeker U, Fraser N, Dawkin L, Sweeney P, Heron F, et al.	2018	AEB	Saiakuntza klinikoa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren osagaiek eragindako ondorioak: Mycobacterium chimaera bakteriaren arriskua txikitzea ebakuntza-geletatik hozte-epeltze unitateak ezabatuz.
	Medes	Ácido tranexámico en cirugía cardíaca. ¿Qué dosis es segura?	Peña JJ, Llagunes J, Carmona P, Mateo E, De Andres J.	2013	Espainia	Berrikuspena	3	Ebakuntza barneko zainketak: azido tranexamikoaren erabilera.
	Cuiden	Anticoagulación en circulación extracorpórea: sistema clásico a demanda versus perfusión continua de heparina	Santos JC, Recio M, Casado C, Cabrera A, Santos MC, González MC.	2020	Espainia	Atzera begirako behaketa ikerketa	1	Ebakuntza barneko zainketak: antikoagulazioa bolo bidez administratzearen eta era jarraian administratzearen arteko konparaketa.
	Cuiden	“Embolia: el enemigo silente”. Estudio multicéntrico anónimo para la descripción de	Blanco J, Cánovas SJ, Tormos E, Verdú A, Sarnichero A,	2018	Espainia	Ikerketa deskriptiboa multizentrikoa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: sistemaren enboliak eta hauek ekiditeko esku hartzeak

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		eventos embólicos evitables en circulación extracorpórea	Martinez M, et al.					
	Medes	Novedades en cardiología crítica y cirugía cardíaca: utilización de filtros de adsorción extracorpórea de citoquinas (Citosorb®)	Sánchez J, Carballo B, Alonso A, Castrillo C, Burgos V, Sarralde A.	2019	Espainia	Kasu klinikoa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren atalak: zitokinen gorputzez kanpoko xurgatze-iragazkiak.
	Proquest	Challenges in Patient Blood Management for Cardiac Surgery: A Narrative Review	Rancati V, Scala E, Ltaief Z, Gunga MZ, Kirsch M, Rosner L, et al.	2021	Suitza	Berrikuspen narratiboa	3	Ebakuntza prozesu osoan zehar eman beharreko zainketak: pazientearen odolaren erabilera.
	Medes	Cardioplejía Del Nido: una estrategia de protección miocárdica segura, eficaz y económica	Vázquez A, Favieres C, Valera F, Torregrosa S, Doñata L, et al.	2015	Espainia	Ikerketa prospektiboa	1	Ebakuntza barneko zainketak: kabi-kardioplejia
	BVS	Papel de la antitrombina III en cirugía cardíaca	Muedra V, Baretino D, D'Ocón P.	2012	Espainia	Berrikuspena	3	Ebakuntza barneko zainketak: antitrombina III-aren erabilera.
	Web of Science	Perioperative management of COVID-19 patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass	Sendar G, Stammers AH.	2020	AEB	Berrikuspena	3	Pazientearren egoera bereziak: COVID-19 gaixotasuna duten pazienteen maneia
	Web of Science	Cerebral Perfusion Monitoring in Adult Patients Following Cardiac Surgery: An Observational Study	Slater T, Stanik-Hutt J, Davidson P.	2017	AEB	Behaketa ikerketa	1	Ebakuntza ondoren eman beharreko zainketak: garun perfusioaren monitorizazioa.
	BVS	High versus low blood pressure	Kotani Y, Kataoka	2019	AEB	Protokoloa	5	Ebakuntza barneko baldintzak:

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		targets for cardiac surgery with cardiopulmonary bypass	Y, Izawa J, Fujioka S, Yashida T, Kumasawa J, Kwong JSW.					helburu gisa odol-presio baxua edo altua izatearen arteko konparaketa.
18	Web of Science	Anesthetic Management During Cardiopulmonary Bypass: A Systematic Review	Barry AE, Chaney MA, London MJ.	2015	AEB	Berrikuspen sistematikoa	3	Ebakuntza barneko zainketak: anestesikoaren erabilera.
	Web of Science	Autologous Platelet-Rich Plasma Reduces Transfusions During Ascending Aortic Arch Repair: A Prospective, Randomized, Controlled Trial	Zhou SF, Estrera AL, Loubser P, Ignacio C, Panthayi S, Miller C, et al.	2015	AEB	Ausazko saiakuntza prospektibo eta kontrolatua	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: plaketetan aberatsa den plasma autologoaren onurak
10	Proquest	Basics of cardiopulmonary bypass	Sarkar M, Prabhu V.	2017	India	Berrikuspena	3	Ebakuntza prozesu osoan eman beharreko zainketak: bihotz-biriketako bypassa, bere osagaiak, ezarpena, konplikazioak eta anestesiarene erabilera.
	Web of Science	Fraction of expired oxygen: an additional safety approach to monitor oxygen delivery to the heart lung machine oxygenator	Srey R, Rance G, Handrahan J, Smith T, Leissner KB, Zenati MA.	2021	AEB	Saiakera klinikoa	1	Ebakuntza barneko zainketak: kanporatutako oxigeno-frakzioa monitorizatzea.
	Web of Science	Gaseous microemboli in cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: the use of veno-arterial shunt as a preventive method	Reis EE, Meneras LD, Justo CCL.	2012	Brasil	Berrikuspen integradorea	3	Ebakuntza barneko zainketak: Zubi benoarterialaren erabilera bihotz biriketako bypassen eman daitezkeen gas-mikroemboliak ekiditeko.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
	Web of Science	Temperature management on cardiopulmonary bypass: Is it standardised across Great Britain and Ireland?	Browne LP.	2021	AEB	Berrikuspena	3	Ebakuntza barneko zainketak: temperaturaren maneia (estandarizazio falta)
	BVS	An Innovative Technique to Improve Safety of Volatile Anesthetics Suction from the Cardiopulmonary Bypass Circuit	De Simone F, Cassàra L, Sardo S, Scarpero E, Saleh O, Neto CN, et al.	2021	Italia	Saiakera klinikoa	1	Ebakuntza barneko zainketak: anestesia lurrunkorraren administrazio egokia errazteko teknika.
	Web of Science	The effect of retrograde autologous priming on intraoperative blood product transfusion in coronary artery bypass grafting	Nanjappa A, Gill J, Sadat U, Colah S, Abu-Omar Y, Nair S.	2013	AEB	Behaketa ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren osagaiak: Sistema soluzio autologo eretrogradoarekin purgatzearen onurak.
	Web of Science	The evolving role of the modern perfusionist: insights from transesophageal echocardiography	Bouchez S, De Samer F.	2021	AEB	Berrikuspena	3	Ebakuntza barneko zainketak: ekografia transesofagikoa.
	Web of Science	Gaseous Micro-Emboli Activity During Cardiopulmonary Bypass in Adults: Pulsatile Flow Versus Nonpulsatile Flow	Dodonov M, Milano A, Onorati F, Dal Corso B, Menon T, Ferrarini D, et al.	2013	Italia	Kohorte prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: fluxu pulsatilaren eragina gas-mikroebolien eraketan eta garraioan.
	Web of Science	Impact of Distinct Oxygenators on Pulsatile Energy Indicators in an Adult Cardiopulmonary Bypass Model	Griep LM, van Banneweld LJH, Simons AP, Boer C, Weerwind.	2017	Holanda	Saiakera klinikoa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio-sistemaren osagaiak: oxigenadore ezberdinen araberako eragina energia pulsatilaren indikatzaileetan.
	BVS	Efectividad de intervención de la enfermería en los niveles de ansiedad de familiares de pacientes	Hamester L, Nogueira E, Cielo C, Moraes MA,	2016	Brasil	Ausazko saiakuntza klinikoa	1	Pazienteen familiaren antsietate maila jaisteko esku-hartzeak.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		sometidos a cirugía cardíaca: ensayo clínico aleatorio	Campos L.					
	BVS	Factors associated to the length of time on mechanical ventilation in the postoperative period of cardiac surgery	Fonseca L, Vieira FN, De Oliveira K.	2014	Brasil	Atzera begirako ikerketa longitudinala	1	Ebakuntza ondorengo baldintzak: aireztapen mekanikoaren iraupena zehazten duten faktoreak.
	BVS	Cirugía cardíaca con circulación extracorpórea: síndrome vasoplégico y vasopresina	Gilbert M, Lema G.	2011	Chile	Berrikuspena	3	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: syndrome basoplejikoia eta basopresina.
	BVS	Bacteriemia en los glóbulos rojos obtenidos del “cell saver” en pacientes intervenidos de cirugía cardíaca	Luque-Oliveiros M.	2020	Espainia	Zeharkako ikerketa deskriptiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: “cell saver”-aren bidez eskuratutako globule gorrien ezaugarriak.
	BVS	Managing Vasoactive Medications Following Cardiothoracic Surgery	Petty M, Kopp K.	2019	AEB	Berrikuspena	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: infusion jarrai basoaktiboen administrazioa eta hauen garrantzia pazientearen osatze-prozesuan.
	BVS	Systematization of nursing care in mediate post-operative of cardiac surgery	Carvalho IM, Soares DK, Cortês AR, Da Silva FH, Da Costa NC, Da Silva RAR.	2016	Brasil	Kasu-txosten motako ikerketa kualitatiboa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: erizaintza-prozesuaren sistematizazioa.
	BVS	Predictors of red blood cell transfusion after cardiac surgery: a prospective cohort study	Takao C, Fadini EH, Ruiz AM, Moorhead SA, De Lima J, Boltura AL.	2015	Brasil	Kohorte-ikerketa prospektiboa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak zehazten dituzten aurretiko baldintzak: bihotz-ebakuntza ondorengo hematik-kontzentratuen transfusioa aurreikusten duten faktoreak.
21	Dialnet	Dispositivo de	Parada MA,	2019	Espainia	Berrikuspena	3	Ebakuntza ondorengo zainketak:

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		Oxigenación extracorpórea	Gutiérrez P, Ramos M.					gorputzez kanpoko oxigenazio-gailuaren zainketak.
	BVS	Análisis del trans y postoperatorio de pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugía cardíaca	Giordani JN, Loro MM, Dallazen F, Da Cruz DT, Winkelmann ER.	2015	Brasil	Zeharkako ikerketa analitikoa	1	Ebakuntzaren ondorioak: Diabetes Mellitus pairatzen duten pazienteek jasaten dituzten konplikazioak.
	Dialnet	Diagnósticos enfermeros en personas en el postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca	Fanning MM, Dávila J.	2014	Peru	Ikerketa deskriptibo prospektiboa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: erizaintza-diagnostikoak.
	BVS	Cuidados al adulto postoperado En la administración de insulina	Leonardo I, Cadena JC.	2017	Mexiko	Berrikuspen sistematikoa	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: intsulinaren administrazioa.
	Cuiden	Postoperative of cardiac surgeries: prevalent complications within 72 hours	Covalski D, Pauli E, Echer AK, Ribeiro K, Fortunato VL.	2021	Brasil	Zeharkako aztera begirako ikerketa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: ebakuntza bukatu eta lehenengo 72 orduan eman daitezkeen konplikazioak eta haien lotura ezaugarri demografiko nahiz klinikoekin.
	Pubmed	Common Post Cardiothoracic Surgery Arrhythmias	Clay-Weinfield K, Callans M.	2019	AEB	Berrikuspena	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: arritmiak eta hauei aurre egiteko esku-hartzeak.
	Pubmed	Neurologic Injury and Protection in Adult Cardiac and Aortic Surgery	Seco M, Edelman JJB, van Bortel B, Forrest P, Byron MJ, Wilson MK, et al.	2014	Australia	Berrikuspena	3	Ebakuntza barneko zainketak: kalte neurologikoa txikitzeko esku-hartzeak.
22	BVS	Management of Challenging Cardiopulmonary Bypass Separation	Monaco F, Di Prima AL, Kim JH, Plamondon MJ, Yavorovskiy A, Likhvantsev V, et al.	2020	Italia	Berrikuspena	3	Kasu bereziak: bihotz-biriketako bypass banantze zailak eta hauek errazteko esku-hartzeak.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
	Pubmed	End-of-Life Care in Cardiothoracic Surgery	Birriel B, D'Angelo K.	2019	AEB	Berrikuspena	3	Kasu bereziak: bizitza amaieran eman beharreko zainketak.
	Pubmed	Contribution of transpersonal care to cardiac patients in the postoperative period of heart surgery	Silva AC, Silva FVF, Da Silva LF.	2017	Brasil	Ikerketa kualitatiboa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: zainketa transpersonalaren teoria.
	Pubmed	Predictors of Postoperative Acute Kidney Injury after Coronary Artery Bypass Graft Surgery	Ortega-Loubon C, Fernández-Molina M, Pañeda-Delgado L, Jorge-Monjas P, Carrascal Y.	2018	Brasil	Atzera begirako ikerketa	1	Pazientearen araberako baldintzak: ebakuntza ondorengo giltzurruneko kalte edo gutxiegitasun akutua aurreikusteko faktoreak.
	Pubmed	Acute kidney injury after cardiovascular surgery	Smith ME.	2016	AEB	Kasu klinikoa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: giltzurrun kalte edo gutxiegitasun akutua.
	Pubmed	Acute Kidney Injury Following Cardiothoracic Surgery	Arellano DL.	2019	AEB	Berrikuspena	3	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: giltzurrun kalte edo gutxiegitasun akutua
	Pubmed	Exhaustion, immuno-inflammation, and pathogen burden after cardiac surgery: An exploratory study	Miller PS, Evangelista LS, Newman J, Martínez-Maza O, Corvera-Tindal T, Magpantay L, et al.	2014	AEB	Esplorazio-ikerketa	1	Ebakuntzaren ondorioak: patogeno-karga, hantura markagailu eta endotelio-aktibazio markagailuek akidurarekin duten lotura.
	Pubmed	Decision Support Tool to Improve Glucose Control Compliance After Cardiac Surgery	Fedosov V, Driadsko M, Dearani JA, Brown DR, Pickering BW, Herasevich V.	2016	AEB	Atzera begirako kasu-kontrol ikerketa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: glukosaren kontrol-betetzea hobetzeko erabakiak hartzeko tresna.
	Pubmed	Pain management after cardiac	Van Valen R, van	2012	Holanda	Kohorte bidezko ikerketa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak:

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		surgery: experience with a nurse-driven pain protocol	Veuren H, van Damburg RT, van de Woerd D, Hofland J, Bogers AJJC.			prospektiboa		minaren maneia.
	Pubmed	Stroke Volume Optimization, Utilization of the Newest Cardiac Vital Sign: Considerations in Recovery from Cardiac Surgery	Johnson A, Stevenson J, Gu H, Huml J.	2019	AEB	Berrikuspena	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: bolumen sistolikoaren monitorizazioa eta horren zeresana pazientearen osatze-prozesuan.
	Pubmed	Pulmonary complications following cardiac surgery	Mali S, Haghaninejad H.	2019	Iran	Berrikuspena	3	Ebakuntzaren ondorioak: arnas- aparatuko konplikazioak.
	Cuiden	Control de la insuficiencia renal aguda en el postoperatorio de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. Primeros pasos de la U.G.C. de Cirugía Cardíaca del Hospital Universitario Puerta del Mar de Cádiz con el Sistema integrado CONNECT®	García C, Caballero S, González C, Gordillo A, Sainz AM, Guillén G, et al.	2014	Espainia	Kasu klinikoen azterketa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: giltzurrun gutxiegitasun akutuaren kontrola.
	Pubmed	Acute kidney injury in the postoperative period of cardiac surgery	Silva M, Carneiro T, Elias AV, Da Paixão TT, Da Silva MC.	2015	Brasil	Kohorte ikerketa prospektiboa	1	Ebakuntzaren ondorioak: giltzurrun kalte edo gutxiegitasun akutua.
	BVS	Postoperative in cardiac surgery: reflecting about nursing care	Barretta JC, De Auda JM, Barancelli MDC, Antonioli D.	2017	Brasil	Berrikuspen integratiboa	3	Erizainaren papera: ebakuntza ondorengo zainketak.
	Cuiden	Circulación extracorpórea para la rehabilitación multimodal en cirugía cardíaca.	Soto MJ, Alabort D, Margarit JA, Hernández CE,	2018	Espainia	Atzera begirako behaketa ikerketa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: gorputzez kanpoko zirkulazioa errehabilitazio multimodalerako.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		Ultra fast-track	Delas F.					
	Medes	Alternativas terapéuticas actuales en la insuficiencia del ventrículo derecho tras cardiotoromía	Balcells J, Rello J.	2013	Espainia	Berrikuspena	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: eskuineko bentrikularen gutxiegitasuna tratatzeko era ezberdinak.
	BVS	Alteraciones microcirculatorias en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea	Prestes I, Riva J, Bouchacourt JP, Kohen E, López A, Hurtado FJ.	2016	Espainia	Ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: asaldurik mikrozirkulatioak.
	BVS	Hemorragia y morbilidad asociada al uso de ácido tranexámico en cirugía cardíaca. Estudio multicéntrico de cohortes retrospectivo	Peña JJ, Mateo E, Martín E, Llagunes J, Carmona P, Blasco L.	2012	Espainia	Atzera begirako kohorte ikerketa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: azido tranexamikoaren eraginkortasuna hemorragia eta morbiditatea txikitzearen aurrean.
	Web of Science	Extracorporeal circulation and complications during the immediate postoperative period for cardiac surgery	Gaspar F, Spadoti RA.	2012	Brasil	Ikerketa kualitatibo, deskriptibo eta korrelazionala	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: GKZ -aren ondoriozko konplikazioen maiztasuna, GKZ-aren iraupena kontuan hartuta
	BVS	Repercusión del cebado con coloides y la ultrafiltración sobre el sangrado posoperatorio y la transfusión sanguínea en cirugía cardíaca. Ensayo clínico aleatorizado	Olmos M, Ballester JA, Arteta MT, Rodríguez A, Vidarte MA, Veiga C.	2014	Espainia	Ausazko saiakera klinikoa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren ezaugarriak eta funtzionamendua: albumina-manitol soluzioaren eraginkortasuna ebakuntza ondorengo odol-galtzea eta transfusion beharra txikitzeko.
	BVS	Factores implicados en el desarrollo de vasoplejía tras cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. Estudio	Durán M, Gomar C, Holguera JC, Multiterno E.	2014	Espainia	Behaketa ikerketa prospektiboa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren arazoak: basoplegiaren garapena bultzatzen duten faktoreak.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		prospectivo observacional						
	Proquest	Evaluación diagnóstica del riesgo de hemorragia en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea	Vieira D, Gomes MA.	2018	Brasil	Kasu-kontrol ikerketa	1	Gorputzez kanpoko zirkulazioaren ondorioak: gehiegizko hemorragiarekin lotutako faktoreak.
	Proquest	New challenges in cardiac intensive care units	Lüsebrik E, Kellnar A, Scherer C, Krieg K, Orban M, Petrold T, et al.	2021	Alemania	Berrikuspena	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: ZIU kardiakoak aurre egin behar dien erronka berriak.
	Medes	Estudio multicéntrico español para la predicción del riesgo perioperatorio de accidente cerebrovascular tras cirugía de bypass coronario aislada: el modelo PACK2	Martín E, Hornero F, Rodríguez R, Castellà M, Porras C, Romero B, et al.	2014	Espainia	Ikerketa multizentrikoa	1	Ebakuntzaren ondorioak: bypass koronario ebakuntza ondoren eman daitekeen istripu zerebrobaskularra aurreikusteko ereduak.
	Proquest	Managing the extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) circuit integrity and safety utilizing the perfusionist as the “ECMO Specialist”	Mongero LB, Beck JR, Charette KA.	2013	AEB	Berrikuspena	3	Ebakuntza ondorengo zainketa: perfusionista gorputzez kanpoko mintzaren bidezko oxigenazioaren espezialista gisa.
	Pubmed	Factors associated with the increased bleeding in the postoperative period of cardiac surgery: A cohort study	Pereira KMFSM, De Assis CS, Cintra HNWL, Ferretti-Rebustini EL, Püschel VAA, Santana-Santos E, et	2018	Brasil	Kohorte ikerketa	1	Ebakuntzaren ondorioak: odol-galera handiarekin lotutako faktoreak.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
			al.					
	BVS	Point-of-care testing of activated clotting time in the ICU: is it relevant?	Brown E, Clarke J, Edward KI, Giandinoto JA.	2016	UK	Berrikuspen sistematiko integratiboa	3	Ebakuntza ondorengo zainketak: koagulazio-aktibatu denboraren neurketak duen garrantzia ebakuntza ondorengo ZIU egonaldian ematen den zainketa prozesuan.
	Proquest	Aortic Cannula Tip Dislodgement: A Rare Complication	Gargava A, Sarkar M, Umbarkar S, Shringarpure A.	2021	India	Kasu klinikoa	1	Kasu bereziak: aorta-kanularen ateratzea.
	Web of Science	Three Enemies of Circadian Rhythm: Anxiety, Sleeplessness and Pain in Patients Following Open-Heart Surgery	Kankaya EA, Bilik O.	2018	Turkia	Zeharkako azterketa	1	Pazientearen aurretiko baldintzak: ebakuntza aurreko antsietatearen ebakuntza ondorengo minaren eta ebakuntza barneko lo kalitatearen arteko lotura.
	Pubmed	Excessive bleeding predictors after cardiac surgery in adults: integrative review	Lopes CT, Dos Santos TR, Brunori EHFR, Moorhead SA, Lopes JDL, De Barros ALBL.	2015	AEB	Berrikuspen integratiboa	3	Ebakuntza barneko zainketak: gehigizko odol-jarioa aurreikusten duten baldintzak.
	Web of Science	Clinical and mechanical factors associated with the removal of temporary epicardial pacemaker wires after cardiac surgery	Elmistekawy E, Gee YY, Une D, Lemay M, Stolarik A, Rubens FD.	2016	Canada	Ikerketa prospektiboa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: aldi baterako taupada-markagailuaren kableen kentzea.
	Web of Science	Predictive factors for bleeding-related re-exploration after cardiac surgery: A	Lopes CT, Brunori EHFR, Santos VB, Moorhead SA, Lopes JDL, De	2016	Brasil	Kohorte ikerketa prospektiboa	1	Ebakuntza ondorengo zainketak: odol-galerarekin lotutako berresplorazioa aurreikusteko faktoreak.

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		prospective cohort study	Barros ALBL.					
	Web of Science	Incidence and predictors of readmission to the cardiac surgery intensive care unit: A retrospective cohort study in Greece	Giakoumidakis K, Etheni R, Patelarou A, Patris V, Kuduvalli M, Brokalaki H.	2014	Grezia	Atzera begirako kohorte ikerketa	1	Pazienteen aurretiko baldintzak: ZIU kardiakoan berriz onartzea aurreikusten duten ebakuntza aurreko nahiz barneko faktoreak.
	Medes	Identificación de pacientes de riesgo. Criterios de elegibilidad	Barrios E, Cortina J, Gómez MA.	2013	Espainia	Berrikuspena	3	Ebakuntza aurreko zainketak: eskuineko bentrikularen gutxiegitasuna izango duten pazienteen identifikazioa.
5	BVS	Educational practices on the anxiety control of patients in pre-operative heart surgery: Integration review	Benevides LMB, Silva LF, Silva GC, Farias MS.	2020	Brasil	Berrikuspen integratiboa	3	Ebakuntza aurreko zainketak: antsietatearen kontrolerako hezkuntza-praktikak.
	Pubmed	Effectiveness of Nurse's Intentional Presence as a Holistic Modality on Depression, Anxiety, and Stress of Cardiac Surgery Patients	Gelogahi ZK, Aghebati N, Mazboum SR, Mohajer S.	2018	Iran	Ausazko saiakera klinikoa	1	Ebakuntza aurreko zainketak: pazientearen antsietatean, estresean eta depresioan erizainaren presentziak duen eragina.
	Pubmed	Asociaciones de los síntomas de ansiedad y depresión preoperatorios con complicaciones postoperatorias de cirugías cardíacas	Rodrigues HF, Furuya RK, Dantas RAS, Rodrigues AJ, Densotte CAM.	2018	Brasil	Behaketa ikerketa analitikoa	1	Ebakuntza aurreko zainketak: ebakuntza aurreko antsietate eta depresioaren eta ebakuntza ondorengo konplikazioen arteko lotura.
	Dialnet	Cuidados de enfermería en el pre y postoperatorio de cirugía cardíaca	Giordani ATK, Dos Santos JM, De Paula VH, Castillo JV.	2021	Brasil	Berrikuspen bibliografiko integratzailea	3	Ebakuntza osoan zehar eman beharreko zainketak: aurretik eta ondoren.
	Pubmed	Effectiveness of video resources in	Amestoy AP,	2016	Brasil	Ausazko saiakera klinikoa	1	Ebakuntza aurreko zainketak: bideo

Zkia	Iturria	Izenburua	Egileak	Urtea	Lekua	Ikerlan mota	Ebidentzia maila	Emaitzak
		nursing orientation before cardiac heart surgery	Nogueira E, Campos L.					baliabideen eraginkortasuna pazienteek ebakuntzaren gainean duten ezagutza handitzeko
	Medes	Prevención, diagnóstico y tratamiento de la hemorragia en cirugía cardíaca	Paniagua P, Fita G, Rivera L, Parramon F, Koller T, Basora C, et al.	2012	Espainia	Berrikuspena	3	Ebakuntzan zehar eman behar diren zainketak: hemorragiaren prebentzioa, diagnostikoa eta tratamendua.
	BVS	Práctica clínica de enfermería para la reducción de la ansiedad en pacientes durante el preoperatorio de cirugías cardíacas: investigación e intervención	Beáz LM, Moura L, De Fátima L, Sinara M, Silva AC, Coutinho S.	2020	Brasil	Saiakera klinikoa	1	Ebakuntza aurreko zainketak: erizaintza esku-hartzea pazienteen antsietate-maila jaiste aldera.
20	BVS	2020 EACTS/ELSO/STS/AATS expert consensus on post-cardiotomy extracorporeal life support in adult patients	Lorusso R, Whitman G, Milojevic M, Raffa G, McMullan DM, Boeken U, et al.	2021	Holanda	Praktika klinikorako gida	5	GKZ sistemarengandik banatzean bihotz-hutsegitea ematen denean aplikatu beharreko neurriak eta baliabideak.

Iturria: propioa.

3. Eranskina. Datu-baseetatik lortutako dokumentuei pasatako CASPe gidak.

Berrikuspena: 5. Educational practices on the anxiety control of patients in pre-operative heart surgery: integration review.		
Kanporatze galderak	1	Berrikuspena argi zehaztutako gai baten inguruan egin al zen? Bai. Erizainak eskainitako bihotz-ebakuntzaren gaineko osasun-hezkuntzak pazientearengan duen eragina aztertu.
	2	Autoreek artikulu mota egokiak aukeratu al zituzten? Bai.
Galdere zehatzak	3	Ikerketa garrantzitsu eta egokiak barneratu direla uste duzu? Bai.
	4	Berrikuspenaren autoreek esfortzu nahikoa egin al dute barne hartutako ikerketen kalitatea baloratzeko? Bai.
	5	Ikerketa ezberdinetako emaitzak nahastu badira emaitza “konbinatu” bat lortzeko, zentzuzkoa al zen hori egitea? Bai.
	6	Zein da berrikuspenaren emaitza globala? Ebakuntza aurreko antsietatearen diagnostikoa egitea ohikoagoa da emakumeak edo adin handiko pazienteetan. Erizainak eskainitako hezkuntza esku-hartzeek (ebakuntza baino lehen) eragin positiboa duten pazienteengan, antsietate maila nabarmenki jaitsiz.
	7	Zein da emaitzen zehaztasun maila? 1. ebidentzia mailari dagozkien 23 artikulu eta berrikuspen bat erabili dira.
	8	Emaitzak zure ingurunean aplikagarriak al dira? Bai.
	9	Emaitza garrantzitsu guztiak kontuan hartu al dira erabaki bat hartzeko? Bai.
	10	Kalteen eta kostuen aurrean, onurek merezi al dute? Bai.

Berrikuspena: 10. Basics of cardiopulmonary bypass		
Kanporatze galderak	1	Berrikuspena argi zehaztutako gai baten inguruan egin al zen? Bai. Perfusio-prozesua aurrera eramateko behar den materiala eta jarraitu beharreko urratsak deskribatzea.
	2	Autoreek artikulu mota egokiak aukeratu al zituzten? Bai.
Galdere zehatzak	3	Ikerketa garrantzitsu eta egokiak barneratu direla uste duzu? Bai.
	4	Berrikuspenaren autoreek esfortzu nahikoa egin al dute barne hartutako ikerketen kalitatea baloratzeko? Bai.
	5	Ikerketa ezberdinetako emaitzak nahastu badira emaitza “konbinatu” bat lortzeko, zentzuzkoa al zen hori egitea? Bai.
	6	Zein da berrikuspenaren emaitza globala? Bihotz-biriketako bypassak, bihotz-ebakuntzetan, odolik gabeko eremu kirurgikoa eskaintzen du. Horretarako, gorputzez kanpoko zirkuitu bat erabiltzen da, euskarri fisiologiko gisa funtzionatzen duena odol benosoa drainatuz, oxigenatuz eta, ponpa erabiliz, gorputzera

Berrikuspena: 10. Basics of cardiopulmonary bypass		
		itzularaziz. Perfusionistaren, anesthesiologoaren eta zirujauaren arteko talde lana ezinbestekoa izango da lana aurrera eramateko; are gehiago, konplikazioei aurre egiteko eta konplikazio horiek txikitzekeko estrategiak garatzeko.
	7	Zein da emaitzen zehaztasun maila? 40 iturri erabili dira berrikuspena gauzatzeko, horien artean liburuak, 1. mailako ebidentziari dagozkien artikulak eta metaanaliak erabiliz.
	8	Emaitzak zure ingurunean aplikagarriak al dira? Bai.
	9	Emaitza garrantzitsu guztiak kontuan hartu al dira erabaki bat hartzeko? Bai.
	10	Kalteen eta kostuen aurrean, onurek merezi al dute? Bai.

Berrikuspena: 18. Anesthetic Management During Cardiopulmonary Bypass: A Systematic Review.		
Kanporatze galderek	1	Berrikuspena argi zehaztutako gai baten inguruan egin al zen? Bai. GKZn egiten den jardura anestesikoa ebidentzian oinarritzen den (edo ez) identifikatzea; literaturan dauden hutsuneak identifikatzea, etorkizuneko ikerketak gidatzeko, eta kirurgia-jardueraren bilakaeraren ondorioak, perfusio-teknikak eta GKZ gauzatzen ari den bitartean, amnesian, analgesian eta muskulu-erlaxazioan eragiten duten politika nazionalak aztertzea.
	2	Autoreek artikulua mota egokiak aukeratu al zituzten? Bai.
Galdere zehatzak	3	Ikerketa garrantzitsu eta egokiak barneratu direla uste duzu? Bai.
	4	Berrikuspenaren autoreek esfortzu nahikoa egin al dute barne hartutako ikerketen kalitatea baloratzeko? Bai.
	5	Ikerketa ezberdinetako emaitzak nahastu badira emaitza “konbinatu” bat lortzeko, zentzuzkoa al zen hori egitea? Bai.
	6	Zein da berrikuspenaren emaitza globala? Perfusionista izango da GKZ zehar anestesia emateaz arduratuko den profesionala. Paziientea egoera horretan maneiatzea erronka handia da; hori dela eta, bihotz-ebakuntza barnean pazientearen kontzientzia-maila igotzea bezalako konplikazioek intzidentzia nabarmena dute. Horrez gain, jarraibide kliniko espezifikoak faltak eta prozedura honekin lotutako nazioarteko politiken arteko aldakortasunak egoera horren hobekuntza zailtzen du.
	7	Zein da emaitzen zehaztasun maila? Ebidentzia maila ezberdineko 206 artikulua erabili dira.
	8	Emaitzak zure ingurunean aplikagarriak al dira? Bai.
	9	Emaitza garrantzitsu guztiak kontuan hartu al dira erabaki bat hartzeko? Bai.
	10	Kalteen eta kostuen aurrean, onurek merezi al dute? Bai.

Berrikuspena: 21. Dispositivo de oxigenación extracorpórea.		
Kanporatze galderak	1	Berrikuspena argi zehaztutako gai baten inguruan egin al zen? Bai. Gorputzez kanpoko oxigenazio gailuaren funtzionamendua, atalak, indikazioak, mota ezberdinak eta erizaintza-zainketak deskribatzea.
	2	Autoreek artikulu mota egokiak aukeratu al zituzten? Bai.
Galdere zehatzak	3	Ikerketa garrantzitsu eta egokiak barneratu direla uste duzu? Bai.
	4	Berrikuspenaren autoreek esfortzu nahikoa egin al dute barne hartutako ikerketen kalitatea baloratzeko? Bai.
	5	Ikerketa ezberdinetako emaitzak nahastu badira emaitza “konbinatu” bat lortzeko, zentzuzkoa al zen hori egitea? Bai.
	6	Zein da berrikuspenaren emaitza globala? Gorputzez kanpoko oxigenazio-gailua gorputzez kanpoko aldi baterako laguntza mekanikoko sistema bat da, eta bizi-euskarria ematen du arnasketa-akatsa edo/eta ohiko tratamendurako zirkulazio-arazo errepikakorra dagoenean, oxigenazioa eta sabel-perfusioa mantenduz biriketako eta/edo bihotzeko funtzioa berreskuratu arte, edo, halakorik ezean, beste jarrera terapeutiko batzuk erabaki arte, hala nola bihotz-transplantea edo laguntza bikularra ezartzea. Gorputzez kanpoko oxigenazioa lortzeko, kanula batzuk ezartzen dira pazientearen odol-hodi zentraletan edo periferikoetan, eta, hortik, zainetako odola drainatzen da. Ponpa zentrifugoaren bidez bultzatzen da, oxigenatzaile batetik pasaraziz; bertan, odola oxigenatu egiten da, eta pazientetik ateratako karbono dioxidoa (CO ₂) ezabatzen da, eta, ondoren, pazienteari sartzen zaio berriz ere.
	7	Zein da emaitzen zehaztasun maila? 2 protokolo, 4 berrikuspen eta 4 liburu erabili dira lana burutzeko.
	8	Emaitzak zure ingurunean aplikagarriak al dira? Bai.
	9	Emaitza garrantzitsu guztiak kontuan hartu al dira erabaki bat hartzeko? Bai.
	10	Kalteen eta kostuen aurrean, onurek merezi al dute? Bai.

Berrikuspena: 22. Management of Challenging Cardiopulmonary Bypass Separation.		
Kanporatze galderak	1	Berrikuspena argi zehaztutako gai baten inguruan egin al zen? Bai. GKZ bereizketa konplexuari lotutako agertoki ohikoenak deskribatzea, eta estrategiak, agente farmakologikoak eta gorputzerako gailu mekanikoak iradokitzea, GKZ bereizketa konplexua duten pazienteak maneiatzeko erabil daitezkeenak.
	2	Autoreek artikulu mota egokiak aukeratu al zituzten? Bai.
Galdere zehatzak	3	Ikerketa garrantzitsu eta egokiak barneratu direla uste duzu? Bai.
	4	Berrikuspenaren autoreek esfortzu nahikoa egin al dute barne hartutako ikerketen kalitatea baloratzeko? Bai.
	5	Ikerketa ezberdinetako emaitzak nahastu badira emaitza “konbinatu” bat lortzeko, zentzuzkoa al zen hori egitea? Bai.
	6	Zein da berrikuspenaren emaitza globala? Diagnostiko azkarra eta euskarri mekaniko edo farmakologikoari buruzko erabaki terapeutikoak minutu gutxitan

Berrikuspena: 22. Management of Challenging Cardiopulmonary Bypass Separation.		
		hartu behar dira. Izan ere, gorputzez kanpoko zirkulazioa modu konplexuan banatzea, behar bezala tratatzen ez bada, bilakaera txarra dakar kasu gehienetan. Zoritxarrez, gaur egun ez dago bihotz-biriketako bypassaren bereizketa konplexua definitzen duen irizpide zehatzik, eta ez dago paziente horiek maneiatzeko jarraibiderik.
7		Zein da emaitzen zehaztasun maila? Ebidentzia maila ezberdineko 107 artikulua erabili dira.
8		Emaitzak zure ingurunean aplikagarriak al dira? Bai.
9		Emaitza garrantzitsu guztiak kontuan hartu al dira erabaki bat hartzeko? Bai.
10		Kalteen eta kostuen aurrean, onurek merezi al dute? Bai.

Iturria: propioa, ondorengo bibliografian oinarritua eta egokitua: Cabello JB. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. In: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Koaderno I. 13-17 orr.

4. Eranskina. Erizain perfusionistak bihotz-ebakuntzaren aurreko balorazioa egitean jaso beharreko datuak biltzen dituen orria.

<p>1. Pazientearen gaineko informazioa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izena: - Abizena: - Historia klinikoaren zk: - Adina (jaiotze-data): - Generoa: - Pisua: - Altuera: <p>2. Laborategiko emaitzak</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odol-taldea: - Hemoglobina (Hb): - Hematokrito (HCT): - Plaketa kopurua: - Tronboplastina partzial aktibatuaren denbora (APTT): - Ionograma (K, Na, Ca, ...): - Kreatinina:
--

- Glukosa:
- Serologia (GIB, B eta C hepatitisak):
- COVID-19:

3. Egungo gaixotasuna:

4. Gauzatuko den ebakuntza:

5. Aurrekari mediko-kirurgikoak:

- Alergiak:
- Kardiobaskularrak:
- Arnas-aparatukoak:
- Giltzurrunetakoak:
- Neurologikoak:
- Digestio-hodikoak:
- Endokrinoak:
- Aurretik edukitako toraxeko nahiz odol-hodi nagusitako ebakuntzak, inplanteak:
- Anomalia anatomikoak:

6. Egungo medikazioa:

7. Kalkuluak:

- Gorputz-azalera:
- Gorputz-masaren indizea:
- Heparina dosia:
- Odol-fluxua:
- Haste-soluzioa:

Iturria: propioa, bibliografian oinarritua eta egokitua (7).

5. Eranskina. GKZ duen ebakuntza gauzatzean kontuan hartu beharreko aurrekariak.

Pazientearen aurretiko honako ezaugarri hauek hartu beharko ditu kontuan erizain perfusionistak pazientearen araberako perfusio egoki bat gauzatu ahal izateko:

- **Diabete aurrekari pertsonalak.** Diabetes mellitusa bihotz-hodietako patologiariko oso lotutako gaixotasun endokrinoa da; miokardioaren iskemia arriskua handitzen du eta, askotan, isila eta hilgarria izan daiteke, ponpan sartuz eta pazienteak hipergluzemia edukiz gero, garun-edema akutua eraginez. Giltzurrun-fluxuaren nahiz ebakuntza ondoan suerta daitezkeen ebaki kirurgikoaren arazoak iragartzen dituen faktore gisa jotzen da. Horrez gain, GKZa gauzatzen ari denean garun-fluxuaren autoerregulazioa ez mantentzearen ondorioz sortzen diren asaldura psikoneurologikoekin lotuta dago (4).

Parametro honen erregistroak hipergluzemia edo hipogluzemia bat egoteko aukera handiago baten, gluzemia kontrolatzeko intsulinaren administrazioaren, diuresiaren eta garun-perfusioaren kontrolaren gainean arreta jartzen laguntzen du (4).

- **Hipertentsio aurrekari pertsonalak.** Hipertentsio arterialak ebakuntza barneko morbiditatearen arriskuan zeresan handia dauka. Parametro honen erregistroaren bidez, pazienteak bere egunerokotasunean mantentzen dituen presio arterial neurketak mantentzen ahaleginduko da erizain perfusionista GKZa aurrera eramaten duen bitartean. Gaizki kontrolatutako hipertentsioa duten pazienteen aurrean, GKZan zehar presio arterial neurri altuagoak mantendu beharko dira; horrela, pazientearen behar metabolikoak asetu ahal izateko, presio altuagoen bidez ematen den ehun-perfusiora ohituta baitaude eta, era horretan, bihotz-biriketako bypass fisiologikoago bat lortu nahian (4).
- **Giltzurrun gutxiegitasun aurrekari pertsonalak.** Aurretiko giltzurrun gutxiegitasuna GKZa duten ebakuntzen ondoren garatutako giltzurrun disfuntzioaren iragarle nagusi gisa jotzen da. Honako parametro hau kontuan hartuz, giltzurrun funtzioa GKZan zehar ahal den guztiena babestearen erronka konplexuari heltzen zaio; izan ere, GKZdun bihotz-ebakuntza guztiek giltzurrun disfuntzioa eragiten dute konplikazio ohikoen gisa (4).

Giltzurrunak babesteko neurri gisa, eskaripeko ultrairagazketa erabiltzen da; pHa pixka bat alkalinoa, 35 °C-tik gorako tenperaturak eta arterietako presio ertainak 60 eta 80 mmHg bitartean mantentzen dira, ponpa-fluxu handien kontura. Horrez gain, hodi-uzkurtzaileen erabilera saihesten da. Neurri horiek aplikatu arren ez bada gernua ekoizten 45 minututan (0,5-1 ml/kg/min), 20 mg Furosemida administratuko dira paziente helduetan (4).

- **Birika-gaixotasun aurrekari pertsonalak.** Aldez aurreko biriketako eritasuna eta ebakuntza aurreko edo GKZaren arrisku-faktoreak konbinatuz gero, ebakuntza ondoko aireztapen mekanikoaren beharra luzatu daiteke, eta, ondorioz, handitu daiteke arnas infekzioak izateko arriskua eta morbiditatea (4).

Parametro hori erregistratzean, aurreko balio gasometrikoetara bideratzen da arreta. Hematokritoan asaldak (poliglobulia), oxigenoaren presio partziala (PO₂) eta oxigeno-asetasuna (SO₂) baxuak, karbono dioxidoaren presio partziala (PCO₂) altuak eta hipopotasemia ager daitezke; azken hau, diuretikoekin tratatzearen ondorioz, biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa (BGBK) duten gaixoetan edo erretzaile garrantzitsuetan gertatzen den bezala. Era berean, BGBK oso eboluzionatua duten eta oxigenoterapiako tratamenduan dauden pazienteak ere aurki ditzakegu, beren tratamenduaren ondorio sekundario gisa anemia dutenak, BGBK duen paziente batean espero denaren guztiz kontrakoa (4).

GKZa ematen den bitartean, hematokrito altuak eta PCO₂ 45 mmHg inguruan mantentzen saiatu behar da. Ebakuntza aurreko Biriketako Edema Akutua izanez gero, GKZa bukatzen denean, likidoen balantze negatiboa lortzen saiatu behar da (4).

- **Garun-hodietako istripuarekin lotutako aurrekari pertsonalak.** Garun-hodietako istripua edo iskemia iragankorra duten pazienteek garuneko iskemia izateko arrisku handia dute bihotz-kirurgian. Aldez aurreko garun-hodietako istripua hemorragia-jatorrikoa bada, gorputzez kanpoko zirkulazioa duen bihotz-

kirurgiak kalte neurologikoa eragin dezake, saihestezina den heparinizazioagatik eta ondoren zenbait kirurgia motatan antikoagulazioa behar izateagatik (4).

Parametro horiek erregistratzean, garunaren perfusio ona bermatzen saiatu behar da, batez besteko presio arteriala apur bat altu mantenduz gorputzez kanpoko zirkulazioan, PCO_2 -a 45 mmHg-raino eta SVO_2 altuetan, eta behar izanez gero, hipnosi-maila (BIS) kontrolatuko da anestesia-gasak emanez. Garuneko hodietako istripua hemorragia-jatorrikoa bada, heparinaren itzulera ahalik eta gehien optimizatuko da gorputzez kanpoko zirkulazioa amaitutakoan (4).

- **Bentrikuluaren hipertrofia eta disfuntzio aurrekariak.** Bentrikuluaren hipertrofia presio- eta bolumen-gainkarga kronikoen ondorioz gertatzen da. Bentrikulu-masa hipertrofikoa nabarmen handituz gero, oxigeno miokardikoaren kontsumoa handitu egiten da, eta makrozirkulazioan edo mikrozirkulazio koronarioan eragin dezake, miokardioko infartu akutua izateko arriskua duen sindrome koronario kronikoa eraginez (4).

Bihotzaren ponpatze-eraginkortasuna eiekzio-frakzioa neurtuz ebaluatzen da. Bihotzaren eiekzio-frakzioa taupada bakoitzean ezkerreko bentrikulutik bihotzak ponpatzen duen odol-proportzioa da. Balore normal gisa, % 50eko edo altuagoa den eiekzio-frakzioa hartzen da, eiekzio-frakzioaren balorea txikiagoa izanez gero, bihotzak eraginkortasunez ponpatzen ez duelaren seinale izango da, bere beharrak nahiz gorputz osoaren odol-eskakizunak asetzeko zailtasunak edukiz. Ondorioz, ebakuntza ondorenean ezkerreko bentrikuluaren gutxiegitasun posible baten aurreale gisa har daiteke, GKZ prozesua amaitzean ezkerreko bentrikuluaren ponpaketa erraztuko duten gailuen beharra aurreikusiz (3,4).

Ezkerreko bentrikuluaren disfuntzioa bihotzaren ezkerreko bentrikuluak bere funtzionaltasuna murrizten duen alterazio gisa defini daiteke. Funtzio hori gutxitzeak bihotz-gutxiegitasun kongestiboa edo miokardioko infartua eragin dezake, beste gaixotasun baskular batzuen artean (4).

Parametro horien agerpenak GKZtik ateratzea zaildu dezakete; izan ere, GKZak

eragindako albo-ondorioek aurretiko bihotz-funtzio txar baten ondorioz era suboptimoan perfunditutako organoen egoera larriagotu dezake. Egoera horren aurrean, ahalik eta miokardio-babesik onena ematea proposatzen da, dosien denborak pixka bat luzatzen saiatuz eta dosien arteko denborak errespetatuak izan daitezen (4).

- **Gaixotasun infekzioso aurrekariak.** Ebakuntza aurretik, kirurgia-adierazpen gisa, balbula-endokarditisa egon dela erregistratu behar da, baita gaixotasun infekziosoak ere, hala nola B hepatitisa, C hepatitisa edo GIBa (4).

Endokarditisa duten pazienteek, askotan, kontsumo metaboliko altua izan ohi dute GKZan zehar. Hori dela-eta, ponpan behar duten fluxua aurrez ezarritakoa baino altuagoa izan daiteke kontsumo altu horri era egokian erantzuteko (4).

Hepatitis B edo C duten gaixoeak (batez ere, zirrosia dutenek) gibel-funtzioaren asaldua izaten dute. Horren ondorioz, ebakuntza aurrean funtzio hori berrikusi behar da, plasma-proteinen mailen asaldua (kasu horretan, albumina gehituko zaio haste-soluzioa) eta koagulazioaren aurretiko egoera aztertuko dira (4).

Erretrobiralekin tratatutako GIBdun pazienteek bihotz-biriketako nahiz dislipemia arrisku handiagoa dute; hori dela-eta, konplikazio metabolikoak paira ditzakete. Konplikazio nagusi gisa azido laktikoa, hipergluzemia eta lipodistrofiaren ondoriozko intsulinarekiko erresistentzia ager daitezke (4).

Gaixotasun infekto-kutsakorraren aurrean, odol-laginen ateratzean, GKZaren bitartean nahiz zirkuituaren desmuntaietan, pazientearen odolarekin kontaktuan jartzea ekiditeko hesi-neurriak (maskarilak, eskularruak, bata eta betaurrekoak) erabiliko dira (4).

6. Eranskina. Laborategiko odol-froga ezberdinen balore normalak.

KOAGULAZIOA	
Froga	Balore normalak
Plaketak	150000-400000 mm ²
Tronboplastina partzial aktibatuaren denbora (APTT)	11-15 s
Fibrinogenoa	1,5-4,5 g/l
Aktibatutako koagulazio-denbora (AKD)	135-145 s

HEMOGRAMA	
Aldagaia	Balore normalak
Globulu gorriak	4,3-5,7 x 10 ⁶ mm ²
Hemoglobina (Hb)	14-18 g/dl
Plaketak	150000-400000 mm ²
Hematokritoa (HCT)	% 37-53

BIOKIMIKA	
Aldagaia	Balore normalak
Albumina	38-51 g/l
Glukosa	70-110 mg/dl
Urea	11-55 mg/dl
Kreatinina	< 1,5 mg/dl
Potasioa	3,5-5,0 mmol/l
Laktatoa	1,1-2,0 mmol/l
Sodioa	135-145 mmol/l

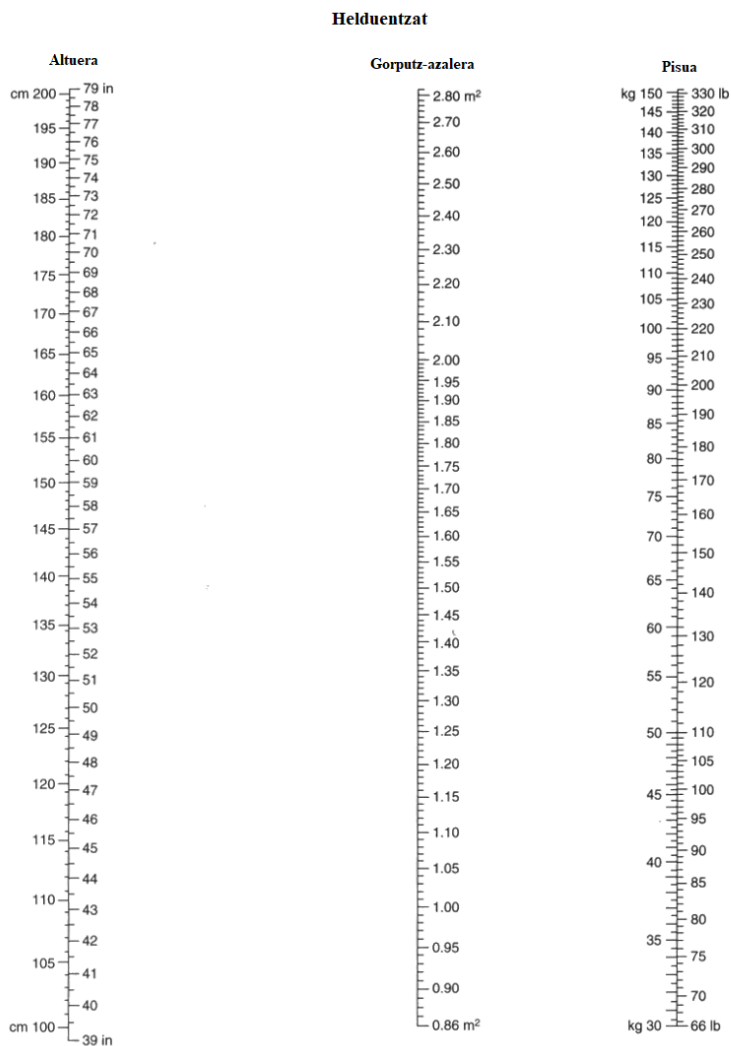
Iturria: propioa, bibliografian oinarritua eta egokitua (3).

7. Eranskina. Perfusio egoki bat gauzatzeko erizain perfusionistak egin beharreko kalkuluak: gastu kardiakoa eta hemodiluzioa.

Gastu kardiakoa (GK) bihotzak zirkulazio periferikora minuturo ponpatzen duen odol kantitatea da. Beraz, gastu kardiakoa bolumen sistolikoa (BS) bihotz-maiztasunarekin (BM) biderkatzean lortzen den emaitzari deritzo ($BS \times BM = GK$) (3).

“Ponparen” gastu kardiakoa edo ponparen fluxu teorikoa kalkulatzeko, pazientearen gorputz-azalera (GA) (pisuaz eta altueraz baliatuz kalkulatzen dena) eta bihotz-indizea (BI) ($BI = GK/GA$) behar dira (3).

Pazientearen pisuaren nahiz altueraren erregistroak pazientearen gorputz-azalera kalkulatzeko ahalbidetzen du. Kalkulu hori egiteko, normalki, formula ezberdinak egon arren, estandarizatutako normogramak erabiltzen dira (4):



Iturria: propioa, ondorengo bibliografian oinarritua eta egokitua: IQB [Internet]. Madrid: Medciclopedia; 2014 [kontsulta, 2022-02-20]. Superficie corporal; [1 pantaila ggb]. Erabilgarri: <https://www.iqb.es/monografia/fichas/ficha136.htm>.

Pazientearen pisuak pisu tartean araberako odol-bolumen teorikoa eta hematokrito (HTC) onargarria lortzeko asmoz haste-soluzioan gehitu beharreko odol-kantitatea kalkulatzeko balio du. Era berean, pazientearen pisuak GKZ sistemaren osagaien aukeraketa nabarmenki baldintzatzen du; zain-kanulena, hodian diametroarena eta hemokontzentratzailearena, esaterako (4).

Aurretik duen hematokrito kontuan hartuz, pazientearen hemodiluzioa kalkulatzeko, honako formula hau erabil daiteke:

$$\text{Gehitu beharreko bolumena} = \frac{\text{Hasierako HTC} \times \text{Odol-bolumena}}{\text{Lortu nahi den HTC (\% 25)}} - \text{Odol-bolumena}$$

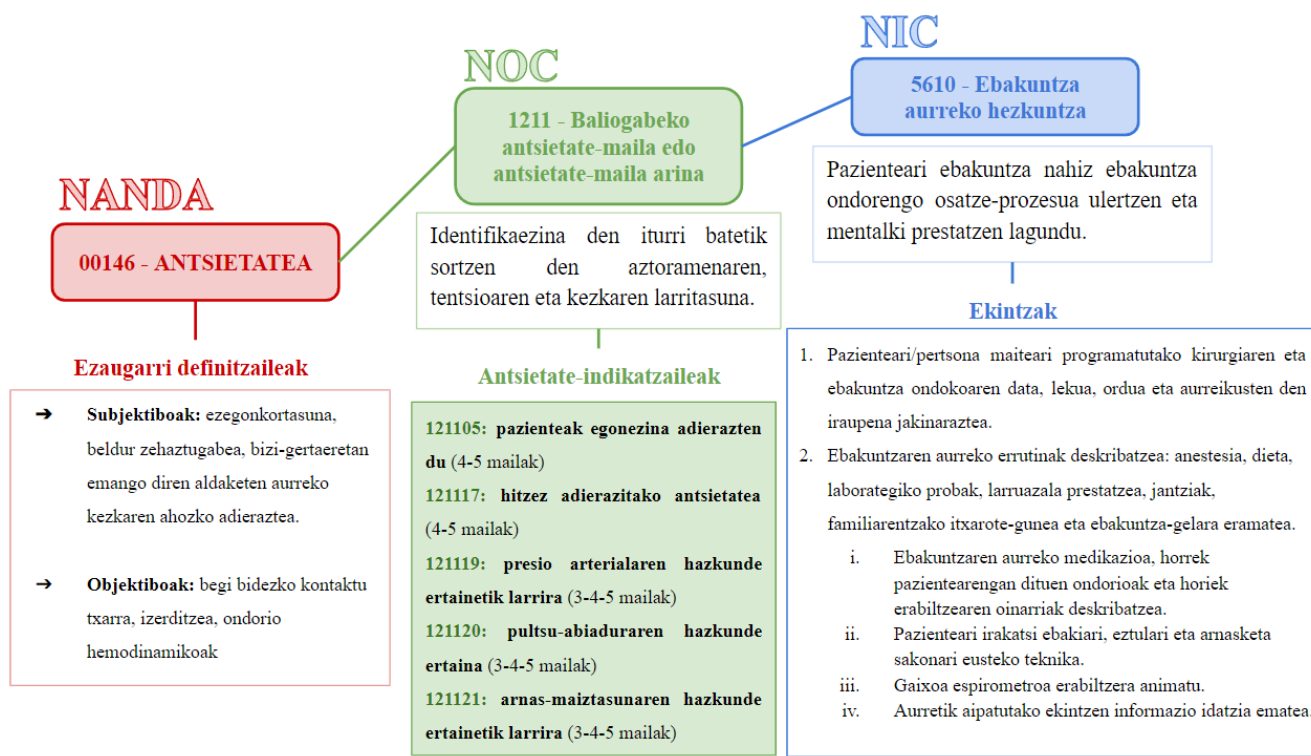
Odol-bolumen teorikoa kalkulatzeko, pazientearen pisua banako kilo bakoitzeko normalizat jotzen den odol mililitroekin biderkatu behar da pazientearen pisua:

- < 10 kg-ko jaioberria: 85 ml/kg
- 10-20 kg: 80 ml/kg
- 20-30 kg: 75 ml/kg
- 30-40 kg: 70 ml/kg
- > 40 kg: 65 ml/kg

Gorputz-azalerak ponparen fluxu teorikoa edo aldez aurretik kalkulaturako gastu kardiakoaren kalkulua egiten ahalbidetzen du. Fluxu teorikoen baloreak eskuratzeko gorputz-azalera bihotz-indize teoriko ezberdinekin biderkatu behar da (1,6 l/min/m², 2 l/min/m², 2,6 l/min/m²). Kalkulu hauek, litro/minututan adierazita, pazienteari ponparen bidez eman behar zaion GKZrako gastu kardiakoaren gaineko orientazio garrantzitsu bat eskaintzen dio erizain perfusionistari (4).

Hala ere, fluxu teorikoak orientazio gisa besterik ez dira; izan ere, GKZ gauzatzen ari den bitartean, erizain perfusionista pazientearen behar metabolikoetara (monitorizazio ezberdinetan antzeman daitekeena: zain-gasometriak, BIS, etab.) moldatu behar da,

une puntualetan ponparen fluxua aurretik kalkulaturako maximotik igoz (3,4).



8. Eranskina. Antsieta erizaintza-diagnostiko gisa eta hari aurre egiteko esku-hartzeak. Iturria: propioa, bibliografian oinarritua eta egokitua (6).

9. Eranskina. GKZ prozesuan zehar pazienteari egiten zaion monitorizazioa.

GKZ gauzatzen ari den bitartean, honako parametro hauek aztertuko ditu erizain perfusionistak:

- **Monitorizazio kardiobaskularra.** Atal honen barruan, EKGa, presio arteriala, ZPZ, arteria-linea eta aktibatutako koagulazio-denbora (AKD) azpimarra daitezke.
 - **EKG.** GKZa gauzatzean, aorta klanpatuta dagoen bitartean, bihotza guztiz geldituta dagoela egiaztatzea ezinbestekoa da, oxigeno-kontsumoa egon ez dadin, kardioplegia-soluzioa administratu ondoren

asistolia mantentzen dela frogatzeko eta aortaren klanpa kentzean bihotz-erritmoaren kontrola edukitzeko (3).

- **Presio arteriala.** Presio arterialak funtzio kardiobaskularraren berri ematen duten lau osagai ditu: sistolikoa (PAS), diastolikoa (PAD), diferentziala (PADif) eta batez bestekoa (PAM). Hala ere, organoen perfusioa neurtzeko parametririk egokiena PAMa da, erizain perfusionista ponpan sartzen denean, fluxu pulsatila galtzen delako, hau da, ez dago sistole ezta diastolerik. Gastu kardiakoaren eta erresistentzia baskular sistemikoen (EBS) araberakoa da; beraz, ponparen bidez ematen den fluxuaren araberakoa izango da. Erresistentzia baskular sistemikoa kalkulatzeko, honako formula hau aplikatuko da (3,4):

$$EBS = \frac{(PAM - ZPZ) \times 79,92}{GK}$$

EBS = Erresistentzia baskular sistemikoa

PAM = Batez besteko presio arteriala

ZPZ = Zain-presio zentrala

GK = Gastu kardiakoa

* 79,92 unitateak berdintzeko bihurketa-terminoa da.

Kirurgian zehar, orokorrean, parametro hau neurtzeko, monitorizazio zuzena erabiltzen da: arteriaren fluxua mahuka pneumatikoaren bidez gelditu ordez, arteriaren argian kateter bat ezartzen da eta, luzagarrien bidez, transduktore batera konektatzen da. Azken atal hori, eskuineko aurikularen parean jarri behar da. Bukatzeko, analizatzaile baten bidez, uhin mekanikoa uhin formadun seinale elektriko bilakatzen da; era horretan, funtzionamendu kardiobaskularraren berri edukitzeaz gain, taupadaz taupada, pazientearen presio arterialaren berri edukiko da (3,4).

Kateterraren kanalizazio gune ohikoenak, hurrenez hurren, honako hauek dira: arteria erradiala, kubitala, femorala eta humerokoa (3).

Orokorrean, GKZan zehar, ebidentziak 50-80 mmHg-ko PAM balio optimotzat jo arren (8,9,10), zenbait ikerketek PAM maila azpioptimoan (< 65 mmHg) mantentzeak garuneko kaltearen intzidentzia zuzena ondorioztatzen dute. Horrez gain, aldagai independente gisa, giltzurrun-gutxiegitasun akutuaren sorburu zuzena izan daiteke. Halaber, ≥ 65 mmHg den PAMa ezkutuko hipoperfusioaren iragarle izan daiteke. Hori dela-eta, PAMaren balio optimoa indibidualizatzeraz bultzatzen dute, pazientearen batez besteko presio basalaren arabera, garunaren autoerregulazioa babesteko (8,9).

- **Zain-presio zentrala edo eskuineko bihotzaren aurrekarga.** Zain-presio zentrala (ZPZ) ezkerreko bentrikuluaren funtzio egokia duten paziente osasuntsuen odol-bolumena, zain-kapazitantzia eta bihotz funtzioaren berri ematen duen parametroa da (3,4).

GKZ prozesuan zehar, ZPZaren balore normala negatiboa edo 0 ingurukoa izan ohi da, oso balore altuek drainatze-kanularen bidezko goiko kabaren buxaduraren berri eman dezakete. GKZtik ateratzean, PAM jaitsierekin batera ematen den ZPZ igoerak bihotzaren betetze gradualaren berri eman dezake, eskuineko bentrikuluaren funtzio okerra nahiz gehiegizko odol-bolumenaren berri emanez (3,4).

ZPZaren neurketa-bide segurua, zuzen eta erabilgarriena eskuineko barneko zain jugularra da. Neurketa ur-zutabearen bidez egin daitekeen arren, ohikoena mmHg-aren bidez uhina zehaztuko duen eskuineko aurikularen altueran dagoen trasduktorearen bidez egitea da (3).

Azkeneko bi parametro hauek, haien etengabeko monitorizazioa egin arren, ebakuntzaren une hauetan erregistratuko dira: ebakuntzaren hasiera, GKZaren hasiera, aortaren klanpatzea, aortaren desklanpatzea, GKZtik irtetea eta gasometria egiten den bakoitzean (20 minuturo).

- **GKZ sistemaren arteria-bidean dagoen presioa.** Presio hori kontrolatzea ezinbestekoa da konplikazio larriak antzeman ahal izateko; esate baterako, buxadura baten ondoriozko zirkuituaren etenaldia (adibidez, bide horretan jarritako pintza oklusiboa) edota kanularen kolokazio desegokiak eragin ditzakeen arazo mekanikoen ondoriozko hipertentsioa (kasu honetan, gutxiegi sartutako kanulak) (3).
- **Kaba-bideko oxigeno-asetasuna.** Bere balore egokiak perfusio egokia ziurtatzen du (3).
- **Arnas-monitorizazioa.** Arnas-funtzioa monitorizatzea ezinbestekoa da; batez ere, GKZari hasiera eman baino lehen eta anestesiararen indukzioa ematen den bitartean. Une horretan, pazientearen arnasketa monitorizazio kliniko egiteaz gain (pazientearen kolorea, mugimendu torazikoak, auskultazioa), pulsioximetria nahiz kapnografia bezalako metodo instrumentalak erabiltzen dira (3).

Hala ere, GKZ prozesuan zehar pulsurik nahiz biriketako fluxurik ez dagoenez, ezin dira aurretik aipatutako monitorizazio prozesuak aurrera eraman. Hori dela-eta, gasometriak eskaini diezagukeen informazioaz gain, GKZa ematen ari den bitartean, sistemaren **kaba-bideko oxigeno-asetasun** balore egokiak ehunen perfusio egokia ziurtatzen du (3).

- **Monitorizazio neurologikoa.** Garuneko monitorizazio jarraia, gorputzez kanpoko zirkulazioa duen bihotz-kirurgian, segurtasun-neurri fidagarria, baliozkoa eta beharrezkoa da paziente kirurgikoaren perfusioaren kalitatea eta zainketa hobetzeko. Urteetan zehar alor honetan hobekuntzak egin izan arren, GKZari lotutako konplikazio neurologikoen eragina oraindik ere handia da, eta gaixoen morbiditatea eta heriotza-tasa handitzearekin lotzen da (11). GKZan zehar, hipotentsioak, hanturak eta hemodiluzioak garunaren odol-fluxua asaldatu dezakete, beste ondorioen artean, hipoperfusioa, hiperfluxua

edo hipodrainatzea eraginez. Aipatutako azken horiek lesio neurologikoaren eragileak dira (3).

Egoera horren berri edukitzeko eta kalte neurologikoa ekiditeko monitorizazio sistema ezberdinak egon arren, garun-oximetria nahiz anestesia sakontasun mailaren neurketa dira erabilienak:

- **Garun-oximetria.** Monitorizazio neurologikoko sistema bat da, eta informazio ona ematen digu eskualdeko garun-oxigenazio mistoari, funtzio metabolikoari eta bi hemisferioen garun-mailako perfusioari buruz. Garuneko oximetriaren balioak hainbat faktoreren mende daude: hemodiluzioa, hematokritoa, PCO_2 -a, temperatura, ponpa-fluxua, PAMa, anestesia-sakonera, eta aurretiko karotida-gaixotasun edo baskulopatia periferikoa. GKZan zehar eman daitezkeen gertakari enboligenoak nahiz iskemikoen detekzioa errazten dute (3,4).

Garrantzitsuagoa da datu islatu gisa baino bere balioen bilakaera; hori dela-eta, anesthesiaren indukzioan egindako auroxigenazioaren aurretik eskuratutako balio basalaren % 15aren azpitik mantendutako jaitsierak ekidin behar dira. Jaitsiera horien mantentzea denboran morbimortalitatearen handitzearekin lotuta dago (4).

- **Indize Biespektrala (BIS).** BISak, garunaren jarduera metabolikoan eman daitezkeen aldaketak antzemateko asmoz, jarduera elektriko kortikala neurtzen du. Oso parametro erabilia da, izan ere, anestesia-sakontasuna optimizatzeari dagokionean (pazientearen plano hipnotiko nahiz analgesikoaren bidez zehaztuta egongo dena), fidagarritasun handia eskaintzen du. Garun-jarduera metabolikoan eman daitezkeen aldaketak farmako anestesikoekin, hipotermiarekin, hipogluzemiarekin, hipotentsio sakonarekin edo iskemiarekin lotura izan dezakeela kontuan eduki behar da (2,3,4,7).

GKZ zehar parametro hau monitorizatzeak zirkuituaren zati den seboflurano gas anestesikoaren langargailuaren kontzentrazioa

doitzeko behar den informazioa ematen du. Era horretan, BISak 40-60 arteko baloreak mantentzen dituzten saiatzen da; anestesia-sakontasun maila egokia mantentzen lagunduko duten baloreak mantentzen, alegia. Horrela, hemodiluzioak nahiz oxigenatzailearen jardueraren ondorioz gerta daitezkeen medikamentuen bilketak eragindako ebakuntza barneko esnatzeak ekiditen dira (4).

- **Temperatura.** Bihotz geldiko kirurgia kardiobaskularraren hastapenetatik, GKZ hipotermia erabiliz gauzatu da, metodo honek pazientearen ongizatea babestuko zuela aurreikusituz (2).

Halaber, temperaturaren jaitsierak lotura zuzena du infekzio-arriskuaren igoerarekin, kirurgiaren ondorengo lehen 24 orduetan disfuntzio plaketarioa izatearekin nahiz ebakuntza ondorengo odoljarioaren eta ebakuntza barneko hilkortasuna igoerarekin. Hipotermiak anestesiarako erabili diren farmakoen (hipnotikoak eta gihar erlaxatzaileak kasu) farmakozinetika eta farmakodinamia asaldatu dezakete; gertakari honek estubazio goiztiarra zaildu dezake. (2,4).

Normotermiari eusteak pazientearen deserosotasun-sentsazioa eta hipotermiarekin lotutako dardarak, presio arterialaren nahiz bihotz-maiztasunaren handitzea, odola likatsuegi egotea nahiz, ebakuntza-ondo goiztiarrean, maila kardiologiko eta hemodinamikoan, eman daitezkeen gertakari ez-desiragarrien arriskua handi dezaketen katekolaminen askatzea ekiditen du (2,4).

Egungo ebidentziaren arabera, transfusio behar txikiagoarekin eta, horrez gain, hipergluzemia nahiz ebakuntza ondorengo pneumonia, septicemia eta funtzio kognitiboen disfuntzio intzidentzia txikiagoarekin lotuta dago (2).

Beraz, GKZ prozesuan zehar, pazientearen mantenu normotermikoa (36 °C) bermatzea gomendatzen da. Horretarako, normo-hipotermia modulua erabiliz eta, laguntza gisa, ebakuntza aurrean nahiz ebakuntza-gelatik atera arte, bero-

manta erabiliz (2).

Kontrol termiko egokia bermatzeko, temperatura zentralaren neurketa gomendatzen da prozesu osoan zehar (nasofaringeoa, birika-arteriako kateter bidezkoa, maskurikoa edo ondestekoa). Horrez gain, GKZ ematen den bitartean, oxigenatzailearen adar arterialaren irteeran temperatura neurtzea gomendatzen da (2,8).

- **Giltzurrun-funtzioa: diuresia.** Diuresiaren mantenua giltzurrun-perfusio egoki baten adierazlea da (3,4). Giltzurrunaren “estres” maila murrizteko, medikazio diuretikoa diuresia $< 0,5$ ml/kg/min bada soilik erabiliko dira (8).

- **Odol-parametroak, parametro metabolikoak eta parametro elektrolitikoak: AKD, gluzemia, odol-analisisa eta gasometria.**

GKZa gauzatzen ari den bitartean, organo nahiz ehunen perfusio egokia eta pazientearen barne-ingurunearen baldintzak ahalik eta era fisiologikoenean mantentzen ari direla ziurtatzeko, erizain perfusionistak zenbait parametro hematiko, metaboliko eta gasometriko edukitzen ditu kontuan.

- **Aktibatutako koagulazio denbora (AKD).** AKDa GKZaren bitartean ematen den terapia antikoagulatzaile monitorizatzeko koagulazio-test erabiliena da, sistema intrintsekoaren eta bukaerako koagulazio-bidearen gutxiegitasunak antzematen ditu (3,4,7). Neurketa sistema honek, gainazal arrotzekin kontaktuan jartzean (GKZ sistema kasu) odolak koagulatze behar duen denbora neurtzen du. Egoera normalean, 100-120 segundo inguruko baloreak onartzen dira (4).

Monitorizazio-sistema honek oso informazio garrantzitsua eskaintzen dio perfusionistari; izan ere, AKD balore luzatuak lortuz gero (400-600 segundo bitartean), koagulazioaren aktibazioarekin lotutako ondorioak nahiz zirkuituaren tronbosia ekiditeko beharreko pazientearen deskoagulazio maila ziurtatzen da. 350tik beherako

baloreak eskuratuz gero, koagulazioa berraktibatu daitekeela ikusi da. Fenomeno horren ondorioz, fibrina monomeroen eraketa- eta koagulazio-faktoreen kontsumo-arriskua handitzen da; ondorioz, ebakuntza barneko gertakari tronbotikoak gerta daitezke, horrela ebakuntzaren morbiditatea handituz (4,7).

GKZ kasu guztietan, hasi baino lehen, antikoagulante bat ematen da eta bere baloreak kontrolatzen dira aldizka, farmakoaren kontzentrazio-beherakadak ekiditeko. Aukerako antikoagulatzailea heparina izango da, 300-500 UI/kg dosian emango dena (3,7,10).

Ponpatik ateratzean, protamina emango zaio pazienteari AKDren baloreak leheneratzeko. Protamina dosi egokia kalkulatzeko, erabilitako heparina mg bakoitzeko 1:1 neutralizazio-ratioa erabiliko da, ebakuntza-eremutik zain-kanulak eta aspiragailuak kendu ondoren astiro-astiro administratuz (3,4,7).

AKDren neurketa uneei dagokienez, GKZa baino lehen, GKZan sartu baino lehenagoko heparina administrazioa ondoren, behin GKZa hasita 20 minuturo eta protamina eman ondoren neurtzea ezinbestekoa izango da (4).

- **Gluzemia.** Ebakuntza barneko hipergluzemia morbiditate arrisku-faktore gisatzat jotzen da bihotz-kirurgian. GKZri zuzenean lotutako zenbait baldintzek, hala nola kortikoideen erabilerak, hipotermiak, hemodiluzioak edo kardioplegiaren osaerak, hipergluzemia sustatzen duten faktore aldagarriak izan daitezke, baita diabetikoak ez diren gaixoetan ere (2,4).

Hori dela-eta, kortikoideen erabilera profilaktikoa eta hipotermia aplikazioa ekiditea gomendagarria da fenomeno hiperglizemikoen eragina murrizteko. Hemodiluzioa eta transfusioa murrizteko neurriak hartzea ere aintzat har daiteke, baita konposizioan destrosarik edo

antzekorik ez duten disoluzio kardioplejikoak erabiltzeko aukera ere (2).

Bukatzeko, gorputzez kanpoko zirkulazioa jasaten duten pazienteei gluzemia-kontrol zorrotza egitea gomendatzen da, odoleko glukosamaila 180 mg/dl-tik beherakoa dela ziurtatzeko eta hipogluzemiaren agerpena saihesteko aldizka analisiak egingo dira (destrosa oinarri gisa duen kardioplejia erabiliz gero, boloen erabilera ere kontuan har daiteke) (2).

Kontrol egokia eraman nahian, GKZ baino lehen, GKZ zehar 15-20 minuturo eta ponpatik ateratzean, pazientearen gluzemia maila neurtuko da. Horrez gain, gluzemia maila egokia mantentzeko erabilitako intsulina erregistratuko da.

- **Odol-analisia: hemograma.** GKZ izango duen paziente batean, hemodiluzioaren, tenperatura aldaketaren eta bestelako faktoreen ondorioz odoleko zelula-elementuen proportzioa aldatuko da. Horren ondorioz, ezinbestekoa da pazientearen hematokritoa eta hemoglobina mailak kontrolatzea (3).

Hematokritoak hematieek betetzen duten odol-bolumenaren ehunekoa adierazten du eta, anemia egon ezean, odolean dagoen hemoglobina-kontzentrazioarekin erlazio bat betetzen du (3:1-ekoa, gutxi gorabehera). % 25eko hematokritoeekin kontrolatutako hemodiluzioa erabiliz gero, fluxu kapilarra erraztuko du, oxigenoa garraiatzeko ahalmena murriztu arren (4).

Hemodiluzioa ondoren onar daitezkeen gutxieneko hematokritobalioak ehuneko 7-9 g hemoglobina mailarekin batera ematen diren % 20-25ekoak dira. Izan ere, oso hematokrito baxuek (< % 20) ehunei ematen zaizkien oxigeno-garraio nahiz eskaintza kaltetu dezakete, ehun-hipoxia, azidosi metabolikoa eta, egoera larrietan, ebakuntza barneko bizi-organoen disfuntzioa (giltzurruna eta garuna, esaterako)

eraginez. Horrez gain, presio koloidosmotikoaren mailak txikitu ditzake, ondorioz, organismoak mekanismo konpentsatzaile gisa, gantz-azidoak aska ditzake, biriketako gantz-enbolismo arriskua handituz (3,4).

Ehunen perfusioan eraginkortasun optimoa hematokritoa %30-35-koa denean eskuratuko da. Ehun-presioa nahiz oxigeno-garraioa, pixkanaka-pixkanaka, gutxitu egiten dira hematokritoa % 45-etik gorakoa denean, odolaren forma-elementuen kontzentrazioa nahiz likatasuna handitzearen ondorioz (3).

GKZa ematen ari den bitartean, oxigeno-ekarpen egoki bat izateko, fluxua doitu eta hemoglobina optimizatu (hemoglobina < 8 g/dl izanez gero, > 2,6 l/min/m²) beharko dira (8).

Erizain perfusionistak 15-20 minuturo gauzatutako zain- edo arteria-analisi gasometrikoaren bidez kalkulaturako hematokrito zifra erregistratuko du eta, behar izanez gero, hematite-kontzentratu bat pasako dio pazienteari ponpa erabiliz (4).

- **Azterketa gasometrikoa eta ionograma.** Ondorengo balioen azterketa GKZarekin batera egin izan da hasieratik, eta funtsezko informazioa eman dezake GKZaren erabilerari buruz eta prozesuan pazienteak izan duen erantzunari edo bilakaerari buruz (3,4).

15-20 minuturo zain- edo arteria-analisi gasometrikoaren bidez eskuratutako PO₂, PCO₂, pH, BS eta HCO₃⁻ baloreak erregistratuko dira. Parametro hauen neurketak aire-fluxua, FiO₂, ponparen fluxua eta azido-base orekaren asaldurak zuzentzea ahalbidetzen du. Horrez gain, azterketa gasometrikoak ionogramaren (Na⁺, K⁺, Ca²⁺) berri emateaz gain, osmolaritetaren neurketak egitea ahalbidetzen du (3,4):

- Potasio serikoaren maila normalek odol-hodiek tonu egokia mantentzen ahalbidetzen dute. Balio horien asaldurak,

hiperpotasemiak eta hipotasemiak, aritmiak eragin ditzake (azken honek hipotentsioa eragin dezake baita ere).

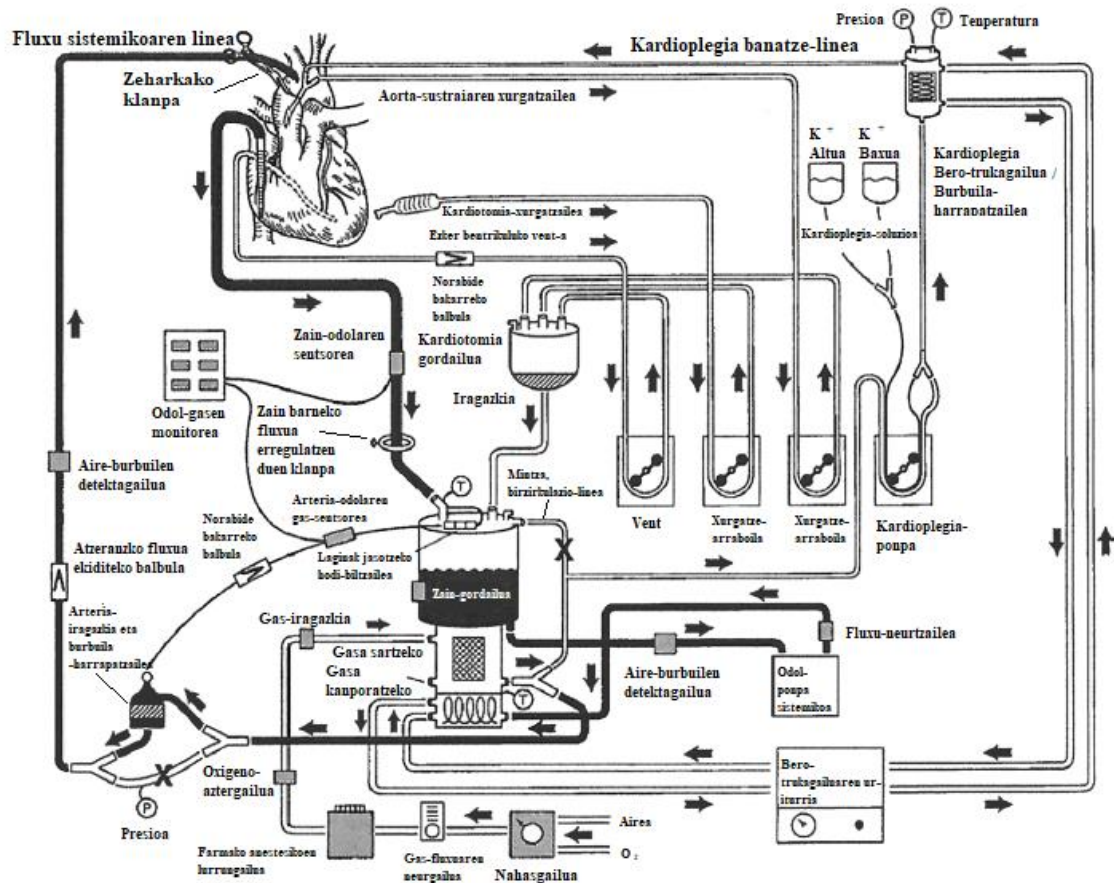
- Sodioaren serum-maila (hematokritoarekin eta proteina plamatikoen mailekin batera) odol-osmolaritatearen eta bolumen intrabaskularraren erantzule da. Parametro honen aldaerek gune interstizialerantz ematen den ur-ihesa (hiponatremiaren kasuan) edo deshidratazioa (hipernatremia larriaren kasuan) eragin dezakete.
- Kaltzioaren maila serikoak garrantzi handia dauka giharren uzkurdurari eta odol-koagulazioari dagokionean. Ioi honen maila baxua edukitzeak bihotz-eroapen elektrikoan narriadura eragin dezake (haren zuzenketa egingo da desklanpatzea gertatzen den momentuan behar izanez gero).

Hemodiluzioak, osmolaritate-aldaketek, konpartimentuen artean eman daitekeen likidoen igarotzeak, potasio maila altuak dituen soluzio kardioplegikoaren infusioak, giltzurrun-funtzioak nahiz kaltzioan urria den bankuko odola emateak eragin ditzaketen ondorioak kontuan hartuta, erizain perfusionista ioiak beren maila fisiologikoetan mantentzen saiatuko dira (3,4).

Odolaren azterketa gasometrikoaren bidez, azido laktikoaren mailen (normalki, GKZaren hasiera eta bukaeran erregistratzen direnak) berri izan daiteke. Azido laktikoa O_2 -aren ehun-ekarpena gutxitzeak estimulatzen duen glukolisi anaerobioaren ondorioz sortzen den sustantzia bat da; beraz, GKZ jasaten ari den pazientearen hipoperfusio-adierazletako bat da. Zenbait ikerketek, GKZan zehar ematen den hiperlaktemia (> 3 mmol/L) ebakuntza ondoren eman daitekeen morbiditatearen nahiz mortalitatearen handitzearekin lotzen dute (4,8).

Bukatzeko, analisi gasometrikoak oxigeno-asetasun arterial nahiz benosoaren berri ematen du. Hala ere, zelula-hipoxia antzemateko

orduan ahul xamarra den parametroa da; izan ere, optimotzat jotzen diren balioak mantendu arren, hiperlaktemia eta giltzurrun-hutsegitea eman daiteke (8,12).



10. Eranskina. Gorputzez kanpoko zirkulazio sistemaren eskema. Iturria: bibliografian oinarritua eta egokitua (18).

11. Eranskina. Soluzio kardioplegiko ezberdinen osaera jasotzen duen taula.

	Na (mEq/L)	K (mEq/L)	Mg (mEq/L)	Ca (mEq/L)	Indargetzailea	pH	Osmolartasuna	Bestelako osagaiak
Kabiarena	140	5	3	0	HCO ₃ eta odola	7,4	295	Manitola, SO ₄ Mg,

	Na (mEq/L)	K (mEq/L)	Mg (mEq/L)	Ca (mEq/L)	Indargetzailea	pH	Osmolartasuna	Bestelako osagaiak
								lidokaina, glukonatoa
Custodiol- HTK Berstneider	15-18	9-10	4	0.02	Histidina	7.1- 7.3	280-310	Alfa- ketoglutarato a, triptofanoa, manitola
Buckberg	185	18-25	1.6	0.15-0.5	Trometamola eta odola	7.5- 7.8	320-360	Glukosa; birperfusioan : glutamatoa, aspartatoa
Miniplegia	0	20 indukzio 5-9 mantenu	0	0	Odola	Odola	Odola	SO ₄ Mg
St. Thomas II	110-120	16	16-32	1.2-2.4	HCO ₃	7.8	280	
Celsior	100	15	13	0.25	Laktobionato eta histidina	7.3	320	Manitola, glutamatoa, glutation

Iturria: propioa, bibliografian oinarritua eta egokitua (2).

12. Eranskina. Erizain perfusionistak GKZ prozesuan zehar maneatuko dituen farmakoak.

Bihotz-kirurgia batean, honako medikazioak maneatuko ditu erizain perfusionistak:

- **Antifibrinolitikoak.** Ebakuntza barneko odol-galerak eta transfusio beharra gutxitzen ditu. Jatorri ez-kirurgikoko GKZaren ondoko odol-galera multifaktoriala da. Koagulazio-faktoreen kontsumoak, hipotermiak, ebakuntza aurrean emandako farmakoek (plaketa-antiagregatzaileak eta antikoagulatzaileak) eta, kasu batzuetan, egoera hiperfibrinolitikoek, beste

batzuen artean, paper garrantzitsua jokatzeko odol-galeran. Hori dela-eta, antifibrinolitikoak asko erabiltzen dira (17).

Gehien erabiltzen dena azido tranexamikoa da (Amchafribrin® 500 mg) (17):

- Hasierako dosia: bi gramo (100 cc suero fisiologikoan diluituta), anestesiaren indukzioan administratuta, esternotomia gauzatu baino lehen.
 - Mantenerako dosia: hasierako dosia eman ondoren, 500 mg/h-ko perfusio jarraituan administratu kirurgiaren amaiera arte.
 - GKZ sisteman: bi gramo ponparen soluzio haslean.
- **Anestesikoak.** GKZan zehar erabiltzen diren medikamentu anestesikoak sebofluranoa eta midazolam-a dira. Sebofluranoa, lurrungailuaren bidez ematen den anestesiko lurrunkorra da, oxigenatzailearen gas sarrerara konektatuta egoten da. Erresistentzia baskular sistemikoak txikitzeko erabiltzen da, farmakoen erabileraren ondoriozko konorte eza bermatu den arren. Hala ere, kontu handiarekin ibili behar medikazio mota honekin; izan ere, azken urteotan GKZ sistema biobateragarriagoak diren eta farmakoen bahiketa, neurri handi batean, ekiditen duten geruzen bidez babesten den arren, opioideak, propofola eta anestetiko lurrunkorrek oso estuki lotzen dira sistemaren plastikozko ataletara, bereziki oxigenatzailearen mintzetara (17,18).

Midazolamari dagokionean, anestesiako zerbitzuarekin adostutako administrazio-protokoloa honako hau da (17):

- 15 mg kardioplegiaren indukzio-dosia ondoren eta pazienteak egonkortasun hemodinamikoa erakusten duenean. GKZa hastean eta aortaren klanpatzea baino lehenago pazienteak hipertentsio zeinuak adieraziko balitu, kardioplegia dosia pasa arte itxaron gabe emango litzateke. Gorputz-azalera txikiko nahiz 80 urtetik gorako pazienteetan 10 mg-ko dosia administratuko den bitartean, gorputz-azalera handiko pazienteetan eta gazteetan 20 mg-koa erabiliko da.

- 5 mg administratuko dira GKZ ordu bakoitzeko.

- **Antikoagulanteak.** GKZ sistemarekin kontaktuan jartzean (gorputz arrotza) odolaren koagulazioa ekiditeko, heparina administratzen zaio pazienteari. Honako hauek dira heparina ematean jarraitu beharreko urratsak eta kontrolak (19):

1. Pazientearen AKDaren lagin basala jasotzen da.
2. Perfusionistak dosi bakarrean jarri beharreko heparina kantitatea kalkulatu du. Heparinaren indukzio bolo bat administratzen da zainkateter zentralaren bidez edo kanulazioa baino lehen eskuineko aurikulan txertatuz.
3. 2-3 minututara beste odol-lagin bat aterako da ADKaren kontrolerako.
 - a. ADKa balore egokietan egonez gero (350-480 inguru), GKZari hasiera ematen zaio. Behin GKZari ekiten zaionean, beste lagin bat ateratzen da. Hortik aurrera, maila egokian mantenduz gero, 20 minuturo jasoko dira periodikoki. ADKren balioak maila optimoen azpitik egonez gero, heparina gehi daiteke (50 mg).
 - b. Nahi diren ADK mailak lortu ezean, heparina gehitzen da, 2-4 mg/kg-ko dosia administratzera iritsi arte.
 - i. ADKaren kontrola egiten da berriz ere.
 1. Bilatzen zen maila lortzen bada, GKZari hasiera ematen zaio.
 2. ADKa txikiegia bada, heparina gehiago gehitu, kirurgia zerbitzuari abisatu eta antitrombina III (ATIII) balioa determinatzeko odol-lagina ateratzen da. Hematologia zerbitzuarekin kontaktuan jarri behar da lehenbailehen emaitza ezagutzeko.
 3. Beste ADK kontrol bat aterako da.
 - a. Nahi den zifra lortuz gero, GKZari ekingo zaio.
 - b. ADK nahiz AT mailak baxuak izanez

gero, izoztutako plasma freskoa (IPF) edo ATIII emango zaio pazienteari.

- c. ATIII maila normala bada, baina ADK balio izaten jarraitzen badu eta heparina dosi maila maximoa jarri bada jadanik:
- i. ADK maila optimoak jaitea baloratu.
 - ii. Heparina gehitu, hala ere.
 - iii. AT gehitu, balora fisiologikoen gaineko baloreak lortuz.
 - iv. Heparina dosi finkoaren erregimena.

- **Diuretikoak.** Erabilitako diuretikoak honako hauek dira: furosemida eta manitola (% 20). Diuresia giltzurrun-perfusio egokiaren zeinua da. Batzuetan, gernu-beharra handitu daiteke: hiperpotasemia, gehiegizko hemodiluzioa eta hemoglobinuria (17).

Diuresia 1 ml/kg/h baino txikiagoa denean, furosemida (20 mg/2 ml) emango zaio pazienteari. Ohiko tratamenduan diuretikoak jasotzen dituzten pazienteek behar duten furosemida dosia handiagoa izan daiteke (17).

Manitola % 20an (50 mg/250 ml) erradikal askeak kanporatzen laguntzen duen diuretiko osmotikoa da. Garun-edema gutxitzeko ere baliagarria da. Plasmak duen osmolaritate antzeko lortu nahian, 50 ml gehitzen dira soluzio haslean. Horrez gain, birberotze unean, 200 ml administratzen dira (17).

- **Hipogluzemiatzaileak.** Gehien erabiltzen dena eragin azkarreko intsulina da. Gluzemia 180-200 mg/dl-tik gora dagoenean, intsulina administratuko da. Zenbat unitate eman behar diren jakiteko, honako arau hau hartuko da kontuan:

$$\text{Eman beharreko unitateak} = \frac{\text{Gluzemiaren balioa} - 150}{10}$$

Eugluzemiadun hipopotasemien kasuan, intsulina eta glukosa % 33-ra erabiliko dira: 10 ml glukosa eta 6 UI intsulina azkarra (17).

- **Soluzio indargetzaileak.** GKZan erabiltzen den soluzio indargetzaile nagusia 1 M-ko bikarbonatoa da (% 8,4-ra dagoen sodio bikarbonato soluzioa, 1 mEq/ml). -3-ko gehiegizko base baliodun azidosia zuzentzeko, gehiegizko base balio bakoitzarengatik 10 mEq administratu beharko dira (17).

Horrez gain, bikarbonatoak hipokalemia eragiten duenez gero, hiperkalemia kasuetan 20-50 mEq bikarbonato emango zaizkio pazienteari eta, hemoglobinuria kasuetan, gernua alkalinizatzeko erabili daiteke (17).

- **Basoaktiboak.** Prozedura mota honetan erabiltzen diren medikazio basoaktiboak fenilefrina (hodi-uzkurtzailea) eta nitroglicerina (hodi-dilatatzaila) dira (3,17):
 - Fenilefrina % 1ean (10 mg/ml; 100 ml-tan diluituta 0,1 mg/ml) administratuko da basoplegiaren ondoriozko hipotentsio kasuetan. Noradrenalina ere erabil daiteke.
 - Nitroglicerina (50 mg/ml; 250 ml-tan diluituta 0,2 mg/ml) bestelako medikamentuei (anestesikoak) erresistenteak diren hipertentsio kasuetan. Nikardipinoa ere erabil daiteke.
- **Bestelako farmakoak.**
 - **Magnesioa % 15ean.** 3 g magnesio emango dira, miokardioaren birperfusioari ekiten zaionean, arritmiak ekiditeko (mintz-egonkortzaile gisa) (7,17).
 - **Kaltzioa % 10ean.** Bere balio plasmaticoak baxuak daudenean administra daiteke. Odol-boltsetako zitratoak, kaltzio-mailen jaitsiera eragiten du. Bestalde, kaltzioak inotropiko gisa eta koagulazioan duen papera aipatzea garrantzitsua da; hipokalemiaren nahiz

basokonstrikzioaren eragile da baita ere (17).

- **Sodio tiopentala.** Bihotz-geldialdia baino 20 minutu lehenago administratuz gero, garunaren jaitsiera metabolikoan parte hartzen du (17).
- **Metilprednisolona.** Zirkulazio-geldialdia baino 20 minutu lehenago, administratzen da (1 g) antioxidante gisa (17).
- **Protamina.** (“monitorizazio” atalean zehaztuta).

13. Eranskina. Erizain perfusionistak ponpatik ateratze seguru bat bermatzeko jarrai dezakeen check-list adibidea.

Ponpatik ateratzean:

- Odoleko gasak, HCT, Hb eta ionograma/elektrolitoak muga normalen artean al daude?
- Pazientearen odol betetze-maila – gordailuaren odol-maila – pazientearen posizioa
- Emandako bihotz-asistentzia:
 - Bihotz-maiztasuna, erritmoa edo/eta abiadura (taupada markagailua?)
 - Bentrikuluen funtzioa eta uzkurkortasuna
 - Bihotzaren aurrekarga eta atzekarga
 - Balbulen funtzioa
 - Operatutako eremuan egon daitekeen airea kanporatu
- Beharrezko farmakoak eman al dira, inotropikoak prest ala hasita (behar

badira)?

- Hemoderibatuak edo koagulazio-faktoreak eskuragarri al daude (behar badira)?
- Protamina dosia kalkulatuta al dago?
- Zelula-gordailua prest al dago (behar izanez gero)?
- Monitorizazio martxan – alarmak aktibatuta?
- Pazientea era egokian epelduta al dago?
- Birperfusio denbora bete al da?
- Aireztapen mekanikoari berrekin al zaio – farmako anestesiko lurrunkorrek xurgatu al dira?
- Adostasuna al dago ekipoko kide guztien artean ponpatik ateratzeko (zirujaua, perfusionista, anesthesiologoa)?

(Zentro batetik bestera puntuak alda daitezke eta atal batzuei balioei muga-tarte optimo bat ezarri behar zaie)

Iturria: propioa, bibliografian oinarritua eta egokitua (7).

MIREN ITZIAR ESTEBAN TOLOSA,
con DNI 15.986.689X y profesora del
departamento de Biología y Geología en
el IES ZUBIRI MANTEO BHI de
Donostia

MIREN ITZIAR ESTEBAN TOLOSA,
(NAN: 15.986.689X), Donostiako IES
ZUBIRI MANTEO BHIin Biología eta
Geología Mintegiko irakaslea denak

CERTIFICA

que IRENE SOLIÑO PEDRERA, con
DNI 44565506Q, ha impartido una
sesión formativa de 2 horas sobre LA
CIRUGÍA CARDÍACA CON
CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA Y
EL PAPEL DE LA ENFERMERA
PERFUSIONISTA a los alumnos de
bachillerato dentro de la asignatura de
Anatomía y Fisiología Aplicadas

que la valoración del profesorado y del
alumnado que ha tomado parte de la
formación ha sido muy positiva,
apreciando explicaciones claras y
detalladas, apoyadas en soportes
audiovisuales atractivos y adecuados

Y para que así conste y surta los efectos
oportunos donde proceda, firmo y sello
el presente documento en Donostia, a
28 de abril de 2022

ZIURTATZEN DU

IRENE SOLIÑO PEDRERAK (NAN:
44565506Q) GORPUTZEZ KANPOKO
ZIRKULAZIODUN BIHOTZ-KIRURGIA
ETA ERIZAIN PERFUSIONISTARI
buruzko 2 orduko prestakuntza-saioa
eman diela batxilergoko ikasleei,
Anatomia eta Fisiologia Aplikatua
irakasgaiaren barruan

prestakuntzan parte hartu duten
irakasleen eta ikasleen balorazioa oso
positiboa izan dela, ikus-entzunezko
euskarri erakargarri eta egokietan
oinarritutako azalpen argi eta zehatzak
hautemanetz

Eta horrela jasota gera dadin eta
dagozkion ondorioak izan ditzan, agiri
hau sinatu eta zigilatzen dut, Donostian,
2022ko apirilaren 28an.



MIREN ITZIAR ESTEBAN TOLOSA
Anatomia eta Fisiologia Aplikatuaren irakaslea

14. Eranskina. Zubiri Manteo Bigarren Hezkuntzako Institutuan (BHI) gorputzez kanpoko zirkulaziodun bihotz-kirurgia eta erizain perfusionistari buruz emandako prestakuntza-saioaren ziurtagiria. Iturria: Zubiri Manteo BHIk egindakoa.