



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

**Eiropas Sociālā fonda projekta Nr.9.2.6.0/17/I/001 “Ārstniecības un ārstniecības
atbalsta personāla kvalifikācijas uzlabošana”**

Anestēzijas un intensīvās terapijas nodrošināšana kardioloģijā

ANOTĀCIJA

Metodoloģiskā līdzekļa autori: **Asoc. prof. , Dr. med. Eva Strīķe**

Mārīte Daukste Mg. sc. sal.

Baiba Vilīte Mg. sc. sal.

Dr. Baiba Arkliņa

Dr. Inguna Krustiņa

Metodiskais līdzeklis “Anestēzijas un intensīvās terapijas nodrošināšana kardioloģijā” izstrādāts ar mērķi sniegt teorētiskās zināšanas par anestēzijas un intensīvās terapijas nodrošināšanu kardioloģijā, pamatojoties uz klīniskās prakses vadlīnijām un rīcības algoritmiem. Metodiskā līdzekļa izstrādes uzdevums ir uzlabot un pilnveidot ārstu palīgu un māsu kvalifikāciju, zināšanas, prasmes un kompetences.

Metodiskajā līdzeklī iekļautas jaunākās zinātniskās literatūras un avotu apskats un analīze par anestēzijas un intensīvās terapijas nodrošināšanu kardioloģijā. Rezultātā tiks iegūtas zināšanas par vispusīgu un sistemātisku pacientu novērtēšanu, ietverot fiziskos/funkcionālos, sociālos, kulturālos, psiholoģiskos un ar pacienta vidi saistītos aspektus. Apgūtas organisma vitālo funkciju novērtēšanas, nodrošināšanas un uzturēšanas metodes, kā arī iegūtas zināšanas par anestēzijas un intensīvās terapijas aprūpē izmantojamiem medikamentiem, mūsdienu medicīnisko tehnoloģiju pielietojumu, pacientu informēšanas un izglītošanas principiem sirds ķirurģijā.

Ceram, ka metodoloģiskais līdzeklis tiks izmantots ārstu palīgu un māsu klīniskajā praksē, lai demonstrētu individuālu attieksmi pret pacientu/klientu, balansēti pielietotu anestēzijas un intensīvās terapijas aprūpes vadlīnijas un radošu, kritisku pieeju katrā klīniskā gadījumā.

SATURA RĀDĪTĀJS

IEVADS	7
1. ANESTĒZIJAS UN PĒCOPERĀCIJAS ANALGĒZIJAS, PROLONGĒTĀS SEDĀCIJAS UN KOGNITĪVĀS DISFUNKCIJAS NOVĒRTĒŠANA, ĪSTENOŠANA UN DOKUMENTĒŠANA	8
1.1. Pacienta pirmsoperācijas novērtēšana un anestēzijas plānošana	8
1.1.1. Anamnēzes datu iegūšana	8
1.1.2. Pacienta fizikālā izmeklēšana	10
1.1.3. Laboratorisko datu un funkcionālo izmeklējumu iegūšana	10
1.1.4. Informācijas sniegšana un pacienta rakstiska piekrišana operācijai un anestēzijai	12
1.2. Anestēzijas nodrošināšana un īstenošana sirds ķirurģijā	13
1.2.1. Pacienta sagatavošana operācijai un vispārējai anestēzijai. Premedikācija	13
1.2.2. Ievadanestēzija	14
1.2.3. Anestēzijas uzturēšana	14
1.2.4. Pacienta monitorings perioperatīvajā periodā	14
1.3. Sāpju novērtēšana un medikamentozā terapija: veidi, metodes. Pacientu aprūpes prioritātes	15
1.3.1. Pēcoperācijas sāpes intensīvajā terapijā	15
1.3.2. Sāpju novērtēšanas veidi un metodes	16
1.3.3. Sāpju medikamentozā terapija	19
1.3.4. Pacientu aprūpes prioritātes	21
1.4. Sedācijas metodes intensīvajā terapijā	21
1.4.1. Sedācijas mērķi un līmeņi	22
1.4.2. Sedācijas indikācijas	22
1.4.3. Sedācijas līdzekļu lietošanas principi un sedācijas metodes	24
1.4.4. Sedācijas vērtēšana	25
2. MĀKSLĪGĀS PLAUSŪ VENTILĀCIJAS (MPV) APARĀTA, HEMODINAMIKAS UN ORGĀNU ATBALSTA SISTĒMU KALIBRĒŠANA	27
2.1. Vitālo funkciju monitoringa metodes	27
2.2. Invazīvā/neinvazīvā hemodinamikas monitoringa praktiskais nodrošinājums un aprīkojums	29
2.2.1. Arteriālā spiediena neinvazīvā monitorēšana	29
2.2.2. Arteriālā spiediena invazīvā monitorēšana	30
2.2.3. Centrālā venozā spiediena monitorēšana (CVP)	33
2.2.4. Sirds funkciju monitorēšana	33
2.3. Mākslīgā plaušu ventilācija intensīvās terapijas praksē (MPV)	35

2.4. Orgānu atbalsta sistēmas, aprūpes prioritātes	36
3. MEDIKAMENTU DOZĒŠANAS SISTĒMU KALIBRĀCIJA, IEVADE	38
4. ENTERĀLAS UN PARENTERĀLAS BAROŠANAS NODROŠINĀŠANA	40
4.1. Klīniskās barošanas uzsākšanas kritēriji	41
4.2. Pacienta barojuma novērtēšana	41
4.3. Uztura terapijas veida izvēle	42
4.4. Barošanas substrāti	43
4.4.1. Makrouzturvielas.....	43
4.4.2. Vitamīni un minerālvielas	43
4.5. Enerģijas un substrātu vajadzības	45
4.5.1. Metaboliski stabili pacienti	45
4.5.2. Intensīvās terapijas un onkoloģiskie pacienti.....	46
4.6. Enterāla barošana	46
4.6.1. Indikācijas, priekšrocības, kontrindikācijas	46
4.6.2. Enterālas barošanas ierīces	47
4.6.3. Enterālie maisījumi	48
4.6.4. Ievades veidi.....	49
4.6.5. Enterālas barošanas komplikācijas.....	50
4.7. Parenterāla barošana	50
4.7.1. Indikācijas, kontrindikācijas.....	50
4.7.1. Pieejas veidi.....	51
4.7.2. Maisījumu veidi.....	51
4.7.3. Parenterālas barošanas uzsākšana, palielināšana, laika regulēšana.....	51
4.7.4. Parenterālas barošanas komplikācijas	52
5. PRETIZGULĒJUMU PROFILAKSE, PACIENTU APRŪPE PERIOPERATĪVAJĀ PERIODĀ	53
6. SIRDS RITMA KOREKCIJAS IERĪCES, KALIBRĒŠANA UN PIELIETOJUMS.....	56
LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS.....	57

SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

ACT - aktivētās recēšanas laiks
ACE, AKE – angiotenzīna konvertējošais enzīms
ALAT - alanīnaminotransferāze
AP - arteriālais asinsspiediens
APTL - aktivētā parciālā tromboplastīna laika
ASAT- aspartāminotransferāze
BEE - enerģijas pamatpatēriņš
BPS- biheiviourālā sāpju skala
CCO – nepārtrauktā sirds izviede
CI - sirds indekss
CO - sirds izviede
CPOT- kritiskās aprūpes sāpju novērošanas instruments
CVK - centrālais venozais katetrs
CVP - centrālais venozais spiediens
DAP -diastoliskais asins spiediens
ECMO- ekstrakorporālā membrānu oksigenēšana
EKG- elektrokardiogramma
EKS - elektrokardiostimulators
ETCO2 - kapnometrija
F₁O₂ - skābekļa koncentrāciju ieelpojamā gāzē
FNCJ - punkcijas (tievas adatas katetra) jejunostomija
GCS, GKS - Glāzgovas komas skala
GERS - gastroezofageāls atvilkis
GFĀ - glomerulārās filtrācijas ātrums
HOPS - hroniska obstruktīva miega apnoja
HR – sirds ritms
IABP - intraaortālā balona kontrapulsācija
ICP - intrakraniālais spiediens
IFR- ieelpas plūsmas ātrums
INVOS - infrasarkanās spektroskopijas metode
ITN – intensīvās terapijas nodaļa
KMI - ķermeņa masas indekss

LVEF – kreisā kambara izsviedes frakcija
MAP - vidējais arteriālais spiediens
MAR – mākslīgā asinsrite
MODS – multi-orgānu disfunkcijas sindroms
MPV – mākslīgā plaušu ventilācija
NRS- numeriskā reitinga skala
NYHA – Ņujorkas Sirds asociācija
PAK, PAC - plaušu artērijas katetrs
PAP - plaušu artērijas spiediens
PATE – plaušu artērijas trombembolija
PCI - perkutāna koronāra intervence
PEG - perkutānā endoskopiskā gastrostoma
PEJ - perkutānā endoskopiskā jejunostoma
PICC – perifēri ievietots centrālās vēnas katetrs
PVR - plaušu asinsvadu pretestība
PWCP - plaušu artērijas ķīlēšanās spiediens
RASS - Remzija sedācijas skala
RVP - labā kambara spiediens
SAP - sistoliskais asins spiediens
SI - sistoles indekss
SpO₂ - pulsoksimetrija
SrO₂ - reģionālā skābekļa piesātinājums
SV - sistoles tilpums
SvO₂ – jaukto venozo asiņu saturācija
SVR - sistēmas asinsvadu pretestība
TEE - transezofageālā ehoskopija
TEEhoKG - transezofagēlā ehokardiogrāfija
TIL - transitora išēmijas lēkme
US - ultrasonogrāfija
VAD – kambaru atbalsta sistēma
VAS - vizuālā analoga skala
VRS - verbālā sāpju intensitātes reitinga skala
V_T - ventilācijas tilpums
VTE - vēnu trombembolija

IEVADS

Lai nodrošinātu pacienta drošību ir svarīgi zināt, kādas aprūpes darbības ārsta palīgam un māsai ir jāveic pirms un pēc vispārējās anestēzijas, kā arī anestēzijas laikā sirds ķirurģijas pacientiem. Metodoloģiskā līdzekļa mērķis ir aprakstīt un analizēt ārsta palīga un māsas darbības vispārējās anestēzijas nodrošināšanai sirds ķirurģijas operācijās, kā arī pēcoperācijas periodā intensīvās terapijas nodaļā.

Metodoloģiskajā līdzeklī analizētas un aprakstītas tēmas par vispārējās anestēzijas mērķiem, metodēm un anestēzijas praktisko nodrošinājumu sirds ķirurģijas operācijās, kā arī par pacienta novērošanas un novērtēšanas principiem pirms anestēzijas, anestēzijas laikā un pēcanestēzijas periodā. Šis metodoloģiskais līdzeklis satur sešas sadaļas. Šajās sadaļās ir iekļautas detalizēti apskatītas tēmas ar pievienotiem vizuālajiem materiāliem par mākslīgo plaušu ventilāciju, hemodinamikas un orgānu atbalsta sistēmu kalibrēšanu, medikamentu dozēšanas sistēmām, sāpju novērtēšanu un medikamentozo terapiju, sedācijas metodēm, enterālās un parenterālās barošanas nodrošināšanu, pretizgulējumu profilaksi un sirds ritma korekcijas ierīcēm.

Autoru kolektīvs cer, ka metodoloģiskais līdzeklis tiks izmantots māsu un ārstu palīgu profesionālās darbības pilnveidošanai un jaunu zināšanu iegūšanai, kā arī palīdzēs ieinteresēt citus lasītājus par anestēzijas un intensīvās terapijas nodrošināšanu kardioloģijā.

1. ANESTĒZIJAS UN PĒCOPERĀCIJAS ANALGĒZIJAS, PROLONGĒTĀS SEDĀCIJAS UN KOGNITĪVĀS DISFUNKCIJAS NOVĒRTĒŠANA, ĪSTENOŠANA UN DOKUMENTĒŠANA

Primārais mērķis, lai sagatavotu un īstenotu anestēzijas nodrošināšanu pacientiem, kuriem paredzēta sirds operācija, ir novērst vai padarīt minimālu iespējamo perioperatīvā perioda risku.

Lai sniegtu kvalitatīvu ārstniecību un aprūpi sirds operācijās un pēcoperācijas periodā, medicīnas māšai/ ārsta palīgam ir jāiegūst zināšanas un praktiskās iemaņas par vispusīgu un sistemātisku pacientu novērtēšanu, ietverot fiziskos/funkcionālos, sociālos, kulturālos, psiholoģiskos un ar pacienta vidi saistītos aspektus. Jābūt precīzām zināšanām par asinsrites fizioloģiju un patofizioloģiju, jāsaprot mākslīgās asinsrites (MAR) būtība, miokarda aizsardzības mehānismi, operācijas etapi. [5] Medicīnas māšai/ārsta palīgam, pēc anesteziologa reanimatologa ordinācijām, jāveic droša medikamentozā aprūpe, izmantojot mūsdienu iekārtas dozētai medikamentu ievadei. Jāapgūst organisma vitālo funkciju novērtēšanas, nodrošināšanas un uzturēšanas metodes gan anestēzijas, gan intensīvās terapijas etapā. [5,8,52]

1.1. Pacienta pirmsoperācijas novērtēšana un anestēzijas plānošana

Pacienta pirmsoperācijas novērtēšanas, izmeklēšanas mērķis ir konstatēt patoloģiskas pārmaiņas organismā. Pirmsoperācijas perioda galvenais uzdevums ir veikt pacienta izmeklēšanu un sagatavošanu atbilstoši paredzētajai sirds operācijai. Pacienta pirmsoperācijas izmeklēšana paredz:

- anamnēzes datu iegūšanu;
- pacienta fizikālo izmeklēšanu;
- laboratorisko datu un funkcionālo izmeklējumu iegūšanu;
- informācijas sniegšanu un pacienta rakstisku piekrišanu operācijai un anestēzijai. [5, 11]

1.1.1. Anamnēzes datu iegūšana

Ķirurģiskā patoloģija un blakus saslimšanas ietekmē pacienta dzīvībai svarīgas funkcijas. Tāpēc, ievācot anamnēzes datus, jāievēro sistēmu orientēta izmeklēšana. Parasti anamnēzes

datumus iegūst un fizikālā stāvokļa vērtējumu veic anesteziologs. Tomēr jāuzsver, ka pacienta sagatavošana sirds operācijai ir komandas darbs, kur katrs komandas loceklis pārzin ārstniecības un aprūpes darbības savas kompetences ietvaros. Medicīnas māsa/ārsta palīgam uzmanība jāpievērš un jānoskaidro:

- pacienta sūdzības;
- informācija par esošajām un pārslimotajām slimībām,
- informācija par iepriekšējām operācijām un anestēzijām, un ar tām saistītām komplikācijām (anafilakse, pēcoperācijas slikta dūša un vemšana, pēcoperācijas sāpes);
- informācija par veiktajām asins transfūzijām;
- informācija par medikamentu lietošanu;
- alerģiskās reakcijas;
- alkohola, narkotisko vielu lietošana;
- smēķēšana (ilgums, daudzums);
- iespējamā grūtniecība/menstruālais cikls;
- fiziskā aktivitāte (kustību ierobežojumi, nepieciešamie palīglīdzekļi);
- pēdējā ēdiena un šķidruma lietošanas reize. [5, 11]

Sirds un asinsrites sistēmas bojājuma dēļ ir iespējamās viena vai vairāku orgānu funkcijas izmaiņas, kuras var ietekmēt operācijas un pēcoperācijas gaitu. Anamnēzes iegūšanai ir liela nozīme iespējamo komplikāciju identificēšanā un novēršanā. Pacienta pirmsoperācijas apskate, anamnēzes dati un vērtējums atspoguļots 1.1. tabulā [5]

1.1. tabula

Pacienta pirmsoperācijas apskate, anamnēzes dati un vērtējums

Orgānu sistēma	Demogrāfiskie dati un sūdzības
Demogrāfija un muskuloskeletālā sistēma	Vecums, dzimums, rase, krūšu kurvja deformācija, kakla kustīgums, mutes atvērums, intubācijas grūtību vērtēšana (Mallampati klasifikācija)
Sirds patoloģija un tās pakāpe	Stenokardija, dispnoja, klepus, sūdzību ilgums, fiziskās slodzes panesamība (NYHA klasifikācija), iepriekšējās invazīvās procedūras (PCI-perkutāna koronāra intervence), ķirurģija
Iepriekšējā anestēzija	Operācijas, anestēzijas veidi, sarežģījumi
Kardiovaskulārā sistēma	Pavadoša sirds patoloģija, aritmija, arteriāla hipertensija, perifērisko asinsvadu obliterējoša ateroskleroze, hroniska vēnu mazspēja
Respiratoriskā sistēma	HOPS (hroniska obstruktīva miega apnoja), smēķēšana

Nervu sistēma	Insults, TIL (transitora išēmijas lēkme) lēkmes, demence, perifēriska neiropātija
Urīnizvadsistēma	Nefrīts, urīnceļu infekcija, nieru aizstājterapija (dialīze dienu pirms operācijas)
Gastrointestinālā sistēma	Peptiska čūla, GERS (gastroezofageāls atvilkis), aknu slimības, aknu ciroze, disfāģija, alkohola lietošana
Endokrīnā sistēma	Cukura diabēts, vairogdziedzera slimības, virsnieru slimības
Asinsrades un asinsreces sistēma	Anēmija, asinsreces traucējumi, iepriekšēja dziļo vēnu tromboze, PATE
Reimatisks un ģenētiskas patoloģijas	Vaskulīts, Marfāna sindroms
Lietotie medikamenti	Antiangiāli līdzekļi (nitrāti), antihipertensīvi līdzekļi (βbloķatori, ACE inhibitori), antikoagulanti, antiagreganti, hormonpreparāti
Alerģija	Izsitumi, tūska, anafilaktiskas reakcijas

1.1.2. Pacienta fizikālā izmeklēšana

Veicot fizikālo izmeklēšanu jāievēro jau minētā sistēmu orientētā pieeja. Pacients pirms sirds operācijas jānovērtē “no galvas līdz kājām”. Būtiskākie pacienta fizikālās vērtēšanas kritēriji ir:

- svars, augums;
- mentālais stāvoklis (fiksēt sākotnējo stāvokli);
- ādas stāvoklis (izsitumi, apsārtums, izgulējumi);
- perifēriska tūska;
- zobu stāvoklis (kariess);
- arteriālais asinsspiediens (vērtēt abās rokās);
- ārējo elpceļu vērtēšana;
- perifēro, centrālo vēnu punkcijas vietas vērtēšana;
- sirds un plaušu auskultācija;
- kāju vēnu apskate. [5,52]

1.1.3. Laboratorisko datu un funkcionālo izmeklējumu iegūšana

Nepieciešama šādu raksturlielumu noteikšana:

- Hb, leukocītu skaits;
- trombocītu daudzums (zem 100 000/mm³ draud ar smagu asiņošanu);

- asins recēšanas laiks (pēc Aivija (*Ivy*) metodes);
- APTL (liecina par koagulācijas iekšējo mehānismu);
- AT III līmenis;
- ACT (aktivētās recēšanas laiks) — svarīgs sākotnējais līmenis tieši pirms operācijas, lai attiecībā pret to izvērtētu heparīna terapijas efektivitāti. [5]

Būtiski ir noteikt asins bioķīmiskās analīzes- seruma kreatinīna līmeni un GFĀ (glomerulālās filtrācijas ātrums), īpaši cukura diabēta pacientiem, lai novērstu un mazinātu akūtas nieru mazspējas risku pēcoperācijas periodā.

Jānosaka aknu funkciju rādītāji- bilirubīns, ASAT, ALAT. Urīna analīze ir svarīga visiem pacientiem pirms sirds operācijas, lai noteiktu urīnceļu infekciju. Visiem pacientiem pirms sirds operācijas jānosaka asins grupu, Rh faktoru. [5,11,38]

Sirds slimību komplikācija nosaka nepieciešamību pēc papildus funkcionāliem izmeklējumiem. Ir jānoskaidro sirds funkcionālās rezerves, jāveic miokarda kontraktilitātes mērījumus, jānosaka vārstuļu funkcijas, gradienta lielumu uz tiem, koronāro stenožu daudzumu un lokalizāciju.

Sirds ķirurģijas pirmsoperācijas periodā veicami sekojoši diagnostiskie izmeklējumi:

- krūškurvja rentgenogrāfija;
- EKG;
- koronārā angiogrāfija;
- transtorakālā ehokardiogrāfija;
- transezofageālā ehokardiogrāfija;
- brahiocefālo asinsvadu doplerogrāfija, angiogrāfija;
- plaušu funkcionālie testi.

Kad ir iegūti visi nepieciešamie dati par pacientu, ir iespējams noteikt pacienta perioperatīvo risku. Ir pieejamas dažādas riska vērtēšanas skalas, no kurām Eiropā visplašāk lietotā ir *EuroSCORE* riska skala (skat. 1.2. tabulu). [5] Summējot iegūtos punktus, vērtē: 0–2 punkti — zems risks un perioperatīvā mirstība 1,3%; 3–5 punkti — vidējs risks un perioperatīvā mirstība 3%; >6 punkti — augsts risks un perioperatīvā mirstība — 11%.

Riska aprēķināšanas skala — EuroSCORE

Pacienta atkarīgie faktori		Punkti
	Vecums >60 gadu (> par katriem 5 gadiem)	1
	Dzimums — sieviete	1
	HOPS	1
	Ekstrakardiāla arteriopātija	2
	Neiroloģiska disfunkcija	2
	RE-DO (atkārtota) operācija	3
	Seruma kreatinīns >200 μmol/l	2
	Aktīvs endokardīts	3
	Nestabils pirmsoperācijas stāvoklis	3
Kardiālie faktori		
	Nestabila stenokardija	2
	LVEF 30–50%	1
	Zema <30% LVEF	3
	Nesens miokarda infarkts (<90 dienas)	2
	Pulmonāla hipertensija	2
Ar operāciju saistīti faktori		
	Akūta operācija	2
	Vairāk nekā izolēta koronāro artēriju šuntēšanas operācija	2
	Torakālās aortas ķirurģija	3
	Pēcinfarkta starpsienas ruptūra	4

1.1.4. Informācijas sniegšana un pacienta rakstiska piekrišana operācijai un anestēzijai

Māsa/ ārsta palīgs sniedz informāciju pacientiem par gaidāmo operāciju un anestēziju, kā arī par pēcoperācijas periodu intensīvās terapijas nodaļā. Māsai/ ārsta palīgam ir būtiski izveidot psiholoģisku kontaktu ar pacientu, un ir nepieciešams pozitīvi iedvesmot pacientu ar pārliecību par gaidāmās operācijas rezultātiem, kā arī izveidot visērtākos apstākļus pirms operācijas, operācijas laikā un pēc tam.

Ir svarīgi panākt pacienta vēlmi sadarboties, jo tikai kopīgi var sasniegt vislabākos ārstēšanas rezultātus. Ļoti svarīgi, pirms pacientam ir ievadītas anestēzijas vielas un pacients iemieg, izveidot saskarsmi, izglītēt un informēt pacientu par tālākām manipulācijām un darbībām. [22]

Anesteziologs iegūst pacienta rakstisku, informētu piekrišanu anestēzijai, asins un asins komponentu transfūzijai. Māsai/ ārsta palīgam ir iespēja izglītēt pacientu par pirmsoperācijas un pēcoperācijas režīmu, piemēram par agrīno rehabilitāciju. [19, 22]

1.2. Anestēzijas nodrošināšana un īstenošana sirds ķirurģijā

Kardioloģijas pacientu ārstēšana ir komplikēts process. Dažas no pašlaik izmantotajām ķirurģiskās ārstēšanas metodēm, tai skaitā, aortokoronāra šuntēšana un vārstuļu plastika un protezēšana, notiek mākslīgās asinsrites apstākļos. Lai nodrošinātu kvalitatīvu un drošu anestēzijas aprūpi ir jāievēro noteikti nosacījumi:

- zināms operācijas veids, apjoms un ilgums;
- sirds operācija ar vai bez MAR (mākslīgā asinsrite);
- adekvāti sedēts un sagatavots pacients (premedicēts – 8 h, 6 h, 30 min.);
- sagatavota operāciju zāle;
- izvēlēts anestēzijas veids (vispārējā/ reģionālā);
- sagatavots pacienta monitoringa plāns. [5, 38]

1.2.1. Pacienta sagatavošana operācijai un vispārējai anestēzijai. Premedikācija

Pacienta pirmoperācijas sagatavošanas etapā ietilpst:

- ķermeņa un operācijas lauka higiēniskā sagatavošana;
- kosmētikas, rotas lietu un nagu lakas noņemšana;
- zobu protēžu un kontaktlēcu izņemšana;
- kuņģa un zarnu trakta sagatavošana (badošanās režīms);
- VTE profilakse (kompresijas zeķes);
- izgulējumu profilakse;
- premedikācija;
- antibakteriālā profilakse (30-60min. pirms ādas grieziņa).

Par premedikāciju sauc dažādu specifisku zāļu lietošanu pirmsanestēzijas periodā. Premedikācijas mērķis sirds ķirurģijā ir mazināt pacienta satraukumu, radīt retrogrādisku amnēziju un nodrošināt stabilu hemodinamiku ievadanestēzijas laikā. Plānotā ķirurģijā premedikācijai paredzētos medikamentus lieto iepriekšējā vakarā pirms operācijas un operācijas dienas rītā (netiešā premedikācija). Tiešo premedikāciju veic pirms ievadanestēzijas. Neatliekamas operācijas gadījumā, pacientiem ar izteiktu sirds mazspēju, lieto tiešo premedikāciju operāciju zālē. [3, 5, 11, 25, 29]

1.2.2. Ievadanestēzija

Stabila hemodinamika un iespējami mazāka ietekme uz sirds funkciju ir galvenais sasniedzamais mērķis. Mērķa sasniegšanu var nodrošināt rūpīga anestēzijas vielu izvēle, titrēšana un monitorēšana. Pacientiem ar dekompensētu sirds mazspēju var būt nepieciešama mazāka anestēzijas līdzekļu deva, tādēļ rūpīgi jāseko analgēzijas līmenim, lai uzturētu stabilu hemodinamiku un, mazinot anestēzijas vielu devu, neizraisītu nepietiekamu atsāpināšanu. Papildus var būt nepieciešams sākt vazopresoru vai kateholamīnu ievadīšanu.

Sirds ķirurģijā lietotiem anestēzijas līdzekļiem jāatbilst vairākiem nosacījumiem. Tiem jābūt ar minimālu ietekmi uz hemodinamiku, lai nenomāktu miokarda funkciju, neradītu koronārās apzagšanas efektu, būtu viegli titrējami ar ātru darbības sākumu un beigām. Izvēles preparāti ievadanestēzijai ir etomidāts vai propofols kombinācijā ar narkotisko analgētiķi fentanilu un miorelaksantu — pankuroniju, cisatrakūriju. [5]

1.2.3. Anestēzijas uzturēšana

Anestēzija tiek uzturēta, turpinot ievadīt nepārtrauktu infūziju ar propofolu 3–5 mg/kg/h un kombinējot ar inhalācijas anestēzijas vielām (sevoflurāns). Lietotās analgētiskās vielas ir fentanila vai sufentanila infūzija. Midazolāma pusizvades laiks pēc sirds ķirurģijas ir 10 h, tāpēc to vēlams lietot tikai pirms MAR. Inhalācijas vielas pārtrauc lietot MAR laikā, jo tiek reducēts ventilācijas apjoms vai MPV tiek izslēgta vispār, tomēr nepieciešamības gadījumā anestēzijas gāzes lietošana ir īstenojama, uzstādot iztvaikotāju pie MAR aparatūras un lietojot oksigenatorus ar slēgto gāzmaiņas sistēmu. Sevoflurāns ļauj mazināt anestēzijas vielu devu, kas ievadīta vēnā, potencē miorelaksantus, pats ātri izdalās, tapēc iespējams nodrošināt ātru pamošanos un ekstubāciju.

Miorelaksantus turpina lietot visu operācijas laiku, lai nodrošinātu pacienta nekustīgumu un nomāktu drebuļus, ja nepieciešama hipotermija. Miorelaksantiem nav būtiskas ietekmes uz hemodinamiku, tomēr rūpīgi jāvērtē orgānu (nieru, aknu) funkcija, lai izvairītos no miorelaksantu prolongētās darbības. [5]

1.2.4. Pacienta monitorings perioperatīvajā periodā

Pacientiem, kam veicama sirds operācija, monitorēšanas apjoms atbilst paplašinātam monitoringa standartam, pievēršot uzmanību sirds funkcijām, sirds ritmam un miokarda apasiņošanai, sistēmas vaskulārai rezistencei un audu perfūzijai. Pamatmonitorings pacientiem, kam veic sirds operāciju, jānodrošina visās operācijās un arī intensīvās terapijas nodaļā (sk.

nodaļas 2.1.,2.2.). Atšķirīgas prasības ir EKG, kam jāietver pieci novadījumi, lai vērtētu ne tikai sirds ritmu un frekvenci, bet arī miokarda trofiku un tās pārmaiņu dinamiku un lokalizāciju visā operācijas gaitā. Asinsspiediens (arteriālais un venozais) visās sirds operācijās tiek monitorēts izmantojot tiešo metodi, punktējot asinsvadus. Obligāti ir arī temperatūras mērījumi audos, pēc izvēles — taisnā zarnā, barības vadā vai urīnpūslī. [5]

Paplašinātais monitorings atkarībā no pacientam veicamās operācijas un sirds mazspējas pakāpes:

- Transezofagālā ehokardiogrāfija (TEEhoKG) sirds anatomisko struktūru un funkciju vērtēšana,
- Plaušu artērijas katetrs (PAK) — izvēles metode, ja nepieciešama sirds funkciju ilgstošāka vērtēšana (arī intensīvās terapijas nodaļā) pacientiem ar smagu sirds mazspēju, atkārtotu sirds operāciju, pulmonālu hipertensiju u.c. hemodinamiski nestabiliem stāvokļiem,
- Smadzeņu apasiņošanas vērtēšana ar reģionālā skābekļa piesātinājuma (SrO_2) mērījumiem ar infrasarkanās spektroskopijas (INVOS) metodi. [5, 19, 31]

1.3. Sāpju novērtēšana un medikamentozā terapija: veidi, metodes. Pacientu aprūpes prioritātes

1.3.1. Pēcoperācijas sāpes intensīvajā terapijā

Sāpes ir bieži sastopama problēma intensīvās terapijas nodaļu pacientiem, un tām ir iespējamās nozīmīgas sekas. Sāpes var palielināt sasilstību un mirstību, kā arī samazināt pacientu komfortu un ar veselību saistīto dzīves kvalitāti. [9, 15] Sāpes ir sevišķi izplatītas ķirurģiskā profila intensīvās terapijas nodaļās, kur pacientus ietekmē ne tikai veiktā operācija, bet arī nestabilais fizioloģiskais stāvoklis. Pētījumos ir aprakstīts, ka vairāk kā 50% intensīvās terapijas pacientu jūt vidēji stipras un stipras sāpes un gandrīz 80% pacientu jūt sāpes pirmajās 24 stundās pēc operācijas. [26, 55]

Kā sāpju izcelšanās vieta visbiežāk tiek minēts krūškurvis, kas ir tieši saistīts ar veiktās operācijas veidu – torakotomiju ar sternotomiju. [17, 55] Nepietiekami novērstas sāpes pēc sirds operācijas var izraisīt tahikardiju, palielināt sistēmisko vaskulāro rezistenci un endogēno kateholamīnu koncentrāciju, kas ietekmē hemodinamisko stabilitāti. Tas arī pakļauj pacientus lielākam sirds išēmijas, insulta un asiņošanas riskam. Neārstētas akūtas sāpes nereti izraisa arī patofizioloģiskas neirālās darbības pārmaiņas, ieskaitot perifēro un centrālo sensitizāciju, kas var izraisīt hronisku sāpju rašanos. [18, 34] Tāpat pie akūtu sāpju komplikācijām var pieskaitīt

hiperglikēmiju un insulīna rezistences veidošanos, kā arī gan fizioloģisko, gan psiholoģisko diskomfortu un pacientu dzīves kvalitātes pasliktināšanos. [43]

Sāpju esamību un sāpju līmeni ietekmē ne tikai veiktā operācija un tās veids, bet arī ikdienas procedūras intensīvās terapijas nodaļā. Literatūrā tās tiek sauktas par procedurālajām sāpēm, un pie to izraisītājiem pieder, piemēram, sekretā atsūkšana no endotraheālās caurules, brūču aprūpe un pozicionēšana. Tieši pozicionēšana tiek atzīta par sāpīgāko ikdienas procedūru pieaugušajiem intensīvās terapijas pacientiem. [41, 42]

Aktivitātes kā sēdēšana, dziļa elpošana, un agrīna pacienta aktivizācija, ir nepieciešamas, lai veicinātu pēcooperācijas atveseļošanos. Taču šīs aktivitātes nereti tiek saistītas ar paaugstinātu sāpju līmeni. Pacienta nespēšana vai nevēlēšanās veikt šīs aktivitātes sāpju dēļ var izraisīt samazinātu plaušu izplešanos, sekretā uzkrāšanos un neefektīvu klepu, kas savukārt ir riska faktors atelektāzes un pneimonijas veidošanai. Kā vienu no iemesliem ar aktivitātēm saistītām sāpēm var minēt krūškurvja drenas. ASV, 2004. gadā veiktā pētījumā par ar aktivitātēm saistīto sāpju līmeni pēc sirds operācijas, tika pierādīts, ka ar aktivitātēm saistītās sāpes samazinās pēc krūškurvja drenu izņemšanas. [34]

Suboptimāla sāpju aprūpe aizkavē pacienta rehabilitāciju, rada ilgstošāku atrašanos stacionārā un līdz ar to, patērē arī vairāk veselības aprūpes resursu. Neārstētas sāpes ietekmē ne tikai pacientu, bet arī veselības aprūpes ekonomisko pusi. [55] Sāpju novērtēšana ir pirmais solis veiksmīgā sāpju vadībā un svarīga pacientu aprūpes sastāvdaļa. [26]

1.3.2. Sāpju novērtēšanas veidi un metodes

Saskaņā ar pētījumos iegūtiem datiem, pastāv trīs pamata problēmas, kas jāņem vērā veicot sāpju vērtēšanu un vadību. Pirmkārt, daudzi, ja ne visi, intensīvās terapijas pacienti jūt sāpes un diskomfortu. Otrkārt, adekvāta analgēzija, kas tiek kombinēta ar minimālu sedāciju, vai analgēzijas panākšana bez sedācijas, ir ieteicamāka, nekā dziļa sedācija. Pamata problēma ir tas, ka dziļa pacientu sedācija var palielināt mākslīgās plaušu ventilācijas nepieciešamības laiku, kā arī radīt citas problēmas. Treškārt, pacienti, kuri ir atradušies intensīvās terapijas nodaļās, savu pieredzi atceras mēnešiem un arī gadiem pēc izrakstīšanās no nodaļas. Tāpēc ir nepieciešams veidot strukturētu pieeju sāpju vērtēšanai un vadībai, lai nodrošinātu augstas kvalitātes aprūpi intensīvās terapijas nodaļā. [46]

Tomēr sāpju esamības vai sāpju līmeņa noteikšana intensīvās terapijas pacientiem var būt apgrūtināta saistībā ar izmainītu apziņas un samaņas līmeni, atrašanos kritiskā stāvoklī slimības dēļ, kā arī mehāniskās ventilācijas un sedatīvo līdzekļu saņemšanas dēļ. Sāpju vērtēšanai nepastāv specifiski neirobioloģiski parametri un sāpju līmeni nav iespējams novērtēt objektīvi. [9]

Lai veicinātu multidisciplināru, individualizētu un strukturizētu pieeju sāpju vadībai, ir nepieciešams izprast dažādos potenciālos sāpju izraisītājus, pielietot atbilstošus sāpju vērtēšanas instrumentus, kā arī izmantot dažādas ārstniecības metodes. [15] Katra pacienta sāpes ir vērtējamas individuāli, tāpat kā nepieciešams veikt arī sāpju novērsanu, pielāgojot veidus un metodes katram pacientam. Adekvāta sāpju vērtēšana un izpratne par sāpēm ir viena no svarīgākajām sastāvdaļām, kas nepieciešama, lai kontrolētu pacientu sāpes, veiktu sāpju vadību un uzlabotu pacientu pēcooperācijas atveseļošanos. [34] Sāpju vērtēšana un dokumentācija, iekļaujot arī sāpju novērsanas un mazināšanas metodes un veidus, ir pamatakmens, lai būtu iespējams ieviest individualizētu sāpju vadības režīmu. [36]

Sāpju novērtēšanas veidus var iedalīt sekojoši:

1. Izmaiņu novērošana pacienta vitālajos rādītājos
2. Pacienta sāpju pašvērtējuma iegūšana
3. Novērojumos balstīta sāpju novērtēšana

Viens no sāpju novērtēšanas veidiem ir izmaiņu novērošana pacienta vitālajos rādītājos. Izmaiņas vitālajos rādītājos, piemēram, asinsspiediens, sirds ritms, elpošanas frekvence, ir viegli novērojamas intensīvās terapijas nodaļās un māsas uzskata tās par nozīmīgām sāpju vērtēšanā, tomēr tās nevajadzētu uztvert kā vienīgos sāpju indikatorus. [30] Pašreizējie dati neatbalsta vitālo rādītāju izmaiņu ticamību sāpju vērtēšanā kritiski slimiem pieaugušajiem pacientiem. Vitālo rādītāju vērtību paaugstināšanās, pazemināšanās vai nemainīgums var tikt novērots arī pie procedūrām, kas tiek uzskatītas par sāpīgām. [39] Amerikas Savienotajās Valstīs izstrādātās klīniskās prakses vadlīnijas sāpju, aģitācijas un delīrija menedžmentam intensīvās terapijas nodaļās iesaka izmaiņas vitālajos rādītājos uztvert kā norādes, lai uzsāktu tālāku sāpju vērtēšanu ar skalām vai citām metodēm. [16]

Toties pacienta sāpju pašvērtējums tiek uzskatīts par “zelta standartu”. [9] Ja pacienta samaņas un apziņas stāvoklis to atļauj, māsai vai ārsta palīgam būtu nepieciešams lūgt pacientam pašam novērtēt savas sāpes un to intensitāti. Sāpju vērtēšana būtu jāveic, izmantojot pacientu komunikācijas līmenim un spējām piemērotas un atbilstošas sāpju vērtēšanas skalas un instrumentus. [43] Sāpju mērīšanai un reģistrēšanai ir iespējams pielietot skalas un anketas, kas balstās uz indivīda subjektīvo sajūtu analīzi un informatīvā veidā sniegto sāpju pašnovērtējumu. Pilnīgi un adekvāti ar sāpju intensitātes un kvalitātes novērtēšanas metodēm (skalām) tās novērtēt ir iespējams tikai pie samaņas esošiem un saprotošiem indivīdiem. Sāpju novērtēšanai plaši tiek pielietotas vienkāršas skalas – piemēram, vizuālā analoga skala (VAS) un numeriskā analoga (reitinga) skala (NRS). [7]

- **VAS (vizuālā analoga skala) pielietošana** – pacientam lūdz novērtēt savu sāpju intensitāti uz 10 cm (100 mm) gara nogriežņa/lineāla atbilstoši savām izjūtām.

Skalas sākuma jeb „0” punkts atbilst stāvoklim, kad sāpju nav nemaz, beigu punkts – maksimāli stiprām, visstiprākajām, kādas vien var iedomāties. Pārbaudītājs pēc tam izmēra šo norādīto atzīmi, to izsakot skaitliskās vienībās (cm vai mm), ko ir iespējams fiksēt medicīniskajā dokumentācijā. [7]

- **NRS (numeriskā reitinga skala) pielietošana** – pacientam lūdz atzīmēt sāpju intensitāti uz 11 ballu skaitliskas skalas, kur sāpju intensitātei atbilst skaitlis no 0 līdz 10, atbilstoši 0 - sāpju nav nemaz, 10 balles – maksimāli stipras, neizturamas sāpes. [7]

Sāpes novērtē kā vieglas (vājas, maz izteiktas), ja tās ir 3 un mazāk balles stipras, 4-6 balles atbilst vidēji stiprām sāpēm, un stipras (intensīvas, stipri izteiktas) sāpes vērtējums ir 7 un vairāk balles. Ja pacientam nav izprotams skaitlisks raksturojums, tad ir iespējams sāpes novērtēt ar Verbālā sāpju intensitātes (reitinga) skalu. [7]

- **VRS (verbālā sāpju intensitātes reitinga skala) pielietošana** – pacients uz skalas atzīmē sāpju intensitātes novērtējumu, kas aprakstīts vārdiski : nav sāpju, maz izteiktas, vidēji izteiktas, stipras, ļoti stipras, maksimālās jeb visstiprāk izteiktas, ko pārbaudītājs fiksē medicīniskajos dokumentos. [7]

Pacienta sāpes nepieciešamības gadījumā izvērtēt arī sīkāk, pielietojot sāpju anketas. Sāpju anketas lielākoties reģistrē dažādas sāpju dimensijas, ieskaitot sāpju raksturojumu, sāpju ietekmi uz aktivitātēm, miegu un emocionālo stāvokli. Pie sāpju anketām pieder, piemēram, McGill sāpju aptaujas anketa (McGill Pain Questionnaire) un Īsā sāpju aptaujas anketa (Brief Pain Inventory). [7]

Tomēr liela daļa pieaugušo pacientu intensīvās terapijas nodaļās nespēj sniegt pašvērtējumu, izmainītas apziņas un samaņas stāvokļa līmeņa, sedatīvo vielu lietošanas un/vai mehāniskās plaušu ventilācijas dēļ. Šādos gadījumos ir svarīgi apsvērt un pielietot alternatīvas sāpju vērtēšanas iespējas, piemēram, uz novērojumiem balstītus sāpju vērtēšanas instrumentus. [48] Lai gan nav zināms, vai pacientam, kas atrodas bezsamaņā, sāpju izpausmes ir tieši saistītas ar sāpju sajūtu tomēr ir ieteicams pieņemt, ka arī šādi pacienti cieš sāpes. Tiek rekomendēts pret pacientiem, kas atrodas bezsamaņā, izturēties identiski kā pret pacientiem, kas ir pie samaņas, it īpaši sāpīgu procedūru un darbību laikā. [9]

Biheiviourālās jeb uzvedības sāpju skalas būtu jāpielieto ikdienā pacientiem, kas nespēj sniegt sāpju pašvērtējumu. Šīs sāpju skalas tiek balstītas uz novērojumiem. No pašlaik izstrādātajām skalām, *Behavioural Pain Scale* jeb biheiviourālā (uzvedības) sāpju skala (turpmāk tekstā - BPS) un *Critical-Care Pain Observation Tool* jeb kritiskās aprūpes sāpju novērošanas instruments (turpmāk tekstā – CPOT) tiek uzskatītas par ticamākajiem un drošākajiem instrumentiem, ko iespējams izmantot pieaugušiem pacientiem terapijas, ķirurģijas

un traumatoloģijas profila intensīvās terapijas nodaļās. [16] Uzvedības sāpju skalas ir iespējams izmantot, lai noteiktu sāpju klātbūtni un esamību, bet ne lai noteiktu sāpju intensitāti. Nesenā pētījumā iegūti dati liecina, ka robežrezultāts CPOT instrumentam ir efektīvs, lai noteiktu vidēji stipru līdz stipru sāpju esamību, bet mazāk efektīvs, lai noteiktu vieglas intensitātes sāpes. [28] Tāpēc uzvedības sāpju skalu nav iespējams uzskatīt par sāpju intensitātes pašvērtējuma ekvivalentu. [30]

- **BPS (biheiviourālās sāpju skala) pielietošana** – tiek vērtēta pacienta sejas izteiksme, augšējo ekstremitāšu kustības un sadarbība ar mehānisko plaušu ventilācijas aparātu. [27]
- **CPOT (kritiskās aprūpes sāpju novērošanas instruments) pielietošana** – tiek vērtēta sejas izteiksme; ķermeņa kustības; sadarbība ar mākslīgās plaušu ventilācijas aparātu un muskuļu saspringums. [26]

Sāpju ārstēšana ir cieši saistīta ar veselības aprūpes sniedzēja spējām novērtēt pacienta sāpes un pacienta novērošanu laikā, lai noteiktu ārstēšanas efektivitāti. Veselības aprūpes sniedzējam būtu jāizprot, kādas skalas – verbālas vai neverbālas izmantot konkrētajam pacientiem. Sāpes būtu jāvērtē gan pacientam esot miera stāvoklī, gan veicot dažādas aktivitātes, tai skaitā diagnostiskas un terapeitiskas manipulācijas. [16] Tāpat kā jebkurš vitālais rādītājs, arī pacienta sāpes būtu jāvērtē dinamikā. Tas attiecas arī uz procedurālajām sāpēm. Sāpju vērtēšanu tiek rekomendēts veikt vismaz četras reizes diennaktī un pēc vajadzības. [16] Pacientu sāpju vērtējumus būtu jādokumentē, tāpat kā saņemtā terapija [27]

Ieguvumi no rutīnas sāpju vērtēšanas ir samazināta sāpju gadījumu incidence, zemāks sāpju līmenis, mazāks sedatīvo un analgētisko līdzekļu lietošanas apjoms un īsāks pavadītais laika periods intensīvās terapijas nodaļā, kā arī labāki pacientu klīniskie iznākumi. [15, 16, 48] Piemēram, 2006. gadā, Francijā veiktā pētījumā. tika pētīta sistemātiskas sāpju un aģitācijas protokola ieviešanas ietekme uz pacientu iznākumiem, papildus iesaistot arī māsas un sniedzot viņām izglītojošu programmu. Arī šajā pētījumā iegūtie dati liecina par samazinātu sāpju gadījumu skaitu, kā arī labāku sedatīvo un analgētisko līdzekļu lietošanas praksi. [23]

1.3.3. Sāpju medikamentozā terapija

Ar atsāpināšanu pēcoperācijas periodā tradicionāli saprot dažādu farmakoloģisko līdzekļu lietošanu sāpju mazināšanai vai novēršanai. Par pirmajiem izvēles līdzekļiem tiek uzskatīti opioīdi, tai skaitā fentanils un morfijs. Optimālā opioīdu izvēle un devas titrēšana atbilstoši pacienta individuālajām vajadzībām, ir atkarīga no dažādiem faktoriem, tai skaitā pašas

zāļvielas farmakokinētiskajām un farmakodinamiskajām īpašībām. Papildus opioīdiem ir iespējams pielietot citas analgētiskas un sāpes modulējošas vielas, piemēram, lokālās un reģionālās anestēzijas vielas un nesteroīdos pretiekaisuma līdzekļus. Viena no pamatnostādnēm sāpju vadības ietvaros ir ne tikai nodrošināt optimālo analgēzijas efektu, bet arī rūpēties par pacientu drošību. [55] Tāpēc, uzsākot jebkura pacienta atsāpināšanu, ir kritiski jāizvērtē pacienta sāpju intensitāte, sāpju veids, izcelsme, vispārējais organisma stāvoklis, medikamentu iespējamās blaknes un citi faktori. [16]

Arvien plašāk izplatīts kļūst multimodālās analgēzijas koncepts, kas sevī ietver dažādu farmakoloģisko līdzekļu kombināciju lietošanu, lai samazinātu opioīdu nepieciešamību un nelabvēlīgās blaknes. Taču, lai nodrošinātu multimodālu analgēziju intensīvās terapijas nodaļā, ir nepieciešama arī multidisciplinārā pieeja sāpju ārstēšanai. Tāpat ir jāizvērtē arī ne-opioīdu, piemēram, paracetamola, iespējamās blaknes tieši intensīvās terapijas pacientu vidū. [15] Līdzīgi ir ar lokālās un reģionālās anestēzijas līdzekļu pielietošanu. Saistībā ar intensīvās terapijas pacientiem, ir jāizvērtē to iespējamais toksicitātes risks, kā arī hematomu veidošanās risks saistībā ar antikoagulantu terapiju, kas nepieciešama pacientiem pēc sirds operācijas, un citi faktori. [15]

Uzmanība ir jāpievērš arī tā saucamajām izlaušanās sāpēm (*breakthrough pain*), kas var skart arī pacientus, kuri saņem nepārtrauktu atsāpināšanu. Izlaušanās sāpes pēcoperācijas sāpju kontekstā var uzskatīt par jebkuru pēkšņu sāpju epizodi gan ārstētām, gan neārstētām bāzes sāpēm, kas var rasties arī pacientam atrodoties miera stāvoklī. [50] Pēcoperācijas periodā ir nepieciešams ārstēt gan bāzes sāpes ar noteiktu medikamentozās terapijas ievadīšanas režīmu, gan izlaušanās sāpes ar papildus medikamentu ievadīšanu.

2016. gada ASV klīniskās prakses vadlīnijas pēcoperācijas sāpju menedžmentam ir pieejamas rekomendācijas sistēmiskajai farmakoloģiskajai terapijas atšķirībā no veiktās operācijas veida. Rekomendācijas torakotomijai, tai skaitā torakotomijai ar sternotomijas pieeju, sevī ietver opioīdus, nesteroīdus pretiekaisuma līdzekļus un/vai acetaminofēnu (paracetamolu), kā arī gabapentīnu vai pregabalīnu un intravenozi ievadītu ketamīnu. Savukārt rekomendācijas pēc koronāro artēriju šuntēšanas, kas ir viens no sirds operācijas veidiem, ir tieši tādas pašas, izņemot to, ka no nesteroīdajiem pretiekaisuma līdzekļiem atbalsta tikai paracetamolu. [24] Balstoties uz šiem datiem, arī var uzskatīt, ka pagaidām šāda veida atsāpinošā terapija tiek rekomendēta pacientiem pēc sirds operācijas ar sternotomiju.

Svarīgi arī ir rutīnā pielietot standartizētu atsāpinošanas protokolu, kas ietver gan sāpju vērtēšanu un dokumentēšanu, gan farmakoloģiskās terapijas plānu. Gan vadlīnijām, gan standartizētiem protokoliem ir labvēlīga ietekme uz aprūpi un ārstēšanu. Tāpat ir novērojama arī atgriezeniska saite starp protokolu pielietošanu un personāla zināšanām par sāpju vadību un

šo zināšanu pielietošanu praksē. Klīnikās, kurās tiek pielietoti atsāpināšanas protokoli, vairāk tiek veikta personāla izglītošana par atsāpināšanu un sedāciju, kā arī šajās klīnikās ārstētajiem pacientiem kopumā ir bijis mazāks sedatīvo un analgētisko līdzekļu patēriņš. [15]

1.3.4. Pacientu aprūpes prioritātes

Sāpju mazināšana un novēršana ir svarīga jebkuram pacientam. Tā ir daļa no cilvēktiesībām un ētiskas medicīnas prakses, kurā būtu jāiesaistās visiem veselības aprūpes sniedzējiem. [18] Sāpju mazināšanai un novēršanai būtu jāpielieto individualizēta pieeja katram pacientam, atbilstoši pacienta sāpju līmenim. Tāpat kā jebkurš vitālais rādītājs, arī pacienta sāpes būtu jāvērtē dinamikā, kā arī jāizvērtē gan sāpju intensitāte un raksturojums, gan saņemtās pretsāpju terapijas efektivitāte un iespējamās blaknes. Sāpju vadībai būtu jāattīstās no vispārīnātas pieejas uz individuāli balstītu pieeju katram pacientam. [15]

Sāpju medikamentozajai terapijai būtu jābūt vadlīnijās balstītai un adekvātai, kā arī drošai, laicīgai un efektīvai. Pacientu apmierinātības rādītāju iegūšana ir viens no veidiem, kā noteikt, vai atsāpināšana ir bijusi efektīva. Analizējot literatūrā iegūtos datus, var secināt, ka pacientu apmierinātība ir saistīta gan ar medikamentozās atsāpināšanas efektivitāti un laicīgumu, gan ar veselības aprūpes darbinieku attieksmi [16]

1.4. Sedācijas metodes intensīvajā terapijā

Sedācijas un analgēzijas primārie mērķi ir noņemt sāpes un uzbudinājumu, līdz ar to mazinot stresa reakciju, sekmējot pacienta līdzdarbību un uzlabojot ārstnieciskā procesa efektivitāti. Pastāv daudzas atšķirības sedācijas un analgēzijas veikšanā anestezioloģijā un intensīvās terapijas praksē, kaut gan galvenie šo pasākumu mērķi ir līdzīgi. [3, 5]

- **Anestēzijas un operācijas etaps** – lielākoties lieto īslaicīgu, dziļu anestēziju, sedāciju, amnēziju un imobilizāciju. Anestēzijas medikamentu iedarbība ir īslaicīga, tās laikā bieži nepieciešama pilnīga pacienta paralīze, lietojot arī miorelaksāciju.
- **Intensīvās terapijas etaps** - sedācija un analgēzija nepieciešama gandrīz katram pacientam intensīvajā terapijā, taču to parasti lieto mākslīgi elpinātiem pacientiem. Intensīvajā terapijā, tāpat kā anestezioloģijā, sedāciju parasti nākas apvienot ar analgēziju.

1.4.1. Sedācijas mērķi un līmeņi

Sedācija ir pacienta apkārtējās vides apziņas depresija un atbildes reakciju mazināšana pret ārējiem stimuliem. Tās līmeņi vai pakāpe var būt dažāda, bet sasniedzamie primārie mērķi vienlīdzīgi. [3]

Sedācijas un analgēzijas mērķi:

- novērst sāpes un mazināt diskomfortu;
- mazināt trauksmi, raizes, radīt drošības sajūtu;
- panākt, lai pacients būtu mierīgs, sadarbīgs, varētu gulēt (novērst miega traucējumus);
- nodrošināt pacientam spēju paciest agresīvas ārstēšanas un izmeklēšanas metodes;
- samazināt psiholoģisko un metabolo stresu;
- nodrošināt pacienta un personāla drošību

Ir definētas arī dažādas sedācijas un analgēzijas pakāpes un līmeņi. Tās ir šādas:

- **Minimāla sedācija/analgēzija** – bažu vai drūmu nojautu atvieglojums ar minimālu efektu uz sajūtām. Minimālas sedācijas līmenī ir noņemta trauksme, traucēta domāšana un koordinācija. [3]
- **Vidēja sedācija/analgēzija** – apziņas depresija līmenī, kad pacients spēj atbildēt uz ārējiem stimuliem (elpceļu refleksi, elpošana, kardiovaskulārā funkcija netraucēta). pacients ir miegains, bet atbild uz verbāliem vai viegliem taktiliem stimuliem, dzīvībai svarīgās funkcijas ir netraucētas. [3]
- **Dziļa sedācija/analgēzija** – apziņas depresija līmenī, kad pacientu nevar pamodināt, bet panākama mērķtiecīga atbilde uz sāpju stimulu (nomākti elpceļu refleksi un elpošana, bet kardiovaskulārā funkcija saglabāta). Dziļa sedācija prasa rūpīgu elpceļu un elpošanas vērtēšanu un uzraudzību. [3,20]

1.4.2. Sedācijas indikācijas

Sedācija ir intensīvās terapijas sastāvdaļa. Tā noņem ne tikai stresa reakcijas untrauksmi, bet palielina arī pacienta toleranci pret agresīvajām ārstēšanas metodēm. Pirms sāk sedāciju, jāpārlicinās, vai uzbudinājuma un delīrija cēlonis nav hipoglikēmija, hipoksija vai sepse ar

cirkulācijas krīzi, kas sākotnēji izpaužas kā izmainīts mentālais stāvoklis. Jāatceras arī tas, ka dziļa sedācija var traucēt diagnostikai. [3]

Tā kā sāpes ir biežākais pacientu pavadonis intensīvās terapijas nodaļā, parasti pirms sedācijas vai reizē ar to lietojami analgētiskie līdzekļi. Tāpēc jēdziens ‘sedācija’ intensīvās terapijas praksē nozīmē arī vienlaicīgu sāpju stimulu noņemšanu. Taču daudzi pacienti ir uzbudināti, neskatoties uz adekvātu analgēziju, vai arī tad, ja viņiem nav sāpju stimulācijas.

Reizēm sedācijas efektu var panākt: pareizi pacientu pozicionējot, pareizi fiksējot endotraheālo cauruli, mainot ventilācijas režīmu. Bieži pacientus nomierina mierīga saruna, ārstnieciskā procesa izskaidrošana, psiholoģisks atbalsts, lai pacients iegūtu drošības sajūtu. Nomierinošu efektu palīdz uzturēt pastāvīga medicīnas personāla atrašanās palātā, samazināta trokšņainība, naktsmiers, pacientu piederīgo klātbūtne. Adekvāta analgēzija mazina sedācijas nepieciešamību. Jāatceras, ka analgētiskajiem līdzekļiem piemīt sedatīvas īpašības, bet sedatīvajiem līdzekļiem nepiemīt analgētiskas īpašības. [3]

Biežākie uzbudinājuma cēloņi:

- sāpes;
- dispnoja;
- nedrošība, bailes;
- dezorientācija;
- delīrijs;
- encefalopātija;
- psihoze;

Daudziem pacientiem nepieciešama minimāla sedācija un analgēzija, lai noņemtu diskomfortu un sāpīgos stimulus, ko rada atrašanās intensīvās terapijas nodaļā. Zināma sedācija un analgēzija vajadzīga arī, lai pacients pārciestu agresīvas orgānu sistēmu aizvietošanas metodes. Sāpju un diskomforta cēloņi intensīvās terapijas nodaļās var būt invazīvās monitoringa u.c. ierīces (endotraheālā caurule, nazogastrālā zonde, katetri utml.), kā agresīvas ārstēšanas un diagnostikas metodes (mākslīgā plaušu ventilācija, sirds mehāniskās atbalsta sistēmas, permisīvā hiperkapnija, ārējā dzesēšana u.c). [3]

Sedācijas indikācijas:

- trauksme, bailes, uzbudinājums;
- miega traucējumi;
- mākslīgā plaušu ventilācija;
- diagnostiskās un ārstnieciskās procedūras;
- intrakraniālā spiediena mazināšanas nepieciešamība;
- miorelaksantu lietošanas nepieciešamība.

1.4.3. Sedācijas līdzekļu lietošanas principi un sedācijas metodes

Pirms sedācijas uzsākšanas vai miorelaksantu ordinēšanas jāveic visi iespējamie pasākumi, lai likvidētu novēršanos sāpju, hipoksijas vai cita patoloģiskā stāvokļa cēloņus. Problēmas sedatīvo līdzekļu lietošanā intensīvās terapijas praksē rada to izmainītais metabolisms kritiski slimiem pacientiem, pie tam šīs izmaiņas ir individuālas katram pacientam. Izmainīta ir medikamentu farmakokinētika un farmakodinamika. Biežākā problēma ir medikamentu akumulācija, kas nosaka to dažādu darbības ilgumu atšķirībā no parastajām situācijām. Medikamentu mijiedarbība, mainīta saistība ar proteīniem, distribūcijas izmaiņas nestabilas cirkulācijas dēļ ir parasta parādība, kas nosaka medikamentu lietošanas īpatnības intensīvās terapijas pacientiem. [3, 5]

Sedatīvajiem līdzekļiem ir tendence akumulēties perifērajā telpā un dot prolongētu efektu. Tas padara medikamentu dozēšanu visai sarežģītu un ar grūti paredzamu efektu. Praksē bieži lieto dažādas sedatīvo medikamentu kombinācijas. Strauja uzbudinājuma kupēšana var ātri kļūt par medikamentu inducētu komu vai pārmērīgu sedāciju. Savukārt cenšoties sākotnēji nozīmēt mazas sedatīvo vielu devas, pacients var kļūt uzbudināts, var pasliktināties hemodinamika. Šādā situācijā tahikardija, hipertensija, nesinhronizēta elpošana, ekstubēšanās radīs papildu stresu un stāvokļa pasliktināšanos. Tomēr jāatceras, ka dziļa sedācija atņem iespēju aktīvi sekot pacienta stāvokļa maiņām, spēju spriest par centrālās nervu sistēmas funkciju. Tā neļauj savlaicīgi izvērtēt neiroloģisko stāvokli, var maskēt patoloģiskus simptomus, ko dod vēdera dobuma un krūškurvja orgānu patoloģija. Ir pierādīts, ka dziļa sedācija palielina komplikāciju skaitu, apgrūtina atradināšanu no ventilatora, pagarina ārstēšanas laiku un palielina izmaksas. [3,55]

Sedācijas un analgēzijas metodes:

- **Intermitējoši** – medikamentus sākotnēji ievadot bolus veidā un vēlākas devas ievadot atkārtotā bolus veidā. Ļauj vieglāk sekot pacienta stāvoklim, bet sedācijas līmenis ir nevienmērīgs un var būt lielāks medikamentu patēriņš.
- **Nepārtraukti** – medikamentus ievadot infūzijas veidā. Panāk vienmērīgu sedāciju, bet rodas medikamentu akumulācijas un pārdozēšanas risks.

Ja sedācija prasa opiātu vai sedatīvo līdzekļu ievadīšanu biežāk nekā reizi 2 stundās, tad tomēr ir racionāli pāriet uz infūziju. Infūzija labāk nodrošina slimnieku komfortu, īpaši ventilētiem pacientiem, un atvieglo viņu aprūpi. Tā kā nepārtraukto sedāciju visbiežāk lieto ilgstoši ventilētiem slimniekiem, ir pierādīts, ka infūzijas ievade pagarina elpināšanas un ārstēšanas laiku intensīvās terapijas nodaļā. [3]

Pēdējos gados veikti vairāki pētījumi, kas pierāda, ka pacientiem, kuri saņem nepārtrauktu sedatīvo vielu infūziju, ir pamatoti ievadišanu uz laiku pārtraukt, t. i., ik dienas pamodināt. Šādi ikdienas pārtraukumi ļauj labāk izvērtēt pacienta mentālo stāvokli, savlaicīgi atklāt smadzeņu asinsrites traucējumus vai citas neiroloģiskas patoloģijas pievienošanos. Medikamentu ievades pārtraukumi jādara arī pacientiem, kas saņem miorelaksantus. Vispirms pārtrauc relaksantu ievadi, tad atceļ sedāciju un pēc pamošanās novērtē pacientu. Pēc sedācijas pārtraukšanas pacients rūpīgi jānovēro. Par pamošanos uzskata stāvokli, kad pacients spēj izpildīt **četras komandas**:

1. atvērt acis pēc aicinājuma;
2. sekot ar acīm priekšmetam;
3. saspiest roku;
4. izbāzt mēli pēc pieprasījuma.

Ja slimnieks kļūst uzbudināts, sedāciju atjauno. Vairāki pētījumi pierādījuši, ka šī metode ļauj samazināt ventilācijas laiku par apmēram divām dienām, savukārt atrašanās laiku intensīvās terapijas nodaļā – par trim dienām. [3]

1.4.4. Sedācijas vērtēšana

Sedāciju un uzbudinājumu vērtē, lai titrētu sedatīvos medikamentus un uzturētu vajadzīgo sedācijas līmeni, kā arī izvairītos no šo preparātu blaknēm. Adekvātas sedācijas vērtēšana ir grūta, jo būtībā tā ir subjektīva metode. [3]

Parastās pavēles, kas pacientam jāizpilda, ir atvērt acis, fiksēt skatu, saspiest roku, izbāzt mēli. Parasti vērtēšanu veic ik 4 stundas. Lai to padarītu objektīvāku, ir izstrādātas vairākas vērtēšanas metodes. Klīniskās pazīmes, ko konstatē pēc atbildes uz noteiktiem stimuliem (balsi, pieskārienu), novērtē ar punktiem vai ballēm. Izplatītākās sedācijas vērtēšanas skalas ir Remzija sedācijas skala (Ramsey Sedation Scale – RASS) un Glāzgovas komas skala (Glasgow Coma Scale – GCS), taču ir iespējams pielietot arī citas skalas. Vērtēšanu veic pie pacienta gultas, tā jāveic dinamikā, un labāk tas izdarāms medicīnas māsai, kas aprūpē konkrēto pacientu. Ja lietoti muskuļu relaksanti, sedācija nav vērtējama. [3,5]

Skalu lietošanas nozīmi nosaka divi faktori. Pirmkārt, sedācijas un analģēzijas nolūkiem lieto daudzus medikamentus un nav paredzama to mijiedarbība. Otrkārt, medikamentu izmainītais metabolisms neļauj paredzēt to darbības ilgumu. Šie un citi faktori nosaka to, ka praksē samērā bieži notiek pārmērīga sedācija vai pretēji – nepietiekoša sedācija. Abas situācijas saistās ar papildu komplikācijām. Sedācijas monitorēšanai nav sava “zelta standarta”.

Pacientu patoloģijas daudzveidība nosaka lielas individuālās atšķirības, tāpēc grūti lietot standartizētas metodes. [3] Kopēji ieteikumi sedācijas kontrolei ir šādi:

- sedācijas vērtēšanai izmantot kādu no sedācijas skalām;
- sedācija veicama hemodinamikas kontrolē (asinsspiediens, pulsa frekvence);
- sekot elpošanai, kontrolējot pulsoksimetriju (SpO₂) un kapnometriju (ETCO₂);
- periodiski pamodināt. [10,47]

2. MĀKSLĪGĀS PLAUSŲ VENTILĀCIJAS (MPV) APARĀTA, HEMODINAMIKAS UN ORGĀNU ATBALSTA SISTĒMU KALIBRĒŠANA

2.1. Vitālo funkciju monitoringa metodes

Kas ir monitorings? Kāpēc tas ir nepieciešams? Monitorings ir mērķtiecīgu pasākumu kopums, kas vērsts uz dinamisku pacienta novērošanu un novērtēšanu. Svarīgākais aspekts – savlaicīgi noteikt dzīvību apdraudošu vitālo funkciju izmaiņas, iespēja izvērtēt terapijas efektivitāti, savlaicīga komplikāciju korekcija. Pacienta monitoringa principi ir precizitāte, ticamība un dinamiska novērošana. Pacients atrodas nepārtrauktā ārstniecības personu aprūpē un uzraudzībā, saņem ārstēšanu un aprūpi, dzīvībai svarīgu funkciju koriģēšanu un uzturēšanu, kā arī pretsāpju terapiju. [5, 54]

Izšķir divas monitoringa metodes- pamata un papildus (paplašinātais). Katra no metodēm var būt neinvazīva vai invazīva. Svarīgi ir izvērtēt metodes nepieciešamību un potenciālo bīstamību.

Pamatmonitorings ir vērsts uz vitālo funkciju novērošanu: hemodinamiskais (HR, EKG, arteriālais asinsspiediens (AP), intrakardiālie spiedieni), respiratorais, izvadsistēmu. Paplašināto monitoringu lieto atkarībā no pacienta stāvokļa specifikas: sirds funkciju ilgstoša vērtēšana (PAP), cerebrālais (smadzeņu oksimetrija), ICP (intrakraniālais spiediens), neiromuskulārais, termometrija.

Standarta parametri, kuri jāmonitorē sirds operācijās ir:

- EKG 5 novadījumi (STsegmentu analīze);
- invazīvie spiedieni (*MAP, CVP, PAP, PCWP*);
- pulsa oksimetrija (SpO_2);
- ventilācijas rādītāji (*ETCO₂*);
- nepārtrauktā sirds izviede (*CCO*);
- jaukto venozo asiņu saturācija (*SvO₂*);
- smadzeņu oksimetrija;
- audu temperatūra;
- diurēze. [3, 5, 11]

Arī pēcoperācijas periodā, intensīvās terapijas nodaļā tiek veikta pacienta hemodinamikas monitorēšana, izmantojot invazīvās un neinvazīvās monitoringa metodes. Hemodinamika ir termins, kuru izmanto, lai aprakstītu intravaskulāro spiedienu un asins plūsmu, kura tiek nodrošināta saraujoties sirdij. Spiediena un plūsmas svārstības venozajā sistēmā raksturo arī

arteriālo sistēmu, un otrādi. Tādēļ, hemodinamikas mērījumi nav vienkārši skaitļi, kuri piemērojami absolūtajai normai. Stablas hemodinamikas uzturēšana operācijas laikā un ITN, nozīmē nodrošināt audu skābekļa pieprasījumu ar atbilstošu piegādes apjomu. Hemodinamikas mērījumu parametri un normas atspoguļoti 2.1. tabulā. [5,49]

Hemodinamisko mērījumu parametri un normas 2.1. tabula

Parametrs	Norma
Sistoliskais asins spiediens (<i>SAP- systolic arterial pressure</i>)	90-140 mm Hg
Diastoliskais asins spiediens (<i>DAP - systolic arterial pressure</i>)	60-90 mm Hg
Vidējais arteriālais spiediens (<i>MAP - Mean Arterial Pressure</i>)	70 - 100 mm Hg
Sirds indekss (<i>CI - Cardiac Index</i>)	2.5-4 L/min/m ²
Sirds izviede (<i>CO - Cardiac Output</i>)	4-8 L/min
Centrālais venozais spiediens (<i>CVP - Central Venous Pressure</i>)	3-10mm Hg
Plaušu artērijas spiediens (<i>PAP - Pulmonary Artery Pressure</i>)	Sistoliskais: 20-30 mm Hg (SAP) Diastoliskais: 8-12 mm Hg (DAP) Vidējais: 25 mm Hg (MAP)
Plaušu artērijas ķīlēšanās spiediens (<i>PWCP - Pulmonary Capillary Wedge Pressure</i>)	4-12 mm Hg
Plaušu asinsvadu pretestība (<i>PVR - Pulmonary Vascular Resistance</i>)	100-250 dynes/sec/cm ⁵
Labā kambara spiediens (<i>RVP - Right Ventricular Pressure</i>)	Sistoliskais: 20-30 mm Hg Diastoliskais: 0-5 mm Hg
Sistoles indekss (<i>SI - Stroke Index</i>)	25 - 45 ml/m ²
Sistoles tilpums (<i>SV - Stroke Volume</i>)	50 - 100 ml
Sistēmas asinsvadu pretestība (<i>SVR - Systemic Vascular Resistance</i>)	770-1500 dynes/sec/cm ⁵

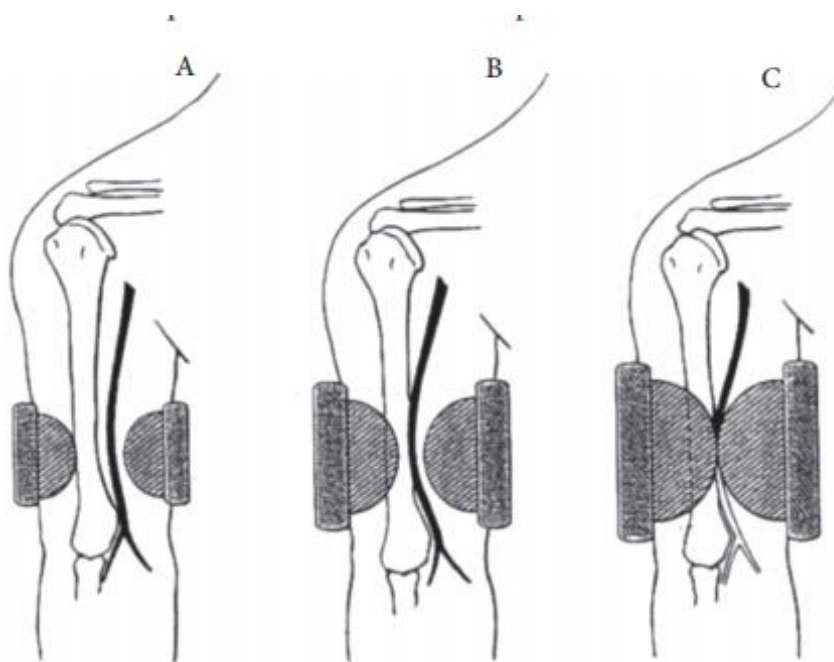
Pacientu aprūpe var tikt uzlabota, monitoringa metodes pareizi integrējot un kombinējot, vadoties pēc klīniskās situācijas un nepārvērtējot iegūtos rādītājus.

2.2. Invazīvā/neinvazīvā hemodinamikas monitoringa praktiskais nodrošinājums un aprīkojums

Stabilas hemodinamikas uzturēšana sirds operācijas laikā un intensīvās terapijas nodaļā nozīmē nodrošināt adekvātu audu perfūzijas spiedienu. Hemodinamikas kontrole nodrošina savlaicīgu noviržu un orgānu mazspējas diagnostiku, ārstniecības efektivitātes vērtēšanu.[5]

2.2.1. Arteriālā spiediena neinvazīvā monitorēšana

Arteriālā asinsspiediena neinvazīvā noteikšanā izmanto palpācijas, auskultācijas, oscilometrijas (arteriālā tonometrija fiksē pulsācijas) un pletismogrāfijas principus. Manšetē spiedienu sajūt spiediena pārveidotājs, kas nosaka oscilācijas sākumu/beigas un automātiski pieraksta asinsspiediena skaitliskos rādītājus. Mērīšanas precizitāte ir atkarīga no pareizas manšetes izmēra, tās platumam jābūt vismaz par 20–50% lielākam nekā ekstremitātes diametram. Nepareiza izmēra manšete iespējamo mērījuma kļūdu palielina līdz pat 20%. Ja manšete ir par šauru, sistoliskā asinsspiediena mērījums būs kļūdaini augsts, bet, ja manšete ir par platu, sistoliskais spiediens būs kļūdaini zems (sk. 2.2.1.1.att.).



2.2.1.1. attēls. Arteriālā spiediena neinvazīvās mērīšanas manšetes platums

Manšeti **nedrīkst** likt pacienta rokai, kurā izveidots hemodialīzes šunts.

Manšeti **neiesaka** likt pacienta rokai, kurā:

- i/v ievadītas zāļvielas, veikta infūzterapija;
- tiek monitorēts skābekļa piesātinājums kapilārajā cirkulācijā.

Ja asinsspiediena mērījumi ir ilgstoši un bieži, pastāv iespēja, ka var rasties perifēro nervu kompresijas bojājumi, sāpes vai izveidoties zemādas asinsizplūdumi, tūska distāli no manšetes uzlikšanas vietas, venoza stāze un tromboflebīts, ādas trofiskas izmaiņas, saspiestas fascijas sindroms.

2.2.2. Arteriālā spiediena invazīvā monitorēšana

Tā ir droša, nepārtraukta metode, ar zemu komplikāciju risku. Arteriālā spiediena invazīvai kontrolei ir vairākas priekšrocības un indikācijas:

- izmanto liela apjoma operācijās (sirds operācija ar MAR);
- iespēja novērtēt arteriālo asiņu gāzu koncentrāciju, neveicot atkārtotas artērijas punkcijas;
- iegūt informāciju par medikamentu hemodinamisko efektu;
- precizitāte arī pie zema spiediena;
- patoloģiska adipozitāte.

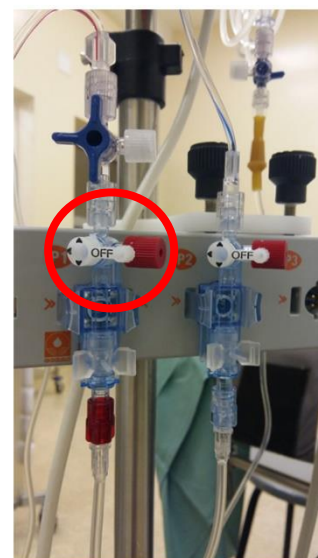
Mērķis – uzturēt vidējo asinsspiedienu (MAP) 70 – 90 mm Hg un nodrošināt adekvātu orgānu perfūziju. Visbiežāk izmanto *a. radialis* un *a. femoralis*. Kontrindikācija šai metodei ir nepietiekama asinsrite attiecīgajā reģionā. Par perifērās asinsrites traucējumiem liecina ādas krāsas un temperatūras izmaiņas. Svarīgi, pirms artērijas punkcijas un arteriālās kanīles ievadīšanas, veikt Alena testu. Ar Alena testa palīdzību nosaka kolateriālo asinsriti *a. radialis* un *a. ulnaris* asinsapgādes reģionos.

Pirms *a. radialis* vai *a. femoralis* punkcijas un katetrizācijas sagatavo nepieciešamo aprīkojumu (skat. 2.2.2.1.att.). Artēriju punktē un katetru ievada ārsts anesteziologs/reanimatologs. [5, 19,32]



2.2.2.1. attēls. Arteriālā spiediena invazīvās mērīšanas aprīkojums

Pēc sekmīgas artērijas punkcijas un katetra ievades, katetru pievieno speciālai spiediena mērīšanas pārveidotājsistēmai, kuras kamerā (transdjūserī) spiediens tiek pārveidots elektriskā signālā. Mērījumu nolasīšanai pārveidotājsistēma iepriekš jānokalibrē, nosakot 0 punktu attiecībā pret atmosfēras spiedienu (skat. 2.2.2.2.att.). Lai mērījums būtu precīzs pārveidotājam jāatrodas pacienta sirds priekškambaru līmenī.



2.2.2.2. attēls. Arteriālā spiediena invazīvās mērīšanas sistēmas kalibrācija

Mērīšanas sistēmas maina ik pēc 48-72 stundām. i/a līnijas skalošanai izmanto heparinizētu NaCl šķīdumu izmantojot augsta spiediena manšeti (monometra rādītājam spiedienam manšetē jābūt 300 mmHg). Rekomendē zemāko koncentrāciju – 10IU/1ml NaCl 0,9% -250ml+Heparini 2500 DV. Heparinizētam šķīdumam jābūt korekti marķētam (skat. 2.2.2.3. att.). [14]



2.2.2.3. attēls. Arteriālā spiediena invazīvās mērīšanas sistēmas marķēšana

Ārstniecības personas, kuras veic i/a katetra ievadi un aprūpi dokumentē:

- katetra ievades/evakuācijas datumu un laiku;
- pārsēja uzlikšanas/maiņas datumu un laiku;

- pārveidotājsistēmu maiņu datumu un laiku. [5,32,38,52,54]

2.2.3. Centrālā venozā spiediena monitorēšana (CVP)

CVP mērīšana un monitorēšana nepieciešama intensīvās terapijas pacientiem un augsta riska pacientiem plašās operācijās cirkulējošā asins tilpuma kontroles nodrošināšanai (sirds operācijās) un vazoaktīvu medikamentu ievadīšanai.

Centrālais venozais spiediens ir vienāds ar spiedienu labajā priekškambarī. Norma 3-10 mm Hg. Pēc standarta punktē *vv. jugularis interna*, *vv. subclavia*, *vv. femoralis*.

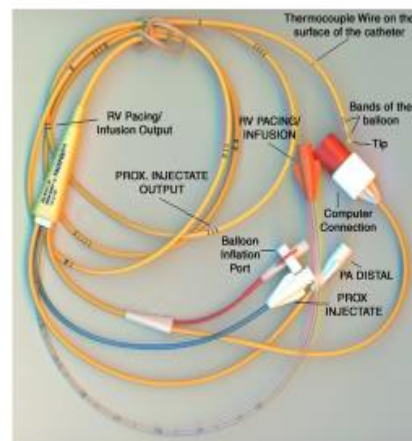
Centrālo venozo katetru (CVK) ievada ārsts operāciju zālē, speciāli aprīkotā manipulāciju telpā vai telpā, kur iespējams nodrošināt un ievērot sterilitātes un aseptikas principus un to dokumentē pacienta medicīniskajā dokumentācijā. Vēlams CVK ievadīt ultrasonogrāfijas (US) kontrolē.

CVP mērīšanas pārveidotājsistēma jākalibrē un līnija jāskalo, ievērojot tos pašus nosacījumus, kuri aprakstīti sadaļā par arteriālā invazīvā spiediena monitorēšanu (skat. sadaļu 2.2.2.). [3,5,8,52]

2.2.4. Sirds funkciju monitorēšana

Savstarpēja saistība starp sirdsdarbības frekvenci, priekšslodzi, kontraktilitāti un pēcslodzi tiek atspoguļota vienā raksturlielumā – sirds saraušanās efektivitāte (CO). Tas ir asins daudzums litros, ko 1 minūtes laikā sirds kambaris izgrūž aortā vai plaušu stumbrā. Norma, neņemot vērā ķermeņa virsmas laukumu, ir 4-5 l/min. Sirds izsviedi nosaka sistoles tilpums un sirdsdarbības frekvence.

Klīniskajā praksē sirds izsviedes monitorēšanai izmanto plaušu artērijas katetru (PAC) (skat. 2.2.4.1. att.).



2.2.4.1. attēls. Plaušu artērijas katetrs (PAC)

PAC – pulmonary artery catheter. PAC – ļauj iegūt daudz datu, kas reģistrēti intrakardiāli, kā arī nodrošina detalizētu izpratni par hemodinamisko svārstību norisi, tātad nepārtrauktai sirds-asinsvadu sistēmas parametru monitorēšanai. PAC ievieto ārsts ar pieredzi invazīvā monitoringa nodrošināšanā.

Plaušu artērijas katetru ievieto:

- v.jugularis int. dextra, sinistra caur vārtiem (US kontrolē), kuru izmērs ir 0,5F lielāks par plaušu artērijas katetru;
- pēc ievietošanas fiksē katetru ievadītajā dziļumā un iztukšo gaisa rezervuāru, pārbaudot slēdzēju, kuram jāpaliek atvērtam;
- ! Neievietot, ja pacientam ir izveidota pagaidu elektrokardiostimulatora (EKS) sistēma un sirdsdarbība ir pilnībā atkarīga no stimulatora.

Plaušu artērijas katetru izmanto, lai iegūtu datus par:

- sirds izsviedes tilpumu;
- plaušu artērijas spiedienu;
- plaušu artērijas ķīlēšanās spiedienu;
- labā priekškambara spiedienu;
- labā kambara spiedienu;
- SvO₂ jaukto venozo asiņu piesātinājumu.

Sirds funkciju noteikšanai izmanto arī ehokardiogrāfijas un ehodoplerogrāfijas metodes. Sirds operācijās izmanto transezofageālo ehoskopiju (TEE). Metode balstās uz ultraskaņas asinsplūsmas ātrumu mērījumiem un sirds anatomisko izmēru vērtēšanu. TEE var vērtēt kriesā kambara pildījumu, izsviedes frakciju, kambaru sienas kinētiskās pārmaiņas. [5]

2.3. Mākslīgā plaušu ventilācija intensīvās terapijas praksē (MPV)

Mākslīgā plaušu ventilācija ir intensīvās terapijas rutīnas metode. MPV nodrošina visiem pacientiem, kuriem veikta sirds operācija izmantojot vispārējās anestēzijas metodi. Nereti mākslīgā plaušu ventilācija ir ilgstošs process gan pilnīgi, gan daļēji aizvietojošs pacienta elpošanu.

Mākslīgās plaušu ventilācijas klīniskās indikācijas ir:

- apnoja;
- akūta elpošanas nepietiekamība;
- nepieciešamība lietot miorelaksantus;
- smaga refraktāra hipoksēmija;
- nopietna sirds patoloģija;
- reanimācijas pasākumu komplekss.

Mākslīgās plaušu ventilācijas uzdevumi ir:

- adekvāta oksigenēšana un gāzu apmaiņa;
- minimāli ietekmēt plaušu un vispārējo asinsriti, saudzējot plaušu audus;
- ātrāk atjaunot spontāno elpošanu un veikt ekstubāciju.

Mākslīgās plaušu ventilācijas sākotnējie raksturlielumi ietver ventilācijas tilpumu (V_T), ieelpas plūsmas ātrumu (IFR), ventilācijas frekvenci (f), skābekļa koncentrāciju ieelpojamā gāzē ($F_i O_2$).

Mākslīgā plaušu ventilācija ievērojami atšķiras no spontānās elpošanas. MPV laikā spiediens elpceļos vienmēr ir pozitīvs, turpretim spontānās elpošanas ieelpas laikā – negatīvs, bet izelpā – pozitīvs. Pleirālais spiediens MPV laikā ieelpas beigu fāzē ir pozitīvs, turpretim spontānās – vienmēr negatīvs. [3,5]

Mākslīgās plaušu ventilācijas pārslēgšanā iespējami četri varianti. Pirmais variants- ventilācija pēc tilpuma, otrais- pēc spiediena, trešais- ieprogrammējot ventilācijas ciklu laika intervālus un ceturtais- pēc plūsmas. Mehāniskās plaušu ventilācijas pamatveidos ietilpst kontrolētā, asistējoša, balstītā un spontānā ventilācija (skat. 2.3.1. tab.). [5]

Ventilācijas pamatveidu raksturojums

Ventilācijas veids	Ielpas ierosinātājs	Kas nodrošina ielpu	Ventilācijas ciklu pārslēgšanas nodrošina
Kontrolētā	Ventilators	Ventilators	Ventilators
Asistējošā	Pacients	Ventilators	Ventilators
Balstītā	Pacients	Ventilators	Pacients
Spontānā	Pacients	Pacients	Pacients

Veicot mākslīgi ventilējama pacienta aprūpi, māsa/ ārsta palīgam ir jānovērtē vitālie rādītāji, asins gāzu rādītāji, jākontrolē MPV iekārtas darbība. Īpaša uzmanība ir jāvelta oksigenācijas rādītājiem. Ja vitālo rādītāju monitorā novēro O₂ piesātinājuma pazemināšanos < 95%, tas var liecināt par sekrēta uzkrāšanos. Tad, stingri ievērojot aseptikas principus, veic trahejas sekrēta atsūkšanu. Māsa/ ārsta palīgs veicina pacienta atradināšanu no MPV, lai pēc iespējas ātrāk veiktu ekstubāciju. Ekstubāciju var veikt, kad plaušu funkcionālie rādītāji ir adekvāti (ventilācijas tilpums, vitālā kapacitāte, negatīvais ielpas spēks), kas norāda uz elpošanas muskuļu spēku. Agrīna pacienta ekstubācija samazina uzturēšanos laiku gan intensīvās terapijas nodaļā, gan stacionārā. [3,5,54]

2.4. Orgānu atbalsta sistēmas, aprūpes prioritātes

Mākslīgā asinsrite (MAR) ir ārpusķermeņa oksigenēšanas un asinsrites, sildīšanas un dzesēšanas nodrošināšana pacientiem sirds un maģistrālo asinsvadu operāciju laikā, izmantojot mākslīgās asinsrites aparāturu. Asinsriti nodrošina mākslīgās asinsrites aparāts ar centrifugālu vai rullīšu sūkni. Oksigenēšanu nodrošina skābekļa un gaisa padevi no asinsrites aparāta gāzu maisītāja uz oksigenatora oksigenēšanas daļu, kur membrānu kontakta ceļā asinis saņem skābekli un tiek izvadīta ogļskābā gāze. Oksigenatoram ir arī dzesēšanas un sildīšanas daļa, kas ļauj uzturēt pacientam nepieciešamo temperatūru operācijas laikā. Mākslīgās asinsrites sistēma var būt slēgta un vaļēja. Slēgtā sistēmā asinīm nav saskares ar gaisu un perikarda šķidrumu. Venozais rezervuārs ir slēgts, bez gaisa piekļuves, tajā drenējas asinis tikai no sirds dobumiem. Asinis, kas saskaras ar gaisu, no atvērtām sirds kamerām un operācijas lauka tiek atsūktas uz asins šūnu saglabājošu sistēmu (*Cell-Saver*) un atdotas pacientam. Vaļējā sistēmā asinis no operācijas lauka nonāk venozā rezervuārā. Izmantojot slēgto sistēmu iespējams mazināt organisma atbildes reakciju un orgānu bojājumu pēc MAR. [3,5,49]

Mūsdienu tehnoloģiskais nodrošinājums atļauj ievērojami plašāk izvirzīt indikācijas un operēt pacientus ar smagām un kombinētām sirdskaitēm un ar nopietnām blakussaslimšanām, jau laicīgi paredzot dažādu sirds atbalsta sistēmu nepieciešamību arī pēcoperācijas periodā. Sirds atbalsta sistēmu agrīna lietošana, ļauj sirdij pakāpeniski atjaunot tās funkcijas un pasargāt no mērķorgānu bojājuma:

- Intraaortālā balona kontrapulsācija (IABP);
- ECMO – ārpusķermeņa gāzu apmaiņa un asinsrite;
- kambaru atbalsta sistēmas (VAD).

Aprūpējot pacientus ar sirds atbalsta sistēmām, māsai/ ārsta palīgam jākontrolē vitālie rādītāji, jāveic ārsta nozīmētie ārstniecības un diagnostikas norādījumi. [5,54]

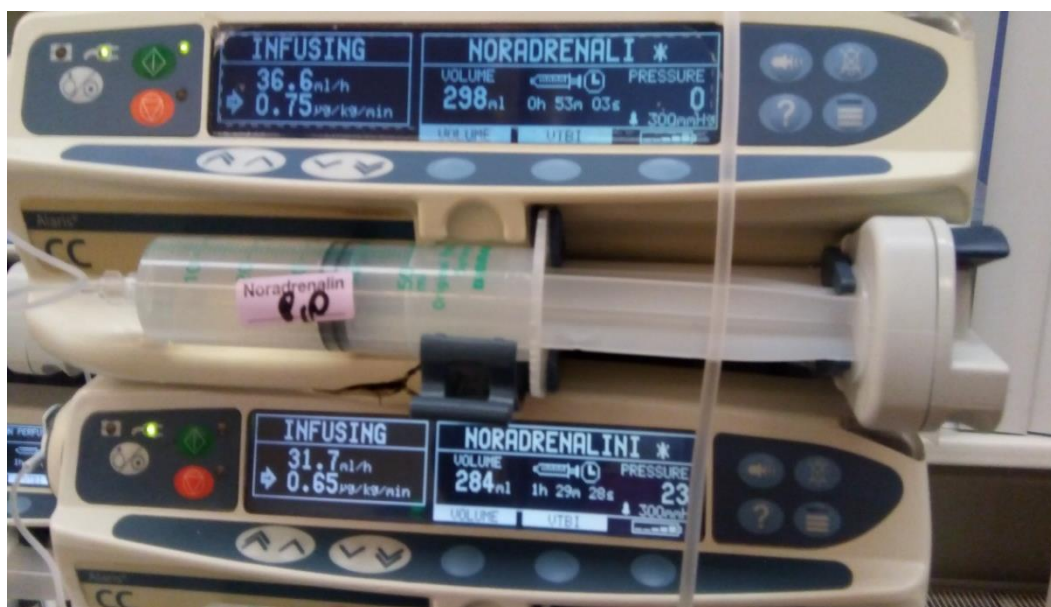
3. MEDIKAMENTU DOZĒŠANAS SISTĒMU KALIBRĀCIJA, IEVADE

Medikamentozā aprūpe ir viens no svarīgākajiem uzdevumiem anestēzijas, intensīvās un neatliekamās aprūpes māsas darbā. Nodrošinot medikamentozo aprūpi ir jāievēro vairāki svarīgi aspekti:

- pareizais patients;
- pareizais medikaments;
- pareizā deva;
- pareizā laikā;
- pareizais ievades veids;
- pareizā dokumentācija.

Medikamentus anestezioloģijas un intensīvās terapijas praksē ievada dozēti.

Kateholamīni un inotropie medikamenti tiek ievadīti izmantojot perfuzorus ar zāļu kalkulācijas iespēju (skat. 3.1. att.).



3.1. attēls. Perfuzors ar zāļu kalkulācijas iespēju

Mākslīgā asinsrite var izraisīt vazoplēģisku sindromu, kas izpaužas ar smagu hipotensiju, mazinātu sistēmisko vaskulāro rezistenci un pazeminātu arteriolu reaktivitāti. Šis sindroms

ietver MAP <60 mm Hg, CI >2,5 l/min un/vai norpinefrīna atkarību. Inotropisko līdzekļu izvēle un devu pielāgošana atkarīga no pacienta sirds slimības patofizioloģijas un reperfūzijas bojājuma. **Milrinons** ir pirmās kārtas medikaments pacientiem ar labā kambara mazspēju vai augstu plaušu artērijas spiedienu. Lai uzturētu optimālu vidējo arteriālo spiedienu, lieto vazopresorus- **norepinefrīnu** vai **vazopresīnu**.

Levosimendāns ir jaunās paaudzes Ca jutīgs medikaments. Levosimendāns rada perifērisku un koronāru vazodilatāciju. Tas uzlabo kontraktilitāti, nepalielinot skābekļa patēriņu. Ievadot kateholamīnus un inotropos medikamentus, obligāti jāveic tiešā arteriālā spiediena mērīšana, jākontrolē volēmiju un sirds funkcijas. [5]

4. ENTERĀLAS UN PARENTERĀLAS BAROŠANAS NODROŠINĀŠANA

Klīniskā barošana ir viens no nozīmīgākajiem posmiem kritiski slimu pacientu ārstēšanā, kas ievērojami mazina komplikāciju risku. [44] Jēdziens “uztura terapija” nozīmē uzturvielu nodrošināšanu cilvēkiem, kuri paši nav spējīgi uzņemt šo vielu nepieciešamo daudzumu, lai nodrošinātu organisma metabolisma enerģētisko vajadzību.

Uztura terapija pēc vielu ievades veida tiek dalīta apakšgrupās:

- uztura papildināšana;
- enterāla barošana (zondes, stomas barošana vai orāls uztura papildinājums);
- parenterāla barošana;
- kombinēta barošana. [6]

Barošanas nodrošināšana ir viena no efektīvākajām intensīvās terapijas metodēm. Tā domāta, lai aizstātu līdzsvarotu dabisko barošanu un novērstu

- smagi vai ļoti smagi slimu pacientu ķermeņa masas zudumu;
- olbaltumvielu sintēzes deficītu;
- elektrolītu un mikroelementu līdzsvara trūkumu;
- vitamīnu un citu vielu trūkumu;
- imūndeficītu.

Barošanas uzdevums ir pēc iespējas mazināt ķermeņa masas zudumu, ko rada slimība, un uzlabot barojumu malnutrīcijas slimniekiem. Barošanas mērķis ir uzturēt un atbalstīt organisma aizsargspējas, novērst olbaltumvielu un muskuļu masas zudumu, ko rada hipermetabolisms. Vājš barojums un barošanās traucējumi ir zināmi riska faktori, kas nosaka

- palielinātu mirstību;
- komplikāciju pievienošanos;
- ilgstošu ārstēšanos;
- augstas ārstēšanās izmaksas. [8]

Pasaules praksē ir izstrādāti klīniskās uztura terapijas principi un vadlīnijas [12-13, 21, 33, 35, 37, 40, 45, 53], kas pamatotas klīnisko pētījumu rezultātos vairāku gadu garumā. Eiropas Parenterālas un enterālas barošanas asociācijas izstrādātās vadlīnijas sāka sistematizēt 2004. gadā. [6]

4.1. Klīniskās barošanas uzsākšanas kritēriji

Lēmums uzsākt enterālu vai parenterālu barošanu ir atkarīgs no četriem kritērijiem.

1. Paredzamais nepietiekamas barības vielu uzņemšanas ilgums. Ja neadekvāta barības vielu uzņemšana (< 500 kcal/dienā) ir paredzama vai pārsniedz trīs dienas, būtu jāuzsāk klīniskā barošana.

2. Pacienta barojums. Pacienti ar izteiktāku barojuma deficītu ir nepieciešams agrāk uzsākt klīnisko barošanu.

3. Slimības smagums, tās saistība ar hiperkatabolismu: pacientiem ar smagu slimības gaitu, kas saistīta ar hiperkatabolismu, nepieciešams agrāk uzsākt klīnisko barošanu. Hiperkatabolisma rādītāji: neparedzēts ķermeņa masas zudums, pārmērīga slāpekļa izdalīšanās (pārsniedzot uzņemšanu), augsts urīnvielas slāpekļa veidošanās ātrums.

4. Īpaši apstākļi un stresa faktori, piemēram, imūnsupresija, apdegumi, sepse, agranulocitoze u.c.

Lielākā daļa hospitalizēto pacientu apēd tikai 50-70% no viņiem nepieciešamā uztura.

Klīniskā barošana jāuzsāk pēc iespējas agrāk, parasti 12 līdz 24 stundu laikā pēc akūtā notikuma (piemēram, pēc operācijas vai traumas), pēc akūtā stāvokļa un vitālo funkciju stabilizācijas. [2] Akūtās situācijās galvenajai prioritātei jābūt vitālo funkciju atjaunošanai un saglabāšanai. Šādās situācijās uzturvielas netiek pienācīgi izmantotas, bet absolūtu kontrindikāciju klīniskās barošanas uzsākšanai nav. [45]

4.2. Pacienta barojuma novērtēšana

Nepietiekama uztura pacientu identificēšana notiek divos etapos. Pirmais etaps ir malnutrīcijas skrīnings. Visi pacienti 48 stundu laikā pēc uzņemšanas slimnīcā ar aptaujas anketu palīdzību, piemēram, NRS-2002 (*Nutritional Risk Screening* – malnutrīcijas riska skrīnings), novērtējami, lai atklātu pacientus, kuri saņem nepietiekamu uzturu vai atrodas “riskā grupā”, kā arī nozīmētu viņiem nepieciešamo uztura terapiju. Malnutrīcijas skrīningu veic medicīnas māsa vai uztura speciālists. No fizikālās izmeklēšanas datiem nosakāma pacienta ķermeņa masa un augums, lai aprēķinātu ķermeņa masas indeksu (KMI). Rādītājiem, ieskaitot KMI, jābūt dokumentētiem katra pacienta slimības vēsturē.

KMI aprēķina, masu (kg) dalot ar augumu (m^2). Ķermeņa masas indeksa novērtējums atspoguļots 4.1. tabulā.

Ķermeņa masas indeksa novērtēšana

ĶMI (kg/m²)	
Nepietiekama ķermeņa masa	ĶMI < 18,5
Normāla ķermeņa masa	ĶMI = 18,5-24,99
Lieka ķermeņa masa	ĶMI = 25-29,99
Aptaukošanās	ĶMI > 30

Otrais etaps ir pacienta barojuma novērtējums. Šis novērtējums sniedz detalizētāku pacienta barojuma kvantitatīvo aprakstu. Novērtējumu veic uztura terapijas komanda – ārsti, uztura speciālisti un medicīnas māsa. Dokumentācijai, pacientu izrakstot vai nosūtot uz citām iestādēm, jāsaturs šāda informācija:

- pacienta pašreizējais barojums, ĶMI, dinamika (minimālās prasības – ķermeņa masa uzņemšanas un izrakstīšanas brīdī);
- ārstēšanas gaita, veids un uzturā izmantoto produktu daudzums (parenterāli, enterāli, uztura papildinātāji);
- bioķīmiskie un/vai klīniskie rādītāji. [2]

4.3. Uztura terapijas veida izvēle

Kad vien iespējams, jāizvēlas enterāla barošana. Gadījumos, kad enterāla barošana nespēj nodrošināt nepieciešamo enerģijas daudzumu, jānodrošina “minimālā enterāla” barošana, kombinējot ar parenterālu barošanu. “Minimālā enterāla” barošana (pilienvēda barošana) nodrošinās kuņģa-zarnu trakta integritāti un aizsardzības funkciju, kad pilna apjoma enterāla barošana nav iespējama. Šo barošanu nodrošina ar lielmolekulāru vielu standarta vai bez tauku diētas maisījumiem. Iespējami 2 “minimālās enterālas” barošanas veidi:

1. bolusa veidā: 6 x 50 ml/24 h, intragastrāli;
2. nepārtrauktas infūzijas veidā: 10-15 ml/h (240-350 ml/dn), intragastrāli vai intrajejunāli.

Kombinētu enterālu un parenterālu barošanu iesaka pacientiem, kuri nepanes pilna apjoma enterālu barošanu. Enterāla un parenterāla barošana ir viena otru papildinošas metodes uztura terapijas nodrošināšanai.

Ja pacientam ir uzsākta parenterāla barošana, tad pakāpeniski jāuzsāk tās papildināšana ar enterālu barošanu. Jālieto tirgū pieejamie esošie enterālas barošanas maisījumi. Parenterāla

barošanā lietojami pārdošanā esoši standarta šķīdumi vai slimnīca aptiekā gatavotie šķīdumi.
[2]

4.4. Barošanas substrāti

Klīniskajai barošanai ir jānodrošina visas uzturvielas (makrouzturvielas, mikroelementus un makroelementus), kas ir nepieciešamas “ķermeņa beztauku masas” saglabāšanai vai atjaunošanai, vai augšanai.

4.4.1. Makrouzturvielas

Makrouzturvielu raksturojums atspoguļots 4.2. tabulā. [2]

4.2. tabula

Makrouzturvielu raksturojums

	Daļa no kopējā enerģijas apjoma (%)	kcal/g	Barošanas veids	
			Parenterāla	Enterāla
Aminoskābes/ olbaltumvielas	15-20%	4 kcal (= 16,7 kJ)	Kristālisko aminoskābju maisījums	Intaktie proteīni Polipeptīdi Oligopeptīdi Atsevišķas, brīvas aminoskābes
Ieteicamā deva: 1,0-1,5 g/kg/dn (izņemot nieru vai aknu funkcijas mazspējas gadījumā)				
Ogļhidrāti	35-60%	4 kcal (= 16,7 kJ)	Glikoze	Polisaharīdi Disaharīdi Atsevišķi monosaharīdi
Ieteicamā deva: 3-5 g/kg/dn				
Lipīdi	30-50%	9,1 kcal (= 38 kJ)	Triglicerīdi (garo un vidējo ķēžu) Zivju eļļa	Triglicerīdi (garo un vidējo ķēžu) Zivju eļļa
Ieteicamā deva: 0,8-1,5 g/kg/dn				

4.4.2. Vitamīni un minerālvielas

Vitamīnu un minerālvielu vajadzība ir atkarīga no pamatslimības. Dažiem pacientiem varētu būt nepieciešams saņemt papildus vitamīnus un minerālvielas.

Vitamīni (ūdenī un taukos šķīstošie)

Parenterālās barošanas šķīdumam var pievienot preparātus, kas satur standartizētu nepieciešamo vitamīnu ikdienas devu. Atsevišķus vitamīnu preparātus var pievienot kā

papildinājumu nepieciešamības gadījumā. Ne visus taukos šķīstošos vitamīnu preparātus (emulsijas) drīkst pievienot lipīdus nesaturošiem šķīdumiem.

Pieejamo enterālas barošanas maisījumu 1500 kcal ekvivalents tilpums parasti satur adekvātu vitamīnu daudzumu, kas atbilst organisma diennakts vajadzībām. Dažiem pacientiem varētu būt nepieciešams saņemt papildus vitamīnus.

Mikroelementi

Mikroelementi ir cinks, dzelzs, jods, selēns, varš, mangāns, hroms, molibdēns un fluors.

Parenterālas barošanas šķīdumam var pievienot preparātus, kas satur standartizētu mikroelementu daudzumu organisma diennakts vajadzībām. Ir pieejami produkti, kas satur gan mikroelementus, gan makroelementus.

Pieejamo enterālas barošanas maisījumu 1500 kcal ekvivalents tilpums parasti satur organisma diennakts vajadzībām atbilstošu mikroelementu daudzumu. Dažiem pacientiem varētu būt nepieciešams saņemt papildus mikroelementus.

Makroelementi un šķidrums

Makroelementi ir nātrijs, kālijs, magnijs, kalcijs un fosfors.

Šķidruma un makroelementu pamatvajadzības jānodrošina enterālas un/vai parenterālas barošanas maisījumiem. Papildus vajadzības var nodrošināt ar papildus šķīdumiem. Standarta maisījumus atšķaidīt nedrīkst.

Novērtējot šķidruma daudzuma vajadzību, jāņem vērā pacienta ķermeņa temperatūra. Nepieciešamais šķidruma un makroelementu daudzums ir ļoti atšķirīgs, un tas individuāli jāizvērtē un jānodrošina katram pacientam.

Makroelementi (kālijs, nātrijs, magnijs, fosfors, kalcijs) kā papildinājums ir pieejami ampulās vai arī kombinētā preparātā, kas nodrošina diennakts nepieciešamo daudzumu. Pirms pievienot makroelementus parenterālas barošanas maisījumam, jāpārbauda fizikāli ķīmiskā saderība.

4.3. tabulā atspoguļotas šķidruma un makroelementu pamatvajadzības. [2]

4.3. tabula

Šķidruma un mikroelementu pamatvajadzības

Šķidrums	20-40	ml/kg/dn
Nātrijs	0,5-1,5	mmol/kg/dn
Kālijs	0,3-1,0	mmol/kg/dn
Fosfors	0,7-1,0	mmol/kg/dn
Magnijs	0,1-0,3	mmol/kg/dn

Kalcijs	0,3-0,5	mmol/kg/dn
---------	---------	------------

4.5. Enerģijas un substrātu vajadzības

Klīniskai barošanai jānodrošina tikai tāds substrātu daudzums, ko pacients spēj izmantot vai oksidēt (izokāloriska barošana).

Pacientus var iedalīt divās atšķirīgās grupās attiecībā uz nepieciešamo enerģijas un substrātu daudzumu. Pirmajā grupā ir metaboliski stabils pacients, kuram nav akūtas slimības, bet otrajā grupā pacients ar akūtu vai hronisku iekaisīgu slimību.

4.5.1. Metaboliski stabili pacienti

Pacientiem ar stabilu metabolismu nav nozīmīgu vielu maiņas traucējumu, kā arī nav traucēta uztura izmantošana. Šeit var iekļaut pacientus atlabšanas fāzē pēc akūtas slimības, pacientus pirms plānveida operācijas, pacientus ar īsās zarnas sindromu, pacientus ar iekaisīgām zarnu slimībām remisijas fāzē utt.

Enerģijas patēriņš tiek aprēķināts sekojoši, enerģijas pamatpatēriņu (*BEE – basic energy expenditure*) (rēķina pēc Harisa-Benedikta formulas), reizinot ar mobilitātes faktoru no 1,1 līdz 1,3, lai kompensētu fizisko aktivitāti, vai arī izmanto vispārējo novērtējumu.

Enerģijas pamatpatēriņu parasti aprēķina pēc 20. gadsimta sākumā radītās Harisa-Benedikta formulas.

Sievietēm: $655,1 + 9,56 \times \text{ķermeņa masa (kg)} + 1,85 \times \text{augums (cm)} - 4,67 \times \text{vecums (gadi)}$

Vīriešiem: $66,47 + 13,75 \times \text{ķermeņa masa (kg)} + 5 \times \text{augums (cm)} - 6,76 \times \text{vecums (gadi)}$

Nestaigājošs pacients: 20-25 kcal/kg/dn.

Staigājošs pacients: 25-30 kcal/kg/dn.

Pacientiem ar aptaukošanos ($\text{KMI} > 30 \text{ kg/m}^2$) uzturam jāatbilst ideālā svara vajadzībām, nevis faktiskajam svaram. Izteikti kahektiskiem pacientiem ($\text{KMI} < 16 \text{ kg/m}^2$) un pacientiem, kuri vairākas dienas nav saņēmuši uzturu, barošanu uzsāk ar nelielu uztura daudzumu (maksimāli 50% no kaloriju daudzuma, kas nepieciešams pie faktiskā svara), ko pakāpeniski palielina.

Ja pacients cieš no uzturvielu nepietiekamības: malnutrīcija bez iekaisuma, tad tā ir 1. tipa malnutrīcija. Jau esošu makroelementu deficītu jākompensē atsevišķi no uztura terapijas.

[2]

4.5.2. Intensīvās terapijas un onkoloģiskie pacienti

Akūtas slimības laikā ir traucēta vielmaiņa. Galvenās vielmaiņas izmaiņas (iekaisumu un oksidēšanos veicinošs stāvoklis):

- olbaltumvielu katabolisma aktivācija;
- perifēra insulīna rezistence;
- aknu glikoneoģenēzes aktivācija, ko nemazina eksogēnās uzturvielas;
- lipolīzes aktivācija, palielināta lipīdu oksidēšanās;
- mēreni palielināts enerģijas patēriņš;
- palielināta vajadzība pēc mikroelementiem.

Ja pacients cieš no uzturvielu nepietiekamības: malnutrīcija ar iekaisuma, tad tā ir 2. tipa malnutrīcija. Enerģijas patēriņš tiek aprēķināts sekojoši, enerģijas pamatpatēriņu (rēķina pēc Harisa-Benedikta formulas), reizinot ar stresa faktoru no 1,0 līdz 2,0.

Ieteicamā enerģijas uzņemšana: 20-30 kcal/kg/dn (kopā enterāli un parenterāli), izņemot pacientiem ar apdegumiem līdz 40 kcal/kg/dn.

Šķidruma un makroelementu daudzumu aprēķina atsevišķi, tas var būt ļoti atšķirīgs un parasti nav standartizējams. Ir nepieciešamas atsevišķas piedevas.

Pacientiem ar drudzi nerekomendē palielināt kaloriju daudzumu. [2]

4.6. Enterāla barošana

4.6.1. Indikācijas, priekšrocības, kontrindikācijas

Enterāla barošana tiek rekomendēta pacientiem, kuri nevar adekvāti uzņemt barību caur muti un kuriem nav kontrindikāciju enterālai barošanai.

Enterālas barošanas priekšrocības:

- zarnu gļotādas slāņa atrofijas profilakse, ievadot substrātu zarnu lūmenā; uzlabo un uztur gļotādas slāņa barjerfunkciju pret patogēniem;
- uzlabo kuņģa-zarnu trakta imūno funkciju, uzlabo imūnkompetenci un pasargā no infekcijas un sepses;
- uzlabo zarnu perfūziju;
- stimulē zarnu peristaltiku;
- samazina zarnu kolonizāciju ar patogēniem mikroorganismiem un bakteriālu pārslodzi;
- stresa čūlas profilakse, ja ievade tiek nodrošināta kuņģī;
- uztur hepatoportālo asi;
- stimulē kuņģa-zarnu trakta hormonu darbību;

- mazākas izmaksas nekā parenterālai barošanai.

Absolūtās kontrindikācijas enterālai barošanai (iespējama parenterāla barošana):

- zarnu trakta išēmija;
- “akūts” vēders;
- zarnu perforācija;
- akūta asiņošana no kuņģa-zarnu trakta;
- abdominālās kompresijas sindroms;
- zarnu nosprostojums.

Relatīvās kontrindikācijas enterālai barošanai (iespējama parenterāla barošana un “minimāla enterāla” vai jejunālā barošana):

- paralītisks ileuss;
- liels atlieku saturs kuņģī;
- nekontrolējama vemšana;
- akūts pankreatīts;
- smaga diareja;
- enterokutāna fistula ar augstu sekrēcijas līmeni;
- MODS ar zarnu mazspēju;
- intraabdomināla hipertensija > 15 mm Hg. [2]

4.6.2. Enterālas barošanas ierīces

Zondes

Zondes izvēle (garums, materiāls un lūmenu skaits) atkarīgs no pielietošanas veida (gastrālā vai jejunālā), pacienta stāvokļa un paredzamā ārstēšanas ilguma.

Enterālai barošanai ieteicamas standarta kuņģa zondes, nav ieteicams lietot polivinilhlorīda zondes. Caur kuņģa zondi iespējama gan bolusu ievadīšana, gan nepārtraukta pacientu barošana. Liela diametra zondes piemērotas arī kuņģa satura evakuācijai. Kuņģa zondes izmēri: CH 14-16 (1 CH = 1 Charrière = 1 French = 0,33 mm).

Postpilorālās (jejunālās) zondes indicētas pacientiem ar augstu atlieku saturu kuņģī (palielināts aspirācijas risks), ar izolētu kuņģa motorikas disfunkciju, piemēram, diabētisko gastroparēzi un/vai nieru mazspēju, ar pankreatītu. Agrīni (48 h laikā) jāapsver jejunālās zondes ievadīšanu jebkuram intensīvās terapijas nodaļas pacientam ar traucētu enterālas barošanas toleranci.

Kontrindikācijas orogastrālām vai nazogastrālām zondēm:

- barības vada divertikuls, striktūra;

- barības vada obstrukcija;
- barības vada ruptūra;
- deguna vai sejas trauma ar kaulu lūzumiem.

Stomas

Perkutānās endoskopiskās gastrostomas (PEG) paredzētas ilgstošai barošanai (> 20 dienām). PEG izmēri CH 14-22. Barošanu nevajadzētu sākt ne ātrāk kā 12-24 h pēc PEG ievietošanas.

Absolūtās kontraindikācijas PEG ievietošanai:

- peritonīts;
- koagulopātijas;
- nav iespējama diafanoskopija.

Relatīvās kontraindikācijas PEG ievietošanai:

- peritoneāla karcinomatoze;
- ascīts;
- peritoneālā dialīze (izņemot bērniem);
- kuņģa čūla;
- ētiski apsvērumi.

Perkutānās endoskopiskās jejunostomas (PEJ) – barošanu var uzsākt uzreiz pēc PEJ ievietošanas.

Punkcijas (tievas adatas katetra) jejunostomija (FNCJ) – ievada vēdera dobumā ķirurģiskas operācijas laikā, izmērs CH 7-9. FNCJ vienkāršo enterālas barošanas agrīnu uzsākšanu. [2]

4.6.3. Enterālie maisījumi

Lielmolekulāras (polimēru) formulas (standarta lielmolekulāras formulas, šķiedrvielas, modificētie lielmolekulārie maisījumi)

Tie satur neskartas uzturvielas ar augstu molmasu (polimerizētas olbaltumvielas, polisaharīdus un triglicerīdus) un no uzturvērtības viedokļa atbilst normālai diētai. Maisījumi ir standartizēti, ar uzturvielām pilnīgi nokomplektēti un satur visas barības vielas rekomendētajās diennakts devās. Standarta diētā enterālais maisījums satur šķiedrvielas (diennakts deva apmēram 20-30 g). Modificētie maisījumi tiek pielāgoti specifiskām metaboliskām vajadzībām, piemēram, intensīvās terapijas slimniekam, plaušu, nieru, aknu un diabēta slimniekam.

Maisījumi uz ekstensīvi hidrolizētu olbaltumvielu bāzes

Tie satur mazmolekulāras uzturvielas (brīvās aminoskābes, oligopeptīdus, disaharīdus un vidējo ķēžu triglicerīdus), nesatur šķiedrvielas. Lieto pacientiem, kas nepanes lielmolekulāros maisījums.

Piedevas

Šķiedrvielu (ieskaitot prebiotiku – šķīstošo šķiedrvielu) ieteicamā deva ir 30-35 g/dn. Kontrindikācijas ir retas: iekaisīgas zarnu slimības ar stenozi, smagi uzsūkšanās traucējumi un pacienti pēc totālas kolonektomijas.

Probiotikas ir nepatogēnas baktērijas un raugi (*Bifidus* baktērija, *Lactobacilli*, *Streptococcus thermophilus*, *Escherichia coli*, *Saccharomyces boulardi*), kas ir rezistenti pret kuņģa skābi un žultsskābēm un kolonizē zarnu traktu. Sagaidāmā iedarbība ir pozitīvs efekts diarejas, aizcietējumu, iekaisīgo zarnu slimību gadījumā. Probiotiku profilaktiska lietošana jāuzsāk agrīni. Optimāli baktēriju tipi un devas nav noteikti.

Glutamīns ir “nosacīti neaizvietoājama” aminoskābe pacientiem ar katabolisma procesu, MODS un/vai ilgstošu badošanos (ilgāku par septiņām dienām). Ieteicamā diennakts deva ir 20-30 g. [2]

4.6.4. Ievades veidi

Ar gravitācijas metodi vai dozējot ar sūkni

Ar gravitācijas metodi ievadīts uzturs kuņģī, parasti tiek labi tolerēts. Sūknis nepieciešams, ja barošana ir tievajās zarnās, un vēlams kritiskā stāvoklī esošiem pacientiem lēnākai barošanai kuņģī.

Barošana, ievadot uzturu bolusa veidā

Paredzēta tikai pacientiem ar kuņģa zondēm, tikai, ja ir saglabāta gremošanas funkcija. Maksimālā deva ir 300 ml bolusā. Potenciālie ieguvumi ir mazāka bakteriālā kolonizācija kuņģī, zemāks pneimonijas risks, iespējama labāka uzturvielu izmantošana.

Nepārtraukta infūzija

Šis režīms jālieto jejunālai barošanai, kā arī var lietot intragastrālai barošanai. Lai nodrošinātu barošanu, jālieto infūzijas sūknis (maksimālais ātrums 120 ml/h). Potenciālie ieguvumi ir mazāka iespēja attīstīties diarejai, samazināts vemšanas risks, vienkārša monitorēšana, uzlabota barības vielu uzsūkšanās. Trūkums: ilgstošs kuņģa pH līmeņa paaugstinājums, tas veicina baktēriju kolonizāciju un paaugstina aspirācijas risku.

Intermitējoša (cikliska) ievade

Potenciālie ieguvumi ir iespēja aktivizēt pacientu pārtraukumu laikā, labāka barības vielu izmantošana.

Enterāla barošana jāuzsāk lēni, ar apmēram 50% no mērķa infūzijas ātruma. [2]

4.6.5. Enterālas barošanas komplikācijas

Metaboliskas komplikācijas, piemēram, hiperglikēmija, barošanas atsākšanas sindroms pacientiem ar smagu malnutrīciju.

Liels kuņģa atlieku tilpums > 900 ml/dn. Enterālā barošana ir kontrindicēta. Jāapsver prokinētiku lietošana, jejunālās zondes ievadīšana un parenterālās barošanas uzsākšana.

Diareja var būt saistīta ar pārāk strauju uztura apjoma palielināšanu, pārāk aukstu barošanas maisījumu, bolusa ievadīšanas režīmu, bakteriālu kontamināciju, traucētu lipīdu absorbciju, kuņģa zondes dislokāciju divpadsmitpirkstu zarnā, medikamentozu terapiju.

Aizcietējumi un paralītisks ileuss saistīts ar nepietiekošu šķidruma uzņemšanu vai nepietiekošu šķiedrvielu daudzumu.

Vemšana un aspirācijas risks saistīts ar traucētu kuņģa iztukšošanos, traucētu zarnu motoriku, pārāk ātru maisījuma ievadīšanu, pacienta pozīciju gultā, pārāk auksta maisījuma ievadīšanu, zondes dislokāciju.

Ādas un/vai gļotādas bojājumi ir saistīti ar polivinilhlorīda zondēm, spiediena radītiem bojājumiem, piemēram, deguna gļotādās bojājumi.

Zondes obstrukcija dēļ nepietiekami biežas zondes skalošanas, zondes dislokācijas, pārlikšanās.

Zarnu obstrukcija, kas saistīta ar zondes nepareizu gulēšanu, anatomiskām īpatnībām, piemēram, divertikulozi, šķidruma deficītu un medikamentozu terapiju.

“Neokluzīva” zarnu obstrukcija ir visnopietnākā enterālas barošanas komplikācija. Forsēta enterāla barošana var radīt zarnu distensiju, obstrukciju, palielināt intraabdominālo spiedienu un tā rezultātā var attīstīties išēmiska zarnu nekroze. Šī ir neatliekama situācija, kad nepieciešama ķirurģiska dekompresija. [2]

4.7. Parenterāla barošana

Parenterāla barošana ir pietiekošu, pilnvērtīgu, sabalansētu barības vielu parenterāla ievadīšana, lai nodrošinātu augšanu un saglabātu normālu ķermeņa masu, tāpēc parenterālas barošanas šķīdums satur enerģijas substrātus (ogļhidrātus, taukus un aminoskābes, un dipeptīdus), vitamīnus, mikroelementus, makroelementus un speciālas piedevas.

4.7.1. Indikācijas, kontrindikācijas

Parenterāla barošana indicēta, ja nepieciešama uztura terapija, bet adekvāta enterāla barošana nav indicēta vai iespējama. Indikācijas ietver palielinātu intraabdominālo spiedienu un kuņģa tilpumu, kuņģa-zarnu trakta asiņošanu, “akūtu” vēderu, enterokutānu fistulu ar augstu sekrēcijas līmeni u.c.

Kontrindikācijas ir relatīvas. [45] Kontrindikācijas ietver dažādu veidu šokus, akūto fāzi pēc operācijas vai traumas, hipoksiju $\text{PaO}_2 < 50 \text{ mm Hg}$, hiperkapniju $\text{PaCO}_2 > 75 \text{ mm Hg}$, izņemot “permisīvo hiperkapniju”, dekompensētu acidozi $\text{pH} < 7,2$, ētiskos apsvērumus.

4.7.1. Pieejas veidi

Perifēra venoza pieeja jāapsver īslaicīgai un/vai papildus parenterālai barošanai (mazāk par piecām dienām). Infūzijas šķīdumu osmolalitāte nedrīkst pārsniegt 800-900 mosmol/l.

Centrāla venoza pieeja (netunelēti, tunelēti katetri, PICC, subkutānas infūzijas porti). Parenterālas barošanas šķīdumi jāievada atsevišķā katetra lūmenā. Parenterāla barošana caur centrālās vēnas katetru jāievada ar infūzijas sūkni.

4.7.2. Maisījumu veidi

“*All-in-one*” maisi, kas uzglabājami 2-8°C temperatūrā. Uzglabāšanas laiks 6 mēneši. Vitamīnus, minerālvielas, makroelementus un citus papildinājumus pievieno tieši pirms lietošanas.

Trīskameru maisi, kas uzglabājami istabas temperatūrā. Uzglabāšanas laiks 12-24 mēneši.

Infūzijas maisus, nepalielinoties infekcijas riskam, var lietot līdz 36 stundām.

Slimnīcas aptiekā gatavoti maisījumi jāuzglabā vēsā vietā, glabāšanas laiks ir atkarīgs no maisījuma sastāvdaļām, parasti mazāks par 48 stundām. Lieto pacientiem ar ļoti izmainītu nepieciešamo barības vielu sastāvu, bērniem.

4.7.3. Parenterālas barošanas uzsākšana, palielināšana, laika regulēšana

Parenterālo barošanu parasti uzsāk 12-24 stundas pēc akūtā notikuma un pēc vitālo funkciju stabilizācijas.

Parenterālo barošanu uzsāk lēni un palielina pakāpeniski. Tas ļauj izvairīties no metabolo noviržu attīstības, īpaši hiperglikēmijas, atvieglo substrātu utilizācijas monitorēšanu un ierobežo eksogēnu substrātu uzņemšanu, ja endogēno substrātu koncentrācija akūtās fāzes laikā ir augsta.

Parenterālas barošanas palielināšana nekomplicētos gadījumos ir sekojoša.

Pirmajā dienā: 50% no aprēķinātā nepieciešamā daudzuma.

Otrajā dienā: 75% no aprēķinātā nepieciešamā daudzuma.

Trešajā dienā: 100% no aprēķinātā nepieciešamā daudzuma.

Parenterālas barošanas ievadīšanas režīmi:

1. ilgstoša 24 h infūzija bez pārtraukumiem;

2. intermitējoša (cikliska) infūzija: 16 h infūzija, 8 h pārtraukums.

4.7.4. Parenterālas barošanas komplikācijas

Metaboliskas komplikācijas, piemēram, hiperglikēmija, barošanas atsākšanas sindroms pacientiem ar smagu malnutrīciju.

Ar katetru saistītas infekcijas. Perifēras venozas pieejas gadījumā riska faktori ir kontaminēts konektors, mitrums zem pārsēja, venozais katetrs ilgāk par 72 stundām. Centrālas venozas pieejas gadījumā riska faktori ir vairāku lūmenu katetri, konektoru skaits, biežas manipulācijas ar katetru un katetra lokalizācija, piemēram, femorālā vēnā. [1]

5. PRETIZGULĒJUMU PROFILAKSE, PACIENTU APRŪPE PERIOPERATĪVAJĀ PERIODĀ

Eiropā 20-25% no slimnīcu gultām, aizņem pacienti ar izgulējumiem. Jāuzsver, ka 60-80% no izgulējumiem ir iegūti slimnīcā. [51] Arī Latvijā izgulējumi ir problēma. Izmantojot modernas tehnoloģijas un diagnostikas metodes, šodien ir iespējams veikt sirds operācijas mākslīgās asinsrites apstākļos augsta riska pacientiem: gados veci, smagas blakus saslimšanas, atkārtota sirds operācija, nestabila hemodinamika, operācija ilgums >4 stundām. Līdz ar to, nereti jau operāciju zālē izveidojas izgulējums. Biežākā izgulējumu lokalizācijas vieta ir sacrum (krustu) rajons. [4]

Izgulējumu rašanos ietekmē arī spiediena spēks un ilgums. Ilgs laiks, kas pavadīts, guļot vai sēžot uz spiediena pakļautām ķermeņa daļām, nepareizi lietotas pārvietošanas un atbalsta palīglīdzekļi, kā arī medicīniskās ierīces (endotraheālās caurules, zondes, drenas) ir izgulējumu rašanās iemesli.

Visiem riska pakļautajiem pacientiem jāveic profilaktiskie pasākumi. Izgulējumu profilaksē svarīgi ir novērtēt izgulējumu risku katram pacientam imobilitātes gadījumā. Riska novērtējumam var izmantot dažādas izgulējuma riska novērtēšanas skalas. Klīniskajā praksē biežāk izmanto Braden skalu. Braden skalā iekļauti pieci kritēriji- maņu orgānu jūtīgums, ādas mitrums, pacienta aktivitāte un kustīgums, berzes un bīdes ietekme. Visi novērtējuma rezultāti ir jādokumentē. Agrīna izgulējumu profilakse sirds ķirurģijas pacientiem ir ļoti nozīmīga. Izvērtējot izgulējumu risku katram pacientam un veicot izgulējumu profilaksi pirms sirds operācijām un intensīvās terapijas nodaļā, lielākā daļa izgulējumu var tikt novērsti. Ņemot vērā, ITN pacientu pamatslimību, kā arī iespējamu multiorgānu mazspēju pēcoperācijas periodā un hemodinamiku stabilizējošo medicīnisko ierīču pielietojumu, ir lielāks risks izveidoties izgulējumam. [3,4,51]

Viens no pasākumiem izgulējumu profilaksē ir savlaicīgi pielietot piemērotu pārsēju, kurš nodrošina optimālu ādas mikroklimatu, saglabā ādas veselumu, nepieļaujot izgulējumu rašanos (skat. 5.1. att.)



5.1. attēls Izgulējumu profilakses pārsēja lietošana

Lai veiktu efektīvu izgulējumu profilaksi, pacientiem, kuriem veic sirds operāciju mākslīgās asinsrites apstākļos, pirms sirds operācijas tiek pielietots pretizgulējumu pārsējs. Pārsējs ir Safetac tehnoloģijas putu grupas 5 slāņu ūdensnecaurlaidīgs, veidots atbilstoši krustu rajonam, labi fiksējas, bet ir atraumatisks, to noņemot.

Zviedrijā, 2014. gadā tika veikts pētījums par slimnīcā iegūtajiem izgulējumiem. Pētniecības metode *Global Trigger Tool* (GTT) ietvēra pacientu slimības vēstures, aprūpes dokumentācijas pārskatīšanu un analīzi. Pārskatā tika noskaidrots, kad radās izgulējums un izgulējuma pakāpe. Pētniecības rezultātā, Zviedrijas Vietējo pašvaldību un reģionu asociācija (Swedish Association of Local Authorities and Regions- SALAR) secināja, ka deviņi no desmit izgulējumiem bija novēršami. Valsts līmenī, tas nozīmē, ka no 15000 hospitalizācijas gadījumu, kas saistīti ar II-IV pakāpes izgulējumiem, 90% bija novēršami. [51]

Izgulējumu novēršana ir komandas darbs, ir jāapsver sekojoši profilakses pasākumi:

- ādas novērtēšana/ kopšana;
- spiediena samazināšana (pretizgulējumu matracis);
- pacienta pozicionēšana, aktivizācija (funkcionālais krēsls);
- uztura nodrošināšana (enterālā/ parenterālā barošana). [4]

Visi novērtējumi, novērojumi ir jādokumentē. Riska novērtējuma un ādas kontroles rezultāti, kā arī veiktie profilaktiskie pasākumi ir jādokumentē pacienta medicīniskajā vēsturē.

6. SIRDS RITMA KOREKCIJAS IERĪCES, KALIBRĒŠANA UN PIELIETOJUMS

Elektrokardiostimulators (EKS) ir sarežģīta ierīce. Ir vairāk nekā 20 elektrokardiostimulatoru ražotāju, kas laika gaitā ir radījuši gandrīz 2000 dažādus EKS modeļus. Populārākie no pulsa ģeneratoru ražotājiem ir *Medtronic*, *St. Jude Medical* un *Guidant*.

Atkarībā no tā, kur implantēti elektrodi, izšķir:

- vienkameras EKS (elektrods priekškambarī vai kambarī);
- divkameru EKS (elektrods gan priekškambarī, gan kambarī). [5]

EKS apzīmē ar vairāku burtu kombināciju, kas apraksta stimulatora pamatfunkcijas, pozīcijas:

1. stimulējamā sirds daļa: A (*atrial*)-priekškambaris, V (*ventricular*)-kambaris, D (*dual*) – abi A+V, O-neviens;
2. sirds daļa, kas uztver sirds impulsu: A (P-zoba ekvivalents), V (QRS kompleksa ekvivalents), D (A+V);
3. EKS atbildes reakcija uz impulsu no kādas sirds daļas: I (*inhibite*)bloķēts, T-palaišanas režīms, kad sirds spontānā aktivitāte ierosina stimulatora impulsa rašanos, D-abi-I+T,O-neviens;
4. R (*Rate modulation*), stimulators var palielināt impulsu frekvenci, palielinoties pacienta fiziskai aktivitātei;
5. P (*Pacing*)- stimulācija, S (*shock*)- defibrilācija.

Implantējamie sirds defibrilatori (*ICD*) uztver un analizē miokarda elektrisko aktivitāti un, ja nepieciešams, spēj stimulēt un veikt impulsa izlādi. Lielākā daļa ICD tiek implantēti sekundārajai profilaksei pacientiem, kas pārdzīvojuši sirds apstāšanās vai citu nozīmīgu hemodinamisku disfunkciju pēc ventrikulārās aritmijas. ICD implantācija ir indicēta atsevišķiem pacientiem pēc miokarda infarkta, vai tiem, kuriem ir ievērojama kreisā kambara disfunkcija.[5]

LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS

1. A.Sondore. *Anestezioloģijas pamati 1000 jautājumos un atbildēs*. Rīga: Nacionālais Apgāds, 2011.
2. Aitullina, A., Avdjukevičs, J., ... Fridrihsone D. (2015). *Rekomendācijas enterālai un parenterālai barošanai pieaugušajiem*. Rīga: Eiro Print
3. Autoru kolektīvs, Rīgas Stradiņa universitāte. (2009) Mācību materiāls: *Anestēzijas, intensīvās un neatliekamās aprūpes māsas pamatspecialitāte*. Rīga: Nacionālais apgāds
4. Autoru kolektīvs. (2010). *Latvijas izgulējumu profilakses un ārstēšanas vadlīnijas*
Apstiprināts ar Veselības ekonomikas centra 06.12.2010 rīkojumu Nr.146. Rīga. 14-15.
Iegūts no: <http://www.vmnvd.gov.lv/uploads/files/4d0d13990e2e5.pdf>
5. Autoru kolektīvs. (2017). *Klīniskā anestezioloģija un intensīvā terapija I.Vanaga un A.Sondores redakcijā*. Rīga: SIA Medicīnas apgāds
6. Bodnieks, E., (2009). *Uztura terapijas iespējas*. Rīga: Doctus. Pieejams:
<https://www.doctus.lv/2009/4/uztura-terapijas-iespejas>
7. Latvijas Sāpju izpētes biedrība (b.g.) Pieejams: <http://vmnvd.gov.lv/lv/datu-bazes/rstniecib-izmantojamo-medicnisko-tehnoloiju-datu-bze/22-neirologijas-mediciniskie-pakalpojumi/336-pielikumi-izverstie-mediciniskas-tehnologijas-metodes-apraksti-un-citi-materiali/sapju-kliniska-pamata-izmeklesana-un-novertesana>
8. Ošs, P., Daugulis, E. (2017). Barošana intensīvās terapijas praksē. Vanags I., Sondore A. (Sast.), *Klīniskā anestezioloģija un intensīvā terapija* (1021-1036). Rīga: Medicīnas apgāds
9. Ahlers, S. J., van Gulik, L., van der Veen, A. M., van Dongen, H. P., Bruins, P., Belitser, S. V., ... & Knibbe, C. A. (2008). *Comparison of different pain scoring systems in critically ill patients in a general ICU*. *Critical Care*, 12(1), 15.
10. Allam S., Anderson KJ., O'Brien C., et. al. (2013). *Patient-maintained propofol sedation using reaction time monitoring: a volunteer safety study*. United Kingdom. 154–158.
11. American association of nurse anesthetists (2015). *Standards for Office Based Anesthesia Practice*. Iegūts no: [https://www.aana.com/docs/default-source/practice-aana-com-web-documents-\(all\)/standards-for-office-based-anesthesia-practice.pdf?sfvrsn=1c0149b1_2](https://www.aana.com/docs/default-source/practice-aana-com-web-documents-(all)/standards-for-office-based-anesthesia-practice.pdf?sfvrsn=1c0149b1_2)
12. Anker, S. D., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Cardiology and Pulmonology*. *Clin Nutr*, 25: 311-318.

13. Arends, J., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Non-surgical oncology*. *Clin Nutr*, 25: 245-259.
14. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care (2015). *National Standard for User-applied Labelling of Injectable Medicines, Fluids and Lines: Frequently Asked Questions*. Sydney. Iegūts no:
<https://www.safetyandquality.gov.au/wp-content/uploads/2015/10/Labelling-Standard-Frequently-Asked-Questions-Oct-2015.pdf>
15. Bantel, C., Laycock, H., Ward, S., Halmschaw, C., & Nagy, I. (2013). *Pain in intensive care: a personalised healthcare approach*. *Journal of the Intensive Care Society*, 14(4), 312-318.
16. Barr, J., Fraser, G. L., Puntillo, K., Ely, E. W., Gélinas, C., Dasta, J. F., ... & Coursin, D. B. (2013). *Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit*. *Critical care medicine*, 41(1), 263-306.
17. Bjørnnes, A. K., Rustøen, T., Lie, I., Watt-Watson, J., & Leegaard, M. (2016). *Pain characteristics and analgesic intake before and following cardiac surgery*. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 15(1), 47-54.
18. Brennan, F., Carr, D. B., & Cousins, M. (2007). *Pain management: a fundamental human right*. *Anesthesia & Analgesia*, 105(1), 205-221.
19. British Journal of Anaesthesia. Leeds Institute of Biomedical and Clinical Sciences, University of Leeds, St. James's University Hospital, Leeds, UK. (2017). *Abdominal aortic aneurysm repair in the United Kingdom: an exemplar for the role of anaesthetists in perioperative medicine*. 15-22. [https://www.sciencedirect-com.db.rsu.lv/science/article/pii/S0007091217541112](https://www.sciencedirect.com.db.rsu.lv/science/article/pii/S0007091217541112)
20. Brown EN,. (2010). *General anesthesia, sleep, and coma*. USA: New England Journal of Medicine. 2638-2650.
21. Canoa, N., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult Renal Failure*. *Clin Nutr*, 25: 295-310.
22. Chan, C.Y.; Lai, Claudia K. Y. 2017. *The nurse-patient communication*. *International Journal of Adolescent Medicine & Health*. 1-9.
23. Chanques, G., Jaber, S., Barbotte, E., Violet, S., Sebbane, M., Perrigault, P. F., ... & Eledjam, J. J. (2006). *Impact of systematic evaluation of pain and agitation in an intensive care unit*. *Critical care medicine*, 34(6), 1691-1699.
24. Chou, R., Gordon, D. B., de Leon-Casasola, O. A., Rosenberg, J. M., Bickler, S., Brennan, T., ... & Griffith, S. (2016). *Management of Postoperative Pain: a clinical*

- practice guideline from the American pain society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. The Journal of Pain, 17(2), 131-157.*
25. Fonseca, Raymond J., DMD (2018). *Oral and Maxillofacial Surgery, Third Edition.* 238-256. Elsevier, Inc. All rights reserved. Iegūts no: <https://www-clinicalkey-com.db.rsu.lv/#!/content/book/3-s2.0-B9780323414999000194?scrollTo=%23hl0000932>
 26. Gélinas, C., Fillion, L., Puntillo, K. A., Viens, C., & Fortier, M. (2006). *Validation of the critical-care pain observation tool in adult patients. American Journal of Critical Care, 15(4), 420-427.*
 27. Gélinas, C., Fortier, M., Viens, C., Fillion, L., & Puntillo, K. (2004). *Pain assessment and management in critically ill intubated patients: a retrospective study. American Journal of Critical Care, 13(2), 126-136.*
 28. Gélinas, C., Harel, F., Fillion, L., Puntillo, K. A., & Johnston, C. C. (2009). *Sensitivity and specificity of the critical-care pain observation tool for the detection of pain in intubated adults after cardiac surgery. Journal of pain and symptom management, 37(1), 58-67.*
 29. Haoyue Tan, Qi Huang, Antonie Paul, Wei Wang, Jingie Li, Huan Jia (2018). *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 61-66. Iegūts no: <https://www-sciencedirect-com.db.rsu.lv/science/article/pii/S0165587618301885>
 30. Herr, K., Coyne, P. J., McCaffery, M., Manworren, R., & Merkel, S. (2011). *Pain assessment in the patient unable to self-report: position statement with clinical practice recommendations. Pain Management Nursing, 12(4), 230-250.*
 31. Hines, Roberta L., MD; Marschall, Katherine E. (2018). *Stoelting's Anesthesia and Co-Existing Disease, Chapter 9, lpp. 183-198.* Iegūts no: <https://www-clinicalkey-com.db.rsu.lv/#!/content/book/3-s2.0-B9780323401371000090>
 32. Kiberenge RK., Ueda K., Bosauer B. (2018). *Ultrasound-Guided Dynamic Needle Tip Positioning Technique Versus Palpation Technique for Radial Arterial Cannulation in Adult Surgical Patients: A Randomized Controlled Trial. Journal. Lippincott Williams & Wilkins.*
 33. Kreyman, K. G., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr, 25: 210-223.*

34. L. B., Brooks, J. A., Qi, R., Bunnell, K., Wuestefeld, S., & Beckman, D. (2004). *Pain levels experienced with activities after cardiac surgery*. American Journal of Critical Care, 13(2), 116-125.
35. Lochsa, H., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Gastroenterology*. Clin Nutr, 25: 260-274.
36. Meehan, D. A., McRae, M. E., Rourke, D. A., Eisenring, C., & Imperial, F. A. (1995). *Analgesic administration, pain intensity, and patient satisfaction in cardiac surgical patients*. American Journal of Critical Care, 4(6), 435-442.
37. Meiera, R., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Pancreas*. Clin Nutr, 25: 275-284.
38. Miller, Ronald D., MD, MS. (2015). *Miller's Anesthesia, Eighth Edition*. Chapter 30, 821-863.e9. Iegūts no: <https://www-clinicalkey-com.db.rsu.lv/#!/content/book/3-s2.0-B9780702052835000308>
39. Payen, J. F., Bru, O., Bosson, J. L., Lagrasta, A., Novel, E., Deschaux, I., ... & Jacquot, C. (2001). *Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale*. Critical care medicine, 29(12), 2258-2263.
40. Plautha, M., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Liver disease*. Clin Nutr, 25: 285-294.
41. Puntillo, K. A., White, C., Morris, A. B., & Perdue, S. T. (2001). *Patients' perceptions and responses to procedural pain: results from Thunder Project II*. American Journal of Critical Care, 10(4), 238.
42. Rahu, M. A., Grap, M. J., Ferguson, P., Joseph, P., Sherman, S., & Elswick, R. K. (2015). *Validity and Sensitivity of 6 Pain Scales in Critically Ill, Intubated Adults*. American Journal of Critical Care, 24(6), 514-523.
43. Reardon, D. P., Anger, K. E., & Szumita, P. M. (2015). *Pathophysiology, assessment, and management of pain in critically ill adults*. American Journal of Health-System Pharmacy, 72(18), 1531-1543.
44. Reeds, P. J., & Jahoor, F. (2001). *The amino acid requirements of disease*. Clin Nutr, 20 (1): 15-20.
45. Reintam Blaser, A., et al. (2017). *Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines*. Intensive Care Med, 43: 380-398.
46. Rose, L., Smith, O., Gélinas, C., Haslam, L., Dale, C., Luk, E., ... & Watt-Watson, J. (2012). *Critical care nurses' pain assessment and management practices: A survey in Canada*. American Journal of Critical Care, 21(4), 251-259.

47. Sanders RD, Tononi G, Laureys S, Sleigh JW. (2012). *Unresponsiveness not equal unconsciousness*. *Anesthesiology* 2012. 946-959.
48. Shannon, K., & Bucknall, T. (2003). *Pain assessment in critical care: what have we learnt from research*. *Intensive and Critical Care Nursing*, 19(3), 154-162.
49. Soro, M., Belda, J.F., Garcia-Perez, M.L, Aguilar, G. (2010). *Current anaesthesia & critical care*. 239 – 243. Iegūts no: <https://www.sciencedirect-com.db.rsu.lv/science/article/pii/S0953711210000979>
50. Svendsen, K. B., Andersen, S., Arnason, S., Arnér, S., Breivik, H., Heiskanen, T., ... & Bach, F. W. (2005). *Breakthrough pain in malignant and non-malignant diseases: a review of prevalence, characteristics and mechanisms*. *European Journal of Pain*, 9(2), 195-206.
51. Swedish Association of Local Authorities and Regions (2014). *Skador i varden-skadeomraden och undvikbarhet*. Markorbaserad Journalgranskning. January 2013-June 2014. Stockholm.
52. The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. (2010) *Guidelines*. Pieejams: <https://www.aagbi.org/publications/publications-guidelines/A/F>
53. Weimanna, A., et al. (2006). *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including Organ Transplantation*. *Clin Nutr*, 25: 224-244.
54. Woda, R.P., Michler, R.E. (2003), *Postoperative Care of the Cardiac Surgical Patient*. Chapter 10., Lippincott, Williams& Wilkins.
55. Yin, H. H., Tse, M. M., & Wong, F. K. (2015). *Systematic review of the predisposing, enabling, and reinforcing factors which influence nursing administration of opioids in the postoperative period*. *Japan Journal of Nursing Science*, 12(4), 259-275.