

INTENZÍV TERÁPIÁS GONDOZÁS

Leonard Azamfirei

Szederjesi János



2015

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

AZAMFIREI, LEONARD

Intenzív terápiás gondozás : intenzív terápiás szervezése, működtetése, kritikus beteg légzési diszfunkcióval, szív érrendszeri diszfunkcióval rendelkező beteg, emésztési zavarban szenvedő kritikus beteg, veseműködészavar kritikus betegnél, idegrendszeri elégtelenséggel rendelkező kritikus beteg, a hőszabályozás zavaraival rendelkező beteg, hematológiai diszfunkció és a kritikus beteg, posztoperatív periódus / Leonard

Azamfirei, Szederjesi János. –

Târgu Mureș : University Press, 2015

Bibliogr.

ISBN 978-973-169-391-0

I. Szederjesi, János

616-083.098

Szerzők:

Prof. Dr. Azamfirei Leonard, egyetemi professzor, MOGYE, 2-es Intenzív Terápiás Tanszék

Dr. Szederjesi János, egyetemi adjunktus, MOGYE, 1-es Intenzív Terápiás Tanszék

Szerkesztette: Dr. Szederjesi János

Tudományos tanácsadók:

Prof. Dr. Bara Tivadar, egyetemi professzor, MOGYE, 2-es Sebészeti Tanszék

Dr. Török Árpád, egyetemi adjunktus, MOGYE, 2-es Sebészeti Tanszék

Könyvkiadó: University Press – Tîrgu Mureș

Felelős kiadó: Prof.Dr. Ovidiu S. Cotoi, egyetemi tanár

Cim: str. Gh. Marinescu 38, UMF Tîrgu Mureș, Romania

Tel: 0265215551 – 126

Fax: 0265210407

Szerzők:

Azamfirei Leonard

Szederjesi János

Társszerzők:

Copotoiu Sanda-Maria

Fodor Raluca

Benedek Orsolya

Lazăr Alexandra

Almásy Emőke

Keresztes Matild

Badea Iudita

Stekbauer Kincső

Veres Mihály

Köszönetet nyilvánítunk a Marosvásárhelyi Anestéziológia és Intenzív Terápia klinika személyzetének a könyv kiadásában való segítségért.

Ez a könyv a feljavított és magyar nyelvre fordított változata a „Tehnici și manopere de îngrijire a bolnavului critic” című könyvnek, mely 2004-ben Leonard Azamfirei kiadása alatt jelent meg.

1. INTENZÍV TERÁPIA SZERVEZÉSE, MŰKÖDTETÉSE	9
1.1. Aneszteziológiai és posztoperatív szabványok.....	9
1.2. Intenzív terápiás szabványok, High dependency unit	10
1.3. Biztonságos egészségügyi manőverek.....	11
1.4. Fertőzés ellenőrzése az intenzív terápián	12
1.5. Kórlap használata az anesztéziológiában valamint az intenzív terápián.....	14
1.6. Kritikus beteg ápolása	24
2. KRITIKUS BETEG LÉGZÉSI DISZFUNKCIÓVAL	29
2.1. A légzés monitorizálása	29
2.2. A légzés klinikai megfigyelése.....	29
2.3. A légzési térfogatok és tüdő kapacitásának mérése	31
2.4. Végázak elemzése	32
2.5. Légzés fenntartási manőverek és technikák.....	35
2.5.1. Heimlich manőver.....	35
2.5.2. A biztonsági oldalfekvés	39
2.5.3. Oxigénterápia	39
2.5.4. Oro-tracheális intubáció (IOT)	43
2.5.5. Tracheosztómia	51
2.5.6. Mechanikus ventiláció	54
2.5.7. Ventilációs és perfúziós paraméterek számítása.....	59
2.5.8. Tracheobronchiális aspiráció	61
2.5.9. Thoracocentézis, mellhártya drénézis.....	65
2.5.10. Poszturális drénézis	70
2.5.11. A bronchoszkópia asszisztálása	75
2.6. A kritikus tüdőbeteg gondozása	78
2.6.1. A ventilált beteg gondozása	79
2.6.2. ARDS-ben (Adult Respiratory Distress Syndrome) szenvedő beteg gondozása	82

3. SZÍV ÉRRENDSZERI DISZFUNKCIÓVAL RENDELKEZŐ BETEG	85
3.1. Hemodinamikai monitorizálás.....	85
3.1.1. Klinikai megfigyelés	85
3.1.2. Hemodinamikai monitorizálás módszerei	86
3.2. A szívérrendszeren végzett technikák és manőverek.....	105
3.2.1. Vénás hozzáférés felnőttél	105
3.2.2. Vénás vonal gyerekeknél és újszülötteknél	112
3.2.3. Artériás katéterezés és punkció	114
3.2.4. Az ér vonalak fenntartása	118
3.2.5. Külső szívmasszázs.....	119
3.2.6. Perikardiális punkció.....	123
3.2.7. Defibrillálás	125
3.2.8. Szinkron elektroverzió	127
3.2.9. Ideiglenes elektromos stimulálás (ideiglenes pace-maker)	129
3.2.10. Intraaortikus ballon pumpa (IABP)	132
3.2.11. Antishock nadrág: MAST (Military Antishock Trousers)	136
3.3. A kritikus beteg ápolása (szív-érrendszeri).....	138
3.3.1. Akut szívinfarktusos beteg ápolása	139
3.3.2. Szív-műtéten átesett betegek ápolása	141
4. EMÉSZTÉSI ZAVARBAN SZENVEDŐ KRITIKUS BETEG	143
4.1. A hasúri nyomás követése	143
4.2. A tápcsatornán végzett technikák és műveletek.....	149
4.2.1. Gyomorszondázás.....	149
4.2.2. Toxin eltávolítás céljából végzett gyomormosás.....	153
4.2.3. Gastro-eosophagialis vérzéscsillapítás Blakemore szondával	155
4.2.4. Paracentézis, peritonealis mosás	158
4.2.5. Nyelőcsőviszértágulatok scleroterápiája	162
4.2.6. Beöntés, gázcső	164
4.2.7. Felső és alsó tápcsatornai endoszkópia.....	166
4.2.8. Mesterséges táplálás	171

4.3. A kritikus tápcsatornai vérzéses beteg ápolása.....	176
4.3.1. A kritikus tápcsatornai vérzéses beteg ápolása.....	176
4.3.2. A májelégtelenségben szenvedő kritikus beteg ápolása.....	177
4.3.3. A kiegyensúlyozatlan diabéteszes kritikus beteg ápolása	178
4.3.4. A mesterségesen táplált kritikus beteg ápolása	179
5. VESE MŰKÖDÉSZAVAR KRITIKUS BETEGNÉL	181
5.1. A vese funkció monitorizálása	181
5.1.1. A diurézis és folyadékmérleg napi ellenőrzése.....	181
5.2. Kiválasztórendszeren végzett technikák és műfogások	183
5.2.1. Katéterezés.....	183
5.2.2. Extrarenális tisztítási módszerek	187
5.3. Kritikus vesebeteg ápolása	197
5.3.1. Akut veseelégtelenséges súlyos beteg ápolása	198
5.3.2. Hemodializisre került kritikus beteg ápolása	199
5.3.3. Peritoneális dialízisre került kritikus beteg ápolása	200
6. IDEGRENSZERI ELÉGTLENSÉGGEL RENDELKEZŐ KRITIKUS BETEG.....	202
6.1. Monitorizálás.....	202
6.1.1. Klinikai megfigyelés	202
6.1.2. Az EEG elemei és a kiváltott potenciálok.....	202
6.1.3. . A koponyaűri nyomás monitorizálása	205
6.1.4. Az agyi anyagcsere monitorizálása	206
6.2. Akut posztoperator fájdalom monitorizálása.....	206
6.3. A központi idegrendszer szintjén végzett beavatkozások.....	207
6.3.1. Lumbáris punkció.....	207
6.3.2. Intracerebrális nyomás	210
6.3.3. Epidurális katéteren keresztül történő fájdalomcsillapítás.....	212
6.3.4. Fájdalom ellenőrzése- Patient Controlled Analgesia (PCA)	217
6.4. A neurológiai kórképpel rendelkező beteg ápolása	219
6.4.2. Magas koponyaűri nyomással rendelkező kritikus beteg ápolása (HIC)	222
6.4.3. Gerincvelősérüléssel rendelkező kritikus beteg ápolása:.....	223

7. A HŐSZABÁLYOZÁS ZAVARAIVAL RENDELKEZŐ BETEG	225
7.1. A hőszabályozás monitorizása	225
7.1.2. A testhőmérséklet mérése	227
7.2. A hőmérséklet szabályozása	229
8. HEMATOLÓGIAI DISZFUNKCIÓ ÉS A KRITIKUS BETEG	231
8.1. A vércsoportok meghatározása	231
8.2. A vérátömlesztés	235
8.3. Autotranszfúzió	239
9. POSZTOPERATÍV PERIÓDUS	243
9.1. Műtét utáni betegápolás	243
9.2. Műtéti sebek ápolása	245
9.3. Égési sebek ellátása	249
9.4. Betegellátás tartós immobilizáció esetén.....	251
9.5. Felfekvési sebek megelőzése és ápolása	252
9.6. Agyhalál	254
9.7. Folyadékterápia	257
9.8. Gyógyszerbeviteli módok: IM, IV,SC.....	261
Irodalom	271

1. INTENZÍV TERÁPIA SZERVEZÉSE, MŰKÖDTETÉSE

1.1. Aneszteziológiai és posztoperatív szabványok

Ezen szabványok különböznek az adott kórház kompetenciájának és a nemzeti/nemzetközi törvényeknek megfelelően. A következőkben bemutatunk egy egyetemi kórház keretén belül található aneszteziológiai részleg modellt:

- Személyzet: egy aneszteziológus szakorvos és egy aneszteziológiai szakképzett asszisztens minden műtőben.
- Felszerelés: altatógép, monitor, gyógyszeres asztal, sürgősségi ellátást biztosító felszerelés, oxigén.

Altatógép részei:

- Gázkeverék előállításához szükséges egység: az altatásban használt gázokat (O_2 , N_2O) a kórház központi tartályaiból, csővezetéken keresztül, illetve az altatógép hátoldalára szerelt palackokból nyerik. A tartályok, illetve a palackok kivezető csövein a nyomás reduktorok 4 bárra csökkentik a gáz nyomását, amelyek így jutnak be az altatógépbe. Innen az áramlásszabályozóba kerülnek (rotaméter), ahol tovább csökken az addigi 4 bár nyomás és liter/percben beállítható áramlás jön létre. A meghatározott áramlású gáz az inhalációs anesztézikum párologtató edényébe jut (vaporizor). Az edényen belül a friss gázáram két részre oszlik: az egyik belép a párologó anesztétikumot tartalmazó térbe, ahol 100%-osan telítődik a gőzmolekulákkal, majd a szabályozó gomb által meghatározott arányban a két áram egyesül egymással. Az edényt elhagyó csőben létrejön a kívánt inhalációs anesztétikum koncentráció.
- Légző rendszerek: lehetnek „vissza légző rendszereket” („rebreathing systems”) és „vissza-nem-légző rendszereket” (non-rebreathing systems). A vissza-nem-légző rendszerek (Mapleson A,B,C,D,E,F) működési elve: azon friss gáz áramlás, amely szükséges ahhoz, hogy a kilélegzett CO_2 ne kerüljön visszalégzésre a következő belégzés során. A visszalégző rendszerek (légzőkörök) alap elve: a beteg a kilélegzett gázkeveréket, vagy annak jelentős hányadát visszalélegzi. Ezért a kilélegzett gázkeverékből a CO_2 -t el kell nyeltetni (szén-dioxidot elnyelő granulátum: kalcium-hidroxid, nátrium-hidroxid és kálium-hidroxid).
- Ventilátor: pneumatikus dugattyús, fűjtatós stb.

Monitorizálás

- Keringési paraméterek: vérnyomás mérés (invazív, nem invazív), EKG, centrális vénás nyomás mérése, pulmonáris artéria valamint kapilláris nyomás és a keringő perctérfogat mérése.
- Ventiláció és oxigénáció: oxigénkoncentráció (FiO_2), pulzoximéter, kilégzésvégi szén-dioxid-koncentráció (ETCO_2), kapnográfia.
- Neurológiai paraméterek: koponya Doppler, koponyaűri nyomás mérés.
- Testhőmérséklet követés (maghőmérséklet).

Gyógyszeres asztal

- Anesztétikumok: hipnotikumok, analgetikumok, szedatívumok, izomrelaxánsok.
- Újraélesztéshez szükséges gyógyszerek: adrenalin, noradrenalin, dopamin, nátrium bikarbonát, furosemid, digoxin.
- Infúziós oldatok: krisztalloid oldatok (fiziológias sóoldat, Ringer- laktát), kolloid oldatok (albumin, zselatin, dextrán, hidroxetil keményítő), vérkészítmények.
- Egyebek: laringoszkóp (különböző méretű lámák), endotracheális tubusok, laringeális maszk, oxigén maszk, Guedel pipa, Ruben ballon, leszívó katéter, Magill fogó, ragtapasz, latex kesztyű, fecskendők, injekciós tűk, perifériás kanülök (branül), csapok, infúziós palack/zsák, steril infúziós szerelék, infúziós pumpák/melegítők, bucik, nazo-gasztrikus szondák, centrál vénás katéterek, defibrillátor.

Posztoperatív őrző/ ébredő/ megfigyelő

- Általában a műtőhöz közel található terem.
- Személyzet: 1 nővér / 3 beteg, egy állandó aneszteziológus.
- Teendők: megfigyelni/ monitorizálni a beteg tudatállapotát, légzését (oxigén maszk, pulzoximéter), keringését (vérnyomás, EKG), előírt kezelés beadása, fájdalom csillapítás, drének, sebek, kötszerek megfigyelése.

1.2. Intenzív terápiás szabványok, High dependency unit

Személyzet:

- Orvosok: osztályvezető, főorvosok, szakorvosok, rezidens orvosok.

-
- Fő-nővér, szakképzett nővér, ápolók, beteg szállítók, radiológus technikus, pszichológus, dietetikus, gyógytornász, titkár, takarítók.

Felszerelés

- Monitorrendszerek: EKG, vérnyomás, pulzus, oxigén szaturáció, kapnográfia, test hőmérséklet.
- Ventilátorok, légzőrendszerek, bronchoszkóp, intubációs kanülök, laringoszkóp, maszkok, humidifikátorok.
- Defibrillátor, pace-maker, kontra-pulzációs ballon, invazív nyomás monitorizálás, infúziós pumpák.
- Hemofiltrálás, hemodialízis.
- Vér-gáz analízis, hordozható röntgen gép, ultrahang gép.
- Betegkocsi hordággal, kerekes szék, kötöző kocsi, műszerkocsi, tálalókocsi, halottszállító kocsi hordággal.

Transzfúziós részleg

- Hozzáférés/ együtt működés a vérközponttal.
- Személyzet: szakképzett aszisztens.
- Eszközök: tároló hűtőszekrény és mélyhűtő, egyenletes hő szabályozó (termosztát), centrifugáló, üveg lámak, gyors felmelegítők.
- Szerológiai tesztek: ABO és RhD azonossági tesztek.

High dependency unit

- Osztályokon/klinikákon található, nem tévesztendő össze az intenzív terápiával.
- Szepe az intenzív terápia felszabadítása.
- Személyzet: szakképzett aszisztens, reanimáló szakorvos.
- Eszközök: ágyak oxigén forrással, monitor (EKG, vérnyomás, pulzus, szaturáció).
- Újraélesztés (ha szükséges).
- Szállítási lehetőségek CT-re és más radiológiai kivizsgálásokra, intenzív terápiára.

1.3. Biztonságos egészségügyi manőverek

Az intenzív terápián dolgozó egészségügyi személyzetnek ismernie kell a szakmai (biológiai, kémiai, társadalmi) és fizikai (elektromos áram, gáz, robbanó anyagok)

veszélyeket/kockázatokat. A veszély elhárítása, a biztonsági rendszerek használata valamint a megelőzés életmentő lehet. Veszélyek: robbanó anesztézikumok/ gázak, nem szigetelt csatlakozók, elektromos szálak, meghibásodott berendezések. Megelőzés: nem gyúlékony anesztézikumok használata, központi oxigén állomás, antistatikus padló és papucskok, szigetelt elektromos szálak, földelt csatlakozók, védőruházat, tűzoltó palack, műszerek/berendezések rendszeres ellenőrzése, előírt használati utasítások betartása. („Normele specifice de protecție a muncii pentru activități în domeniul sănătății” 2001).

1.4. Fertőzés ellenőrzése az intenzív terápián

Az intenzív osztályon kezelt betegek morbiditását és mortalitását jelentősen befolyásolja a fertőzés jelenléte. Ez lehet közösségben vagy pedig intenzív osztályon szerzett (nozokomiális) fertőzés. A közösségben szerzett fertőzések antibiotikumra érzékenyek, ezzel ellentétben a nozokomiális infekciók kórokozói általában antibiotikum rezisztensek. Az intenzív terápiás betegek különösen érzékenyek a nozokomiális fertőzésekre, ugyanis az alapbetegség önmagában hordozza az infekció lehetőségét (trauma, műtét, égés, stb.), a gyakoribb invazív beavatkozások (gépi lélegeztetés, különböző invazív nyomások mérése, gyomor szondák, hólyag katéterezések), az immunrendszert gátló gyógyszerek használata valamint a bélnyálkahártyát ért stressz pedig elősegíti a baktériumok transzlokációját.

A nozokomiális fertőzések eredete: lehet endogén vagy exogén valamint elsődleges, másodlagos vagy harmadlagos.

A primer endogén fertőzés: beteg felvételt követő egy héten belül a beteg saját flórájából indul ki (általában Gram pozitív baktériumok: Enterococcus, Streptococcus pneumoniae, methicillin érzékeny Staphylococcus aureus). Szekundér endogén fertőzések: az elpusztult normál flóra helyett a környezetből felvett, beteget kolonizáló mikroorganizmusok teljes szervezeti fertőzést váltanak ki (többnyire Gram negatív baktériumok és MRSA).

Tercier exogén fertőzések (jatrogén): nem megfelelően sterilizált eszközök, rosszul fertőtlenített műtéti terület, tisztasági szabályok be nem tartása, szennyezett kéz (fakultatív patogén Gram negatív pálcák: Klebsiella, Serratia, Acinetobacter, Pseudomonas valamint a Methicillin Rezisztens Staphylococcus Aureus). A beutalt kórházi betegek 5-7%-nál, az intenzív terápiás betegek 25%-nál fordul elő nozokomiális fertőzés. Fejlődő országokban az intenzív terápián előforduló fertőzések aránya elérheti a 30%-ot míg kevésbé fejlett országokban ez az arány

kétszer - háromszor nagyobb lehet. (Ezzel kapcsolatos jelentések megtalálhatóak a következő internetes oldalakon: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), Centre for Disease Prevention and Control (CDC), National Healthcare Safety Network (NHSN), International Nosocomial Infection Control Consortium). A nosokomiális fertőzések fő csoportjai (gyakoriság szerint): húgyúti fertőzések, sebfertőzések, tüdőgyulladás, véráram fertőzések, bőr - lágyszöveti fertőzések.

A fertőzésre hajlamosító tényezők két félék lehetnek: belső és külső. Belső rizikófaktorok: idős kor, koraszülöttség, tudatzavar, diabétesz, rosszindulatú daganatok, immunszuppresszió, rossz általános állapot. Külső rizikófaktorok: invazív diagnosztikai beavatkozások, mesterséges lélegeztetés, parenterális táplálás, húgyúti katéterezések, sürgősségi műtétek, helytelen antibiotikum kezelés, tartós intravaszkuláris kanülök, stressz ulcus profilaxis.

Infekció-kontrol protokollok, irányelvek az intenzív osztályon: ahhoz, hogy a fertőzést megfelelően ellenőrizzük, kezeljük protokollokra, irányelvekre valamint magasabb tisztasági normákra van szükség:

- Körültekintő antibiotikum használat, kezelési protokollok létrehozása, betartása.
- Aszepszis, antisepszis protokollok bizonyos beavatkozásokhoz.
- A beteg elkülönítése.
- Fertőtlenítési és sterilizálási protokollok.
- Hulladék-kezelési irányelvek.
- Járvány esetére kidolgozott protokoll.
- Higiénia: kórtermek folyamatos tisztántartása, kézmosás a beteggel való kapcsolatteremtés előtt és után, kesztyű, védőruházat használata.

Intravaszkuláris kanülök fertőzés kontrollja:

- Manőver előtti kézmosás majd kesztyű használata.
- Helyi fertőtlenítés.
- Steril tű, branül használata.
- Helyes rögzítés, steril kötözés, napi ellenőrzés.
- Perifériás kanüloket 48-72 óra után ki kell cserélni, majd a szúrás helyén steril kötözés antibiotikumos kenőccsel.
- Infúziós vonalakat 48 óránként cserélni.

-
- Vértérszítmenyek, zsírok, oldatok után is ajánlott az infúziós vonal csere.
 - Perifériás katétereket nem használunk vérvételre.

Lélegeztető gépek

- Steril intubációs kanül használata.
- A légzőrendszereket 24-48 óránként cserélni.
- A légzőrendszerekbe kicsapódott folyadék eltávolítása.
- Aeroszolkok cserélése vagy fertőtlenítése.
- Párásításra használt folyadék steril kell legyen.
- Steril aspirációs szondák használata.
- Használat után az aspirációs szondákat el kell dobni.
- Zárt szívó-rendszereket 24 óránként kell cserélni.

Hulladékok kezelése

- A kórház valamint az osztály által megszabott általános és belső szabályok szerint kell eljárni.
- Hulladék kezelésénél kötelező a kesztyű használata.

Fertőzött ágynemű

- Kötelező a kesztyűk használata.
- Megfelelő gyűjtőzsákok vagy tartályok használata.
- Nedves (vér, széklet, váladék) ágyneműknél nylon zsákok használata.
- A használt ágyneműk elkülönítése nem a kórtermekben történik.
- Zsákok, tartályok feliratozása.

Betegek elkülönítése

- Az osztályok által felállított protokollok szerint történik.
- Különös elővigyázatosság szükséges a HIV, TBC, Hepatitisz valamint Cytomegalovírral fertőzött betegek esetén.

1.5. Kórlap használata az anesztéziológiában valamint az intenzív terápián

Léteznek standardizált kórlapok, amelyeket az osztályok a szükségleteiknek megfelelően tovább alakíthatnak, módosíthatnak. A változások ellenére az alapadatok ugyanazok:

- Beteg azonosító adatok, diagnózis, műtét neve.

-
- Beteg napi biológiai állapota.
 - Terápiás és beteg gondozási utasítások.
 - Életjeleket követő táblázat.
 - Kezelés: gyógyszer neve, adag, beadás módja (iv, sc, im).
 - Folyadék egyensúly.
 - Paraklinikai adatok (laboratórium, röntgen vizsgálatok, EKG).

Bármilyen változást a beteg biológiai állapotában, vagy kezelés módosítást be kell írni a lapba. Ezeknek a bejegyzéseknek nem csak orvosi, hanem törvényes jelentőségük is van.

Județul Spitalul Secția: anestezie - terapie intensivă	Foaie de observație nr. Grup sanguin/Rh	
* FOAIE DE OBSERVAȚIE CLINICĂ TERAPIE INTENSIVĂ		
NUMELE PRENUMELE Sexul Vârsta Greutatea Înălțimea Diagnostic Operația Data Complicații Reintervenție Data Starea la scoaterea din evidență Data		
Semne clinice:		
Starea generală Comă vigیلă carus depășită Pupilă Reflexe Cornean Conjunctival Foto motor Deglutiție R.O.T. Dabinsky Semne de edem cerebral Alte semne neurologice	Starea de hidratare umedă Limba uscată umedă Axile uscate Tonus globi oculari Pliu cutan Vene Edeme Oligo-anurie Temperatura Dimineata Seara Bilanț hidric	Cunoștință Insuficiență circulatorie Centrală Periferică Insuficiență pulmonară Acută Cronică Cianoză Încărcare traheo-bronșică Traheostomie Proteză respiratorie Aparat Pareză digestivă Greață Vărsături Alte semne
EVOLUȚIE	TRATAMENT	
Semnătura și parafa medicului,		

1. Ábra: Intenzív terápiás kórlap (első oldal)

← ORA																										
T°	R	TA/P																								
41°	52																									
	240																									
40°	46	230																								
	220																									
39°	44	210																								
	200																									
38°	40	190																								
	180																									
37°	36	170																								
	160																									
36°	32	150																								
	140																									
35°	28	130																								
	120																									
34°	24	110																								
	100																									
33°	20	90																								
	80																									
32°	16	70																								
	60																									
31°	12	50																								
	40																									
30°	8	30																								
	20																									
29°	4	10																								
Iesiri	Aspiratie																									
	Pierderi in compresie																									
	Alte pierderi																									
Intrari	Sange																									
	Glucoză%																									
Bilant volemic																										
Medicatie	1.																									
	2.																									
	3.																									
	4.																									
	5.																									
	6.																									
	7.																									
	8.																									
	9.																									
	10.																									
	11.																									
	12.																									
Observatii																										

2. Ábra: Intenzív terápia kórlap (második oldal)

												ORA			
												T	A/P	R	T°
													52	41°	
													240		
													230	48 40°	
													220		
													210	44 39°	
													200		
													190	40 38°	
													180		
													170	36 37°	
													160		
													150	32 36°	
													140		
													130	28 35°	
													120		
													110	24 34°	
													100		
													90	20 33°	
													80		
													70	16 32°	
													60		
													50	12 31°	
													40		
													30	8 30°	
													20		
													10	4 29°	
												Total ieşiri			
												Total intrări			
												Total bilanţ			
												1.	COD		
												2.	✓ T A		
												3.	Maximă		
												4.	^ T.A.		
												5.	Minimă		
												6.	● Puls		
												7.	□ Respiraţie spontană		
												8.	◇ Respiraţie asistată		
												9.	www Respiraţie controlată		
												10.	S.C. Stop cardiac		
												11.	S.R. Stop respirator		
												12.	↓ Intubaţie		
												Observatii ↑ Detubaţie			

3. Ábra: Intenzív terápiás kórlap (harmadik oldal)

[illegible]

JUDEȚUL		Foaie de observație Nr.	
LOCALITATEA			
SPITALUL			
SECȚIA anestezie-terapie intensivă			
FOAIE DE OBSERVAȚIE CLINICĂ ANEXĂ ANESTEZIE			
NUMELE		PRENUMELE	Sexul Vârsta
Greutate		Înălțime	Diagnostic
Operație propusă			
PREOPERATOR:		EXAMEN CLINIC	
		POSTOPERATOR:	
Febră Ant. alergice		Febră: la 24 ore la 48 ore	
Ant.infect. Poliomieliță		Alergie	
Ant. anestezice			
Ant. toxice fumate alcool			
alte			
Coloana cervicală Art. temp mand.			
APARAT RESPIRATOR			
Tuse Astm Sclero-empfizem		Laringită Traheită	
Căi aeriene Dispnee		Bronșită Atelectazie	
Faringe Laringe		Congestie Pneumotorax	
Spută		Lichid Pleural Spută	
APARAT CARDIOVASCULAR			
Puls T.A. Pr.efort		Tahicardie Colaps	
S. subiective		Șoc Hemoragie	
Lez organice Aritmie		Flebită Embolie	
ECG Vene Cianoză		Lichid pericardic Cianoză	
APARAT DIGESTIV			
Dentiție Tranzit		Sughit Ileus	
Diaree Vărsături		Vărsături Durata	
Ficat		Fistulă	
APARAT UROGENITAL			
Diureză Densitate		Retentie ore	
Micțiuni Infecții		Diureză: 24 ore 48 ore	
EXAMEN NEUROENDOCRIN			
Tip Sifilis		Stare psihică Cefalee	
Cefalee Reflexe			
Gl.tiroidă Gl.paratif		Paralizii Gl. tiroidă	
(Chwostek) Gl.siren		Gl.paratif	
Miastenie Diabet		Evol. diabetului	
Obezitate Slăbire			
Cașexie			
EXAMEN LABORATOR		Probe ventilatorii	
N.H. Proteinemie Glicemie Ht			
Hb Uree în sânge NaCl sânge			
urină urină			
RA Δ M.P. Ex.urină			
Probe hepatice		Grup sanguin / Bb	
T.c. T.s.			

5. Ábra: Anesztézia kórlap (első oldal)

PREANESTEZIE		ORA												
		TR TA												
		P												
		37° 52												
		240												
		36° 48 230												
Insuficiență.....		220												
Bună.....		35° 44 210												
Prea puternică.....		200												
		34° 40 190												
INDUCȚIE		180												
		33° 36 170												
		160												
		32° 32 150												
		140												
		31° 28 130												
		120												
MENȚINERE		30° 24 110												
		100												
		29° 20 90												
		80												
		28° 16 70												
		60												
		27° 12 50												
		40												
		26° 8 30												
		20												
		25° 4 10												
T.A.	Pierderi în aspirator													
	Comprese și alte pierd													
Puls	BILANT													
Resp.	Sânge													
	Glucoză %													
Anestezi-	1													
ce	2													
	3													
	4													
	5													
	6													
Cod	Anestezia													
V - T.A.	Medicație													
• - Puls														
□ - Resp. spontană														
vv - Resp. contr.	Operația													
Ø - Resp. asist.														
↓ - Întub.														
√ - Debit.														
→← - Op.														

6. Ábra: Anesztézia kórlap (második oldal)

	Observații:		
	Hb O ₂	Operația executată	Anestezia tehnică
	100 %		
	90 %		
	80 %		
	70 %		
	60 %		
	50 %		
	40 %	Durata	Durata
	30 %	Operator	Anestezist
	TOTAL		
		Bilanț general	±
Total anestezice	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	Total medicație:		
	Prescurtări:		

7. Ábra: Anesztézia kórlap (harmadik oldal)

TREZIREA		Observații speciale				
R.traheal	Calm					
R. cornean	Agitat					
Mișcă	Vărsătură					
Răspunde						
ORA						
i n c a m e r ă	44 210					
	200					
	40 190					
	180					
	36 170					
	160					
	32 150					
	140					
	28 130					
	120					
	38° 24 110					
	100					
	37° 20 90					
	80					
	36° 16 70					
	60					
	35° 12 50					
	40					
	34° 8 30					
	20					
33° 4 10						
EPICRIZA						
Semnătura și parafa medicului						

8. Ábra: Anesztézia kórlap (negyedik oldal)

1.6. Kritikus beteg ápolása

Nursing meghatározása, alkalmazása

A nursing (ápoló) fogalom az 1990-es évektől létezik a román orvosi terminológiában és gyakran használt kifejezés az ápolók képzésében. Az ápoló fő feladata a kórházban tartózkodó betegek megfigyelése, ápolása, szükségleteinek folyamatos figyelemmel kísérése és oktatása az orvos utasításai alapján.

Az ápolási folyamat öt lépcsős:

1. Felmérés: beteg adatainak begyűjtése, ellenőrzése, közlése. Módszere a megfigyelés és kommunikáció (ápolási anamnézis).
2. Ápolási diagnózis: ide tartozik a beteg problémáinak megállapítása valamint az ápolási diagnózis megfogalmazása.
3. Tervezés: az ellátás fontossági sorrendjének meghatározása, az ápolási terv megfogalmazása, a teendők kiosztása, a várható eredmény felértékelése.
4. Kivitelezés: az ápolási terv teljesítéséhez szükséges ápolási tevékenység elvégzése.
5. Értékelés: annak meghatározása, hogy az ápolási célok mennyire valósultak meg, az eredmények elemzése, következtetés levonás.

Az ápolási folyamat alapelemei:

Az orvosi munka mellett az ápoló megállapít egy ápolási diagnózist és ennek megfelelően létrehoz egy ápolási tervet, amelyet az orvosi ajánlással együtt kivitelez.

A beteg állapot felmérésének célja:

- Az egészséges állapot valamint a betegség felmérése.
- A betegséggel járó problémák tudatosítása.
- Ápolási diagnózis felállítása.
- Folyamatos, dinamikus és személyre szabott.
- Adott állapot stabilizálása.
- Szükségletek elsődlegesítése.

Figyelem: az ápolási diagnózis nem egyenlő a klinikai diagnózissal!!!

Adatgyűjtés – ápolási anamnézis részei

- Adatgyűjtés: ez egy rendszerezett eljárás, amely kommunikáción és megfigyelésen alapszik. Kommunikáció a beteggel, hozzátartozókkal, mentősökkel amely négy érzékszerv használatával történik (látás, hallás, tapintás, szaglás). Ide tartoznak még a laboratóriumi eredmények és az előző orvosi iratoknak az ismerete.
- Adatbázis létrehozása.
- Az adatok elemzése, fontossági sorrend megállapítása (betegközpontú).
- Ápolási diagnózis: tartalmazza a problémát és a háttérben álló okot. Típusai: aktuális és kockázati. A jelenlegi diagnózis a felmérés során begyűjtött és rendszerezett adatok összessége. A kockázati diagnózis az az állapot, amelyben az egyén nagyobb mértékben hajlamos a jelzett betegség kialakulására.

Adat típusok

- Forrás szerint: elsődleges (a betegtől), másodlagos (hozzátartozóktól, előző orvosi kibocsájtó lapokból).
- Jellem szerint: szubjektív (a beteg által észlelt tünetek, panaszok) és objektív (mások által észrevett változások).
- Időbeli jellem szerint: jelenlegi (a vizsgálat pillanatában jelen van) és múltbeli információk (régebbi beutalások, kibocsájtó lapok).
- Változás szerinti információk: nem változó (nemzetiség, vallás,) és változó információk (vérnyomás, pulzus, hőmérséklet, laboratórium, EKG).

Ápolási dokumentáció

A betegellátás folyamatosságát elősegítő, szakszerű, írásbeli kommunikáció. Az ápolás során előforduló események, adatok átadása az ápolást végzők között. Előnye: bizonyítékként szolgál jogi, szakmai, etikai kérdésekben (ellátók, ellátottak tekintetében), az ápolás minősége javul, folyamatos információ, beteg biztonságérzetének fokozása, egyértelmű felelősség.

Adatok, amelyek szerepelnek egy ápolási kórlapban:

- Név, kor, kórlapszám, beutalás dátuma, időpontja.
- Magasság, testsúly, protézisek, allergiák, étrend.
- Vérnyomás, pulzus.
- Beutalás okai, tünetek, panaszok, betegség ideje, tartama.

-
- Jelenlegi állapot teljes felmérése: neurológiai állapot, kardio-respiratórikus állapot, a gyomor-bélrendszer állapota, társuló betegségek, előző beutalások, krónikus gyógyszeres kezelés.
 - Szokások: étkezési, vizelési, székelési, fizikai aktivitás, dohányzás, menstruációs ciklus, tervezett kivizsgálások, vérnyomás mérés, alkohol fogyasztás, tisztálkodás.
 - Ápolási terv.
 - Ápolási zárólap.

Ápolási diagnózis felállítása

A diagnózis szó alapos megismerést jelent, elemzi az összegyűjtött, csoportosított adatokat. Nem szabad összetéveszteni a klinikai diagnózissal!!!

Három részből áll:

- Beteg gondjainak felismerése.
- Panaszok, tünetek megállapítása.
- Társuló faktorok meghatározása, amelyek változtathatják a betegség kimenetelét.

Ápolási diagnózis típusok:

- Jelenlegi diagnózis: klinikai megítélés amely a jelenlegi tünetekre és panaszokra alapszik.
- Kockázati diagnózis: olyan klinikai állapot megfogalmazása, amelyben az egyén nagyobb mértékben hajlamos a jelzett betegség kialakulására.
- Esélyes gondozási diagnózis: klinikailag gyanús egészségügyi probléma, de elegendő adat nélkül. Lehet belőle jelenlegi diagnózis vagy pedig megszűnhet.
- Jóléti állapot diagnózisa: jobb egészségi állapot felé haladás.

Ápolási diagnózis megfogalmazása

- Egy elemes: jóléti állapot.
- Két elemes: esélyes gondozási diagnózis + kockázati diagnózis.
- Három elemes: ápolási diagnózis + okozati tényezők + szubjektív vagy objektív panaszok, tünetek amelyek alá támasszák a diagnózist.

Ápolási diagnózis jellemzői:

- Nővér által felállított

-
- Beteg reakciója a betegséggel szemben
 - Betegre összpontosító
 - Meghatározza a beteg életének minőségét
 - Állandóan változó
 - Terminológia nem rögzített
 - Azonosítja és megoldja a problémát

Klinikai diagnózis jellemzői

- Orvos által megfogalmazott
- Patológiás folyamatot írja le
- Betegségre összpontosító
- Egységes, tudományos elvek alapján fogalmazódik meg
- Általában nem változik csak bővül
- Hasznos a kezelés felállítására

Ápolási beavatkozás, kivitelezés

Az ápolási beavatkozások megtervezésénél, később pedig azok kivitelezésénél fontos tisztában lenni az ápolói készségeivel, valamint a felelősség kérdésével. Ezek alapján a következő készségekkel bírhat egy ápoló:

- Dependensek – nem önálló: csak orvosi utasításra végezhető feladatok, pl: gyógyszer adagolás, vérvétel, kezelés beadása.
- Independensek – önálló: orvosi utasításra nincs szükség, az ápoló saját felelősségére teszi ezeket. Ezek a következők: betegmegfigyelés, a beteg kényelmének a biztosítása, ellenőrzése, a beteg pszichés állapotának vezetése, egészségnevelés, ápolási dokumentáció, beteg tisztaságtartás, beteg táplálkozása.
- Interdependensek – együttműködő: orvossal együtt végzett feladatok amikor az ápoló segít (pl. centrál vénás katéter) valamint az ápoló által észlelt elváltozások amelyeket tovább közöl az orvossal (pl. antikoagulálás utáni vérzékenység, tüdőgyulladás alatt jelentkező légzési elégtelenség).

Az intenzív terápián nehéz az ápolási folyamat megfelelő számú és szakképesített nővér hiányában. Az Egyesült Államokban egy intenzív terápiás ágy költségvetése háromszor több, mint más osztályokon, és ezért az összköltségvetés 14-20%-kal nagyobb. Egy intenzív osztályos kritikus beteg kezelése általában 22.000 dollárba kerül. A magas költségvetés miatt az intenzív terápiát három szintre osztották:

-
- 1. Szint: olyan osztályok, amelyek rendelkeznek „high dependency unit”-tal.
 - 2. Szint: kórház, amely biztosítja a sürgősségi esetek ellátását.
 - 3. Szint: kórház, amelyben megtalálható az összes kivizsgálási és kezelési lehetőség.

Nővér szükséglet szinteknek megfelelően:

- 1. Szint: 4 ágy/1 asszisztens/váltás.
- 2. Szint: 6 ágy/3 asszisztens/nappali váltás + 2 asszisztens/éjjeli váltás.
- 3. Szint: 10 ágy/4 asszisztens/váltás + 1 koordinátor asszisztens.

Romániában az Egészségügyi Minisztérium 208-as rendelete szerint, amelyet 2003-ban adtak ki a klinikai meg sürgősségi kórházakban 2-4 ágyat felügyel 1–3 asszisztens/váltás, a megyei kórházakban 3–5 ágyat felügyel 2–4 asszisztens/váltás.

Az intenzív terápián a kritikus betegeknek különleges ápolásra van szükségük, amit szakképzett személyzet végezhet. Mindegyik patológiának megvan a maga ápolási eleme. Épp ezért a következő fejezetekben felvezetjük az intenzív terápián előforduló patológiák ápolási folyamatát, ápolási diagnózisát és a célkitűzéseiket.

2. KRITIKUS BETEG LÉGZÉSI DISZFUNKCIÓVAL

2.1. A légzés monitorizálása

A légzés monitorizálás egy összetett követés, amely a légzés különböző szakaszát jellemző paraméterek megfigyelésén alapszik: mechanika, ventiláció, gázok diffúziója az alveolo-kapilláris membrán szintjén (CO_2 , O_2), gázok parciális nyomása artériás/vénás vérben és ezek hatása az oxidatív anyagcserére (acidózis, alkalózis).

A légzés saját paramétereinek (CO_2 , O_2 szint) felmérése kapcsolódik egyes Hemodinamikai paraméterekkel (perctérfogat stb.), amelyek invazív/nem invazív eljárások, képletek alapján mérhetők és kiszámíthatók. Ez a légzés és keringés szoros kapcsolatának köszönhető, tüdő, szöveti és a szervezet szintjén.

A légzés monitorizálásának fő céljai az intenzív osztályon:

- Légzési diszfunkciók kialakulásának megelőzése (sebészeti beavatkozások leforgása alatt az altatás közben). Ugyanakkor ellenőrzött a lélegeztető gép köreiben található légzési gázok, érzéstelenítő gázok minősége, illetve az altatógép működése.
- Egy betegség\agresszió súlyosságának felismerése a légzési egyensúly szempontjából.
- Krónikus (KOBP) vagy akut betegség (ARDS) súlyosbodásának megelőzése.
- A kezelés leforgása alatt bekövetkező változások felismerése, beleértve a lélegeztető felszerelés meghibásodásának felismerése.
- Nem utolsó sorban a légzés monitorizálás technikái a hipoxémia, hiperkapnia valamint az acidózis felmérését célozza meg.

2.2. A légzés klinikai megfigyelése

A légzési diszfunkciót elkerülhetetlenül hipoxémia és hiperkapnia követi, amelyeknek klinikai visszhangja van. A beteg klinikai állapotának megfigyeléséből származó tünetek és jelek a következők:

Dispnoe: szubjektív tünet, a beteg úgy érzi képtelen szuszogni, megfullad. A légzés felmérésére dispnoé esetén a következő tüneteket figyeljük meg:

- légzésfrekvencia (12-16 légvétel/perc);
- hordozható spirométer segítségével megmérjük az légzési térfogatot (légtérfogat 8ml/kg/^{-1}).

Ezen két paraméter segítségével kiszámolhatjuk a tüdő légzést és az alveoláris légzést.

A beteg:

- polipnoés (a légzés gyors, a légtérfogat megtartott, esetenként növekedett, vagy csökkent);
- tahipnoés (a légzés frekvenciája lényegesen megnövekedett, a légtérfogat kissé nagyobb mint a holtter);
- bradipnoés (az alveoláris légzés rohamos és kilélegzett levegőmennyiség csökkenésével arányos csökkenése)

A hipoxémia, hiperkapnia bronchus .hiperszekréciót okoz, amely növeli a hörgők ellenállását, ezáltal növekedett légzési munkához vezet.

Az orrszáryi légzés egy archaikus reflex és hipoxémiaként értelmezendő.

A légzés dekompenzálása a légzési segédizmok használata által nyilvánul meg, a szupra- illetve infra-clavikularis árok inspiratórikus behúzóda (tiraj)

A cornaj, wheezing, sztridor: a légutak elzáródásának jele, belégzésben hallható lelet, amelyet a kis/csökkent átmérőjű csövön átáramló megnövekedett gáztérfogat okoz. Ennek hátterében állhat glottitisz, nyílás szűkület, ödéma vagy idegentest stb.

A hiperkapnia endogén katecholamin felszabadulást vált ki, ami izzadáshoz vezet, amely a felső test félen jelentkezik, nagy mennyiségben.

Az endogén katecholamin szint növekedése felelős a szívfrekvencia és vérnyomás emelkedéséért.

A hiperkapnia 3 tünete: izzadás, megnövekedett vérnyomás és szívfrekvencia.

A cianózis nem áll összefüggésben a CO₂ mennyiségével, ez a nem szaturált hemoglobin színének köszönhető. Ahhoz, hogy klinikailag észlelhető lehessen a nem szaturált hemoglobin szintje meg kell haladja az 50g/l-t. Hallgatózásra, ha a tüdők felett bronchiális, krepitáns, illetve subkrepitáns zöreij hallható, parenchima érintettségre gondolunk, száraz szörtyzöreij esetén pedig bronchospazmusra.

Cardio-vasculáris jelek: gyors szívritmus, galopp ritmus, Harzer jel, trikuszipidális zöreij, jobb pitvar hipertrófia, illetve jobb kamra hipertrófia. Késői stádiumban bradycardia és összeomlás jelentkezik.

Neurológiai jelek: agresszivitás, izgatottság, rendezetlen végtagmozgások, ajkak és szemhéjak klónusos rángása, obnubiláció és kóma jellemzi.

2.3. A légzési térfogatok és tüdő kapacitásának mérése

A statikus és dinamikus légzési térfogatok a tüdő levegőtartalmát jelentik a légzés különböző fázisaiban.

- A légzési térfogat (VC) az a levegőmennyiség, amely minden egyes légvétellel be- és kiáramlik a tüdőből, normál értéke 500-800ml, a vitálkapacitás 15%.
- A teljes tüdőterfogat (CPT) az a levegőmennyiség ami egy maximális belégzés végén a tüdőben található, $VN = 4500-6000 \text{ cm}^3$.
- A reziduális volumen (VR) egy erőltetett kilégzés végén a tüdőben maradó levegőmennyiség $VN = 1000-1500 \text{ cm}^3$.
- A vitálkapacitás az a maximális levegőmennyiség ami egy erőltetett belégzés és kilégzés során megmozdítható.
- A funkcionális reziduális kapacitás (CRF) a normális kilégzés végén a tüdőben maradó levegőmennyiség, $VN = 19,3\%-30,8\% \text{ CPT}$ (életkor függvényében).
- A belégzési kapacitás (CI) a teljes tüdőterfogat és a funkcionális reziduális kapacitás különbsége $\text{CPT} - \text{CRF}$. Százalékban kifejezett, értékei változóak.
- A belégzési rezerv kapacitás (VIR) egy erőltetett belégzés, $VN = 1500-2000 \text{ cm}^3$ vagy 60% CV.
- A kilégzési rezerv kapacitás (VER) a nyugalmi kilégzést követő erőltetett kilégzés során elmozdítható levegőmennyiség, $VN = 800-1500 \text{ cm}^3$ vagy 25% CV.

Általában $VT < 5 \text{ ml/testsúlyKg}$ és $CV < 15 \text{ ml/testsúlyKg}$ esetén mesterséges lélegeztetés szükséges.

- A légzési hozam egy időegység alatt elmozdított levegőmennyiség, melyet spirométerrel mérünk meg.
- Az erőltetett vitál kapacitás (CVF), a maximális erővel kilélegzett levegőmennyiséget jelenti, a vitál kapacitás pedig (CV) egy maximális kilégzés utáni lassan kilélegzett levegőmennyiség. (Obstruktív tüdőbetegségben szenvedők esetén a CVT nagyobb, mint a CV), $VN = 4,8 \text{ l}$.
- A másodperc alatti erőltetett kilégzési volumen (VEMS vagy FEV_1 „forced expiratory volum in one second”) az a levegőterfogat, amit egy erőltetett

kilégzés első másodpercében préselünk ki a tüdőből, egy maximális belégzést követően $VN=2500\text{ cm}^3$, ami a CVF 80% jelképezi.

- A Tiffeneau-Pinelli szám $VEMS/CV \times 100$ arányból származik, VN 75-80%.
- Erőltetett kilégzési hozam (DEF 25-75% CV-ból vagy Forced Expiratory Flow FEF 25-75% CV-ból) azt a levegőmennyiséget jelenti, amit egy erőltetett és teljes kilégzés alatt távolítunk el a tüdőből, 25-75% CV intervallum között. Mértékegysége l/s.
- A csúcs-kilégzési hozam vagy Peak Expiratory Flow (PEF) a légzési hozam csúcserő, l/s-ban kifejezve, amit erőltetett kilégzésben mérünk, erőltetett belégzést követően. Férfiaknál 450-750 l/s, nőknél 300-500 l/s.

A funkcionális kapacitások és a FEV rutinszerű vizsgálata 2 légzési zavar felismeréséhez vezet: obstruktív és restriktív.

2.4. Vérgázak elemzése

A vérgázak elemzése a légzés minden szakaszában elvégzendő, annak érdekében, hogy pontosan megállapítsuk az esetleges zavar kialakulásának helyét és módját.

Ezért olyan tesztek végzünk, amelyek felmérjük:

- a belélegzett O_2 koncentrációját
- a kilélegzett levegő CO_2 tartalmát
- az artériás/vénás vér CO_2 - O_2
- a kevert vénás vér O_2 szaturációját

A kilélegzett levegő széndioxid tartalmának mérése

A kilélegzett levegő széndioxid tartalma kapnográfok és kapnométerek segítségével mérhető. Ezek 4 fizikai módszer által végzik a számítást: tömeg spektrográfia, Raman spektrográfia, infravörös spektrográfia és fotoakusztikus spektrográfia. A kilégzés végi CO_2 koncentrációt abszolút értékben jeleníti meg Hgmm, % vagy görbe formájában.



9. Ábra: Kapnogram

4 fázis írható le:

1. Az első fázis (A-B) a kilégzés kezdeti szakaszát jelenti, ami CO₂ mentes levegőt tartalmaz, amely az anatómiai holttérből származik. Ahogy a széndioxidban dús alveoláris levegő betölti a holtteret a CO₂ mennyiség növekedni kezd, elérve a B szintet.
2. A második fázis (B-C) a CO₂ szint fokozatos emelkedése az alveoláris gáznak köszönhetően.
3. A harmadik fázis (C-D) az alveoláris CO₂ szinttel egyezik meg (kilégzési alveoláris plató), szinte vízszintes. A D pont a CO₂ maximális értékét jelenti és megegyezik a kilégzés végi szinttel (end-tidal CO₂=ETCO₂). Fiziológias körülmények között ennek értéke 38-42 mmHg között van, ami az ETCO₂ normálértéke.
4. A negyedik fázis (D-E) friss levegő belégzésekor történik, ami a CO₂ fokozatos csökkenését vonja maga után. Ha nem létezik belégzés, ez a szint a nullán marad, a következő belégzésig.

A kapnometria és kapnográfia a tüdő szellőzésének és a gázcseréjének leghasznosabb és leghatékonyabb jellemzője. Ugyanakkor adatokat nyújt a kardiopulmonáris rendszer működéséről, az anyagcseréről, az altató-lélegeztetőgép rendszerének működéséről, az endotracheális kanül pontos elhelyezkedéséről, a lélegeztető gépről való elvonásról, és az újraélesztés hatékonyságáról.

Az artériás és vénás vér gáztartalmának mérése

Amint az O₂ keresztezi az alveolo-kapilláris membránt, a tüdőkapillárisokba jut, ahol 2 alakban található meg:

- Oldott állapotban: 3×10^{-5} ml O₂ 1 ml vérben, ha a parciális nyomás 1 Hgmm. Egy liter vér 100 Hgmm parciális artériás nyomás értéknél (PaO₂) 3 ml O₂-t tartalmaz.
- Kötött állapotban, 99%-ban ebben az állapotban található, és ebben így jut el a szövetekhez. A 4 kötőhelyes hemoglobin molekula 1,39 ml O₂ szállít. Ezen kötőhelyek telítettsége eléri a 97%-ot 100 Hgmm parciális nyomás értéknél az artériás vérben. Vénás vérben a 4 kötőhelyből csak 3 foglalt, a telítettség eléri a 75%-ot 40Hgmm PaO₂ értéknél.

A vér O_2 tartalma az oldott állapotban levő O_2 és a kötött állapotban levő O_2 összegéből adódik. 1L vér 200 ml O_2 -t tartalmaz.

Hagyományosan a vérgázak monitorizálását az artériás vér O_2 és CO_2 koncentrációjának mérése által végzik, ami egybekapcsolódik a sav–bázis egyensúly elemzésével (invazív módszer). Utólag, ehhez nem invazív O_2 szaturáció mérési módszerek is társultak, mint a pulzoximetria.

Invazívan monitorizált vérgázanalízis elvégzése érdekében szükséges egy arteriális katéter fenntartása, melyből időközönként artériás vérmintát vehetünk analízis elvégzésére.

A fecskendő, amibe a mintát levesszük, heparint kell tartalmazzon, a fecskendő belső falát kell megnedvesítse, a kémcsövet jégen kell tartani, a mintát pedig 15 percen belül fel kell dolgozni.

A szerzett adatok nagyon értékesek. Az optimális PaO_2 90-95 Hgmm és $PaCO_2$ 40 Hgmm.

A pulzoximetria a hemoglobin oxigén telítettségét és a pulzus frekvenciáját méri a spektrofotometria és pletismográfia elveit alkalmazva. A SaO_2 94-100% értéke optimális hemoglobin szaturációt tükröz, 88-83% közepes hipoxémiát, míg a 83%-nál kisebb értékek súlyos hipoxémiát jelentenek.

Transztiszuláris vérgáz monitorizálás

A transzkután O_2 koncentráció méréshez az érzékelő egy palorográfias elektródot alkalmaz, ami az O_2 diffúzióját méri a kapillárisokból a felszíni irháiig. A PtO_2 75%-a PaO_2 értékének, a $PtCO_2$ pedig 130% a $PaCO_2$ értékének.

Kevert vénás vér O_2 tartalmának monitorizálása (SVO_2)

A pulzoximetria elveit alkalmazó invazív módszer. Centrális katétert vezetünk be, amelynek két fibro-optikai csatornája van, egyik vörös fényt bocsájt ki a tüdőartéria vénás vérebe, a másik pedig felfogja és a külső érzékelő irányába vezeti a visszatükröződő fényt ($VN = 77-68\%$). Ezen érték csökkenése megnövekedett O_2 fogyasztást illetve csökkent O_2 kínálatot jelent.

2.5. Légzés fenntartási manőverek és technikák

2.5.1. Heimlich manőver

Gyakran megesik, hogy a légutakat idegen test zárja el, leggyakrabban táplálék. Ha nem lépünk közbe gyorsan, a beteg megfulladhat, mivel a légutakat elzáró idegentest meggátolja a légzést. Előbb elkékül a beteg, majd elveszti az eszméletét. Amíg eszméleténél van, kezeit a nyakára teszi és levegőért kapkod.

Felnőtt légúti obstrukciója

Felmérjük, ha a beteg képes köhögni, vagy lélegezni, ha képes köhögni, akkor nem avatkozunk be, köhögésre bíztatjuk.

Ha a beteg gyengeség jeleit mutatja, vagy képtelen köhögni: a mentő a beteg oldalánál helyezkedik el, amint az előre hajol, mellkasát tartva egy kézzel, másik kézzel 5 interscapuláris ütést hajtunk végre.



10. Ábra: Interscapuláris ütés

Ha a manőver nem hatékony, megkíséreljük az abdominális nyomást. Ez a manőver által megnöveljük az hasúri nyomást, hirtelen megnövelve a nyomást a légutakban is, elősegítve az idegentest kibocsátását.

A mentő személy a beteg mögött áll, mindkét kezével átöleli a beteget a tüdő alapjánál, öklét a gyomorszáj fölé helyezi, másik kezével rögzítve az öklét 5 hirtelen szorítást hajt végre.

Ha nem jár sikerrel a manőver, akkor ismételjük az interscapuláris ütéseket és a hasi szorításokat amíg a beteg magához tér, vagy elveszti eszméletét.



11. Ábra: Heimlich manőver végrehajtása felnőtt esetében

Az eszmélet elvesztése a gége izomzatának ellazulásához vezet, ami megengedi, hogy a levegő bejusson a tüdőbe. Ha a beteg eszméletét veszti:

- Elvégezzük a fej hiperextenzióját, eltávolítva az esetleges idegen testeket a szájüregből
- Ellenőrizzük a légzést, ha a beteg nem lélegzik, elvégzünk 2 mesterséges befújást, ellenőrizve, hogy a levegő bejut-e a tüdőbe. Ha igen pulzust ellenőrizzük és folytatjuk ha szükséges.
- Ha nem lélegeztethető mesterségesen, 30 mellkas kompressziót hajtunk végre, az obstrukció eltávolítása végett, majd elvégezzük a 2 befújást. Folytatjuk mindaddig amíg a beteg lélegeztethetővé válik
- Ha sikeres a lélegeztetés, ellenőrizzük az életjeleket, ha szükséges folytatjuk az újraélesztést.

Felső légúti obstrukció újszülöttnél

Csakis akkor távolítandó el az idegen test ha az újszülött képtelen lélegezni. Tilos az ujjak bevitele a szájüregbe, az idegentest eltávolítása végett.

- Az újszülöttet karunkra fektetjük, ujjainkkal támasztva a fejét, úgy, hogy a fej alacsonyabb szinten legyen, mint a törzs, majd tenyerünkkel 5 interscapuláris ütést hajtunk végre.
- 15 külső szívmasszázsához hasonló mellkas kompressziót hajtunk végre, az idegentest eltávolítása céljából.
- Leellenőrizzük a csecsemő szájüregét, ha nem lélegeztethető, folytatjuk az interscapuláris ütések és a masszázst mindaddig, amíg lélegeztethetővé válik.

Ha ezen módszerekkel sikertelen a légzés újraindítása, ajánlott az idegen test eltávolítása Magill csipesszel, cricotiroidotómia vagy tracheosztómia végrehajtása ajánlott, lehetőségek szerint.



12. Ábra: Heimlich manőver újszülöttnél

2.5.2. A biztonsági oldalfekvés

A lélegző eszméletlen beteget biztonsági oldalfekvésbe helyezzük. Ez a pozíció megakadályozza a nyelv hátraesését, ezáltal nyitva tartja a légutakat. Ugyanakkor csökkenti az aspiráció veszélyét.

- A mentő a beteg mellett térdel
- A beteg nyújtott alsó végtagokkal fekszik
- Egyik karját behajlítjuk, tenyérrel felfele
- Másik karját ellenkező oldali vállára helyezzük, keresztezve vele a mellkast
- Behajlítjuk a távoli térdet, anélkül, hogy a lábfej elhagyná a padlót. A hajlított térdet magunk felé húzzuk amíg oldalfekvésbe kerül a beteg.
- Elhelyezzük a lábat, úgy hogy az alsó végtagot, erre támaszkodik a test, a karját a feje alá helyezzük, a fejet pedig hiperextenzióba helyezzük, biztosítva a felső légutak nyitva tartását. Újból ellenőrizzük a beteg légzését.



13. Ábra: Biztonsági oldalfekvés

A biztonsági oldalfekvés nem alkalmazható traumatizált beteg esetén!!!

2.5.3. Oxigénterápia

Meghatározás

Az oxigénterápia azt a megfelelő mennyiségű oxigén bevitelét jelenti, amelynek célja a belélegzett levegő oxigén telítettségének növelése, az oxigén plazmában oldott parciális nyomása, valamint a hemoglobin szaturáció értékének 90% fölé

emelése, anélkül, hogy mérgező hatásokat váltson ki. Az oxigénterápia nem egy végleges kezelési elv és nem helyettesíti az alapbetegség gyógyszeres kezelését.

Javallatai

- Heveny, illetve krónikus légzési elégtelenség akutizálódása
- Hiperbár oxigénterápia
- Oxigén hiányos állapot különleges esetekben (extrakorporeális membránon keresztül vagy intravaszkuláris gáz cserélő segítségével)
- Oxigénterápia otthon: folyamatos pozitív nyomás használata, illetve rövid távú oxigénterápia
- Oxigénterápia hipoxémiás/hiperkapniás klinikai állapotokban:
 - Szív és légzés leállás
 - I és II típusú légzési elégtelenség
 - Miokardiális infarktus okozta szívelégtelenség
 - Sokkos állapotok (etiológiától független)
 - Fokozott anyagcsere szükségletek (égések, politraumatizmusok, súlyos fertőzések), műtét utáni állapotok, szénmonoxid mérgezések

Az oxigén szükséglet 60mmHg alatti oxigén parciális nyomásnál, 90% alatti oxigén szaturáció és 400ml/perc alatti oxigén kínálat esetén lép fel.

Oxigénforrás:

A légköri levegőn kívül, melynek 21%-os az oxigén koncentrációja, a hagyományos oxigén forrás négy típusú készülék formájában található meg:

- 1,3 - 7 m³-es O₂ palackokban, 100-150 Bar nyomáson
- Folyékony O₂ tárolására használt párologtatók
- Kémiai generátorok, 4-5 l/min hozammal
- Elszívók, ezek elkülönítik az O₂-t a környezeti levegőből egy féligáteresztő membrán segítségével

Biztonsági intézkedések

Oxigén jelenlétében számos anyag gyúlékony, néhány öngyulladásra is képes (zsírok, szénhidrátok). Tilos bármilyen lángot oxigén közelébe helyezni!

Tilos a fémrészeket illetve a csővezetékét síkos anyaggal lekezelni.

Az egyéb orvosi gázakkal való félreértés elkerülése érdekében (nitrogén dioxid, sűrített levegő) nemzetközileg is ismert szabályokat hoztak be, a csövek különböző

színekre való festésével (az oxigén csövek fehérre vannak festve). A csatlakozók nem téveszthetők össze.

A nyálkahártyák kiszáradásának megelőzése érdekében párasítókat illetve melegítőket használunk.

Oxigén adagolásra használt eszközök:

- Oxigén sátrak: nehezen kezelhetőek. Az oxigén koncentráció nehezen haladja meg a 40%-t. Jól alkalmazható gyerekek ápolásában, inkubátorokban. Magas áramlási sebességet követel.
- Orr szonda: a belélegzett oxigén százalékos aránya függ az oxigén áramlási sebességétől. Léteznek alacsony és magas áramlási sebességgel rendelkező szondák. Oldalnyílásokkal van ellátva az orrnyálkahártya kiszáradásának megelőzése érdekében. Használata egyszerű, anyagilag könnyen hozzáférhető, a beteg számára lehetséges a táplálkozás orrszonda használata közben és elkerülhető a reinhaláció.
- Maszkok
 - Egyszerű oxigén maszk: az oxigén százalékos aránya az áramlási sebesség függvényében (amely általában 4 liter-perc) valamint a beteg légzésével változik. Az elérhető maximális koncentráció 60-70%. Alacsony áramlásnál egy bizonyos mennyiségű széndioxid reinhalálódik.
 - Venturi maszk: pontos oxigén százalékos arányt nyújt (24%, 28%, 35%, 40%) magas áramlást használ (6-8 liter/perc vagy magasabb) és nem engedélyez reinhalációt.
 - Lágy maszk (pneumaszk, polimaszk): magas FiO_2 -t tesz lehetővé viszont a rezervoár ballon, amely a maszk aljához csatlakozik holtteret hoz létre és ez néha jelentős széndioxid visszalégzéssel jár. Magas áramlási sebességgel használjuk. Egyirányú szelepekkel ellátott, amelyek csökkentik a visszalégzést de elzáródás esetén fulladást okoznak.
 - Tracheosztómiás maszk: kisméretű, műanyagból előállított maszk, amelyet a tracheosztómiás kanülhöz csatlakoztatunk. A szimpla arc-maszkhoz hasonló.
 - T darab: egyszerű eszköz, amelyet direkt módon a tracheosztómiás kanülhöz vagy endotracheális intubációs kanülhöz csatlakoztatunk. Egyik szárán párasított oxigént juttatunk a tüdő felé, a másik szárán a kilélegzett levegő távozik.

-
- Pozitív nyomású eszközök (CPAP, BiPAP): folyamatos pozitív légúti nyomást tart fent a légzési ciklus alatt. Az oxigén ellátás a funkcionális reziduális tüdőkapacitás növekedése következtében javul. A CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) alkalmazható endotracheális tubussal, maszkkal illetve speciális orrszondával.
 - Hiperbár kamra: a megnövekedett környezeti nyomáson belélegzett oxigén a tüdőn keresztül nagy koncentrációban jut a vérbe, a vérkeringéssel pedig egyszerű diffúzióval eljut a szervezet minden területére. Ezekben a szobákban az O_2 2-3 atmoszférás nyomáson van tárolva.
 - Extrakorporeális membrán oxigenizáció: a mesterséges tüdő funkcióját tölti be, eltávolítva a széndioxidot a szervezetből és oxigénnel látva el a vért.
 - Intravaszkuláris gázcserélő: egy hosszúkás membránnal ellátott oxigenátor, amely a vena cava belső felszínére van helyezve. Klinikai kutatások alatt álló eszköz.



14. Ábra: Oxigén maszkok

Az oxigénterápiát követni kell: pulzoximetria, vérgáz analízis, a kevert vénás vér gázainak parciális nyomása és a sönt frakció számításával.

Mérsékelt hipoxémiában az oxigénterápiát spontán légzéssel, nem invazív módszereket használva végezzük.

60 Hgmm alatti PaO_2 és 60 Hgmm fölötti PaCO_2 esetén endotracheális intubációt alkalmazunk, az oxigénterápia a lélegeztetés alapelemévé válik különböző ventillációs módokat használva (lásd mesterséges lélegeztetés).

A megfelelő oxigén ellátási módszer kiválasztása:

Mérsékelt hipoxémiával járó heveny légzési elégtelenség esetén, normo- vagy hiperkapniával, az oxigénterápiát orrszondán keresztül vagy arc maszkkal végezhetjük 2-6 l/min áramlással, 40%-os FiO_2 -t elérve, amely a PaO_2 -t a kívánt értékre emeli.

Interkurrens állapot (mint tüdőgyulladás, virózis) következtében akutizálódott krónikus légzési elégtelenség esetén alacsony FiO_2 -t fogunk használni, hogy elérjünk egy elfogadható PaO_2 -t (1-3 l/min).

Krónikus légzési elégtelenségben, akut fellángolások nélkül otthon alkalmazott hosszú ideig tartó oxigén terápiát használunk.

2.5.4. Oro-tracheális intubáció (IOT)

Meghatározás:

Egy tubus bevezetése a légcsőbe, a légutak átjárhatóságának biztosítása végett, a beteg lélegeztetésére és/vagy a váladékok leszívására.

Javallatai:

- szív- és légzésleállás
- egyes fej- nyak- illetve mellkas sérülések
- a beteg Hemodinamikai károsodása
- a beteg neurológiai károsodása
- légzési elégtelenség
- különböző sebészeti beavatkozások, vagy egyéb orvosi manőverek esetén amelyek általános altatást igényelnek
- helikopteres szállítás esetén azon betegeknél, melyek állapota instabillá válhat
- a gyomorvadásék tüdőbe való bejutása elkerülésére

Szükséges eszközök:

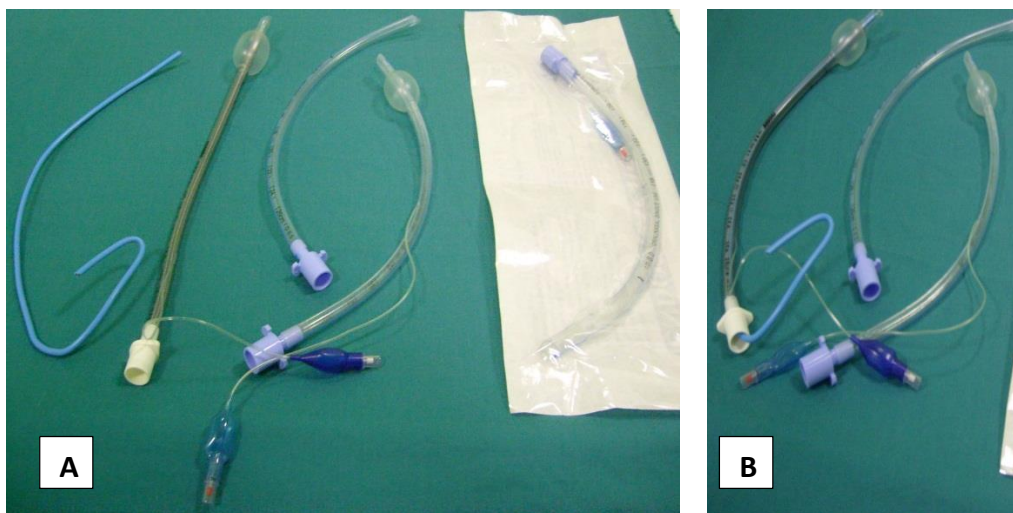
- lélegeztetéshez szükséges Ruben ballon
- arc maszkok különböző méretben a lélegeztetéshez

-
- intubációs kanülök a betegnek megfelelő különböző méreteken, szabványos 15 mm-es átalakítóval.
 - a szonda méretének megfelelő megvezető (mandrén)
 - laringoszkóp nyél
 - különböző méretű laringoszkóp lapocok (görbítettek MacIntosh, McCoy vagy egyenesek Miller és Wisconsin vagy Oxford – általában gyerekeknél használjuk)
 - merev aspirációs Yankauer féle szonda
 - tracheobronchiális aspirációs szonda
 - váladékleszívó (aspirátor)
 - fecskendő a ballon felfújásához
 - sztetoszkóp
 - Guedel pipa
 - oxigénforrás
 - tapadós vagy géz csík
 - olló
 - köztes rész
 - helyi érzéstelenítés (10%-os Lidocain spray)
 - síkosító gél
 - Magill csipesz
 - steril kesztyű
 - védőmaszk
 - „T” darab, ha szükséges
 - alkoholos borogatás

A tubus végén található Murphy szem feladata a jó légzésbiztosítás a felső tüdőlebenyek szintjén, valamint az ellenkező tüdőfélen abban az esetben, ha a beteg légcsőve rövid, vagy ha az intubációs tubus túl mélyen van.

A szonda megfelelő méretét a beteg kisujjához hasonlítjuk, amellyel a kanül átmérője hasonló vastagságú kell legyen.

A szondák vastagságuknak megfelelően vannak megjelölve, a belső átmérőt számítva mm-ben kifejezve 2,5-12 mm-ig.



15. Ábra (A, B): Intubációs kanülök

Különböző típusú eszközök vannak: combitub (nyelőcső-légcső), garat-légcső, nyelőcső-obturátor, laringeális maszk stb., amelyeket sikertelen endotracheális intubáció esetén, illetve különleges helyzetekben alkalmazunk.

A 6 mm-nél kisebb szondák lehetnek ballon nélküliek, ezeket 8 év alatti gyerekeknél alkalmazzuk, nem szükséges a ballon a gége morfológiai felépítése miatt, amely kúp alakú (disztálisan elkeskenyedő) és ezennel a szonda tapadását biztosítja. Ugyanakkor fontosabb gyerekeknél, a felnőttekkel szemben, hogy a megfelelő szonda méretet válasszunk.

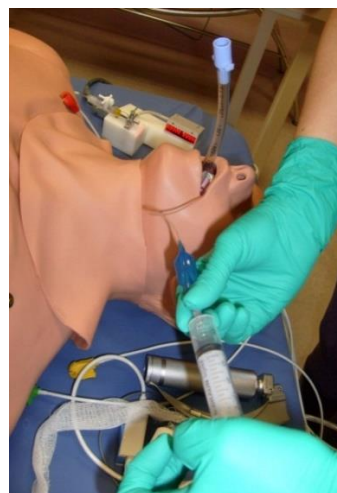
Az orotracheális intubáció technikai kivitelezése

- kézmosás
- védőkesztyű használata
- szükséges eszközök előkészítése, laringoszkóp ellenőrzése (megfelelő fényforrás), endotracheális tubus, váladékleszívó, oxigénforrás
- megfelelő méretű endotracheális tubus előkészítése (ballon felfújása és leengedése)
- tubus irányítását szolgáló intubációs hurok bevezetése , úgy hogy a hegye ne haladja meg a tubus végét (Figyelem!!! az intubációs tubust a proximális végénél fogjuk meg, majd visszahelyezzük eredeti csomagolásába, megtartva azon végének a sterilitását, amelyet a légcsőbe vezetünk)

-
- a beteget párna nélkül, hanyatt fektetjük, fejét a homlokára helyezett tenyerünkkel az atlanto-ocipitális ízületben hátrahajlítjuk, ezzel a nyaki gerincet is retroflektáljuk (kivétel a traumatizált eseteket, amikor a retroflexió tilos)
 - a protézis eltávolítása a beteg szájából
 - ballon előkészítése, a megfelelő méretű maszk kiválasztása és 100%-os oxigénforráshoz való csatlakoztatása
 - általános altatás
 - a beteg 100%-os oxigénnel való lélegeztetése a szedálás hatásának beállásáig
 - a szájban levő váladék leszívása Yankauer szonda segítségével
 - helyi érzéstelenítő alkalmazása az intubációs tubusra valamint a garatra
 - a laringoszkóp nyeléhez a lapoc csatlakoztatása és megnyitása
 - a laringoszkóp nyelét bal kézzel marokra fogjuk, és a lapocot a nyelv középvonalaiban a szájüregbe vezetjük, ha szükséges, a nyelvet a lapoccal balra félretoljuk. A lapoc vége a nyelvgyök és az epiglottis közé kerül, a plica glossoepiglotticára, és a nyelvgyök felemelésével együtt felemelkedik a gégefedő
 - egyenes lapoc használatakor a laringoszkóp végének meg kell haladnia az epiglottist a hangszalagok vizualizálásához (Figyelem! A felső fogsorra nem szabad támaszkodni a laringoszkóp végének felemelésekor, a helyes intubációnál a laringoszkóp nem érinti a felső fogsort)
 - bajusz vagy szakáll esetében egy segítő elhúzhatja a jobb szájzugot egy jobb vizualizálás érdekében
 - ha az epiglottis és a trachea bemenete nem látható, a segítő nyomja le a pajzsporc alját és a gyűrűporcot (Sellick – manőver)
 - a jobb kezünkkel a konkavításával felfele tartott endotracheális tubust a jobb szájzugból a hangrésbe illesztjük
 - a segítő lassan kihúzza a az intubációs hurkot a tubusból, szemünk ellenőrzése mellett tovább toljuk előre a tubust, míg annak mandzsettája a hangrésben el nem tűnik
 - kézzel rögzítjük a tubust, amíg a segítő felfújja a mandzsettát az utasításoknak megfelelően (5-10 ml)
 - csatlakoztatjuk az átmeneti darabhoz és a lélegeztető ballonhoz
 - ventiláljuk a beteget miközben 6 pontban meghallgatjuk a mellkast (mindkét tüdő csúcs, közép és bázis) és az epigasztrium szintjén, követjük a

mellkas emelkedését (Figyelem! Ha túl mélyen van a tubus, csak az egyik tüdőfél ventilálódik, mivel az intubációs tubus vége rendszerint a jobb főhörgőbe csúszik. Ilyenkor leengedjük a mandzsettát, és addig húzzuk vissza a tubust, míg mindkét mellkasfélben egyforma erős a légzési hang. Ha nem vagyunk biztosak a helyes intubációban, a tubust kihúzzuk és maszkkal ventilálunk tovább)

- kapnográf használatakor a jellegzetes görbe megjelenése azonnal jelzi, hogy jó helyen van a tubus (ha a nyelőcsőbe intubáltunk, az ETCO_2 értéke 0)
- rögzítjük az endotracheális tubust 2 csík öntapadós szalaggal, gézcsíkkal vagy speciális külső tubusrögzítővel (ajánlott a jobb tapadás érdekében a bőrfelület letisztítása alkohollal, majd szárazra törlése)
- a bajusz/szakállas betegeknél ajánlott a gézcsík vagy a külső tubusrögzítő használata
- Guedel pipa behelyezése szükség esetén
- a beteg steril endotracheális leszívása szükség esetén
- a szedálást fenntartó szerek, izomrelaxáns alkalmazása
- a tubus csatlakoztatása a lélegeztető géphez
- légzési nyomások követése
- az endotracheális tubus mélysége nőknél 21 cm, míg férfiaknál 23 cm, gyereknél a magasságot cm-ben elosztjuk 10-el, amelyhez 5-öt hozzáadunk vagy súlyuk kg-ban elosztva 15-el + 12.



16. Ábra (A, B): Oro-tracheális intubáció

Guedel pipa behelyezése: a pipa mérete megegyezik a beteg szájzuga és a tragus (a fül széle) közti távolsággal, a homorú felszínével fölfele bevezetjük a szájüregbe, majd amikor elérte a szájpadot, 180 fokos szögben elfordítjuk és addig csúsztatjuk, míg a pipa gyűrűs része a száj vonalába ér.



17. Ábra: Guedel pipák

Sellick-manőver: szerepe, hogy a légcsövet lenyomjuk a hangszalagok jobb vizualizálása érdekében, egyúttal a nyelőcsövet a gerinchez nyomjuk, csökkentve ezáltal a gyomortartalom aspirációját a légutakba. Tele gyomor esetén kötelező a Sellick- manőver , mindaddig míg a mandzsettát fel nem fűjjük.



18. Ábra: Sellick manőver

Az endotracheális intubáció szövődményei

- A szájüreg, fogak sérülései: leggyakoribb a nem megfelelően relaxált betegeknél. Kötelező mellkasröntgen készítése ha intubáció után hiányzik egy fog.
- Egy főhörgő szelektív intubációja: a tubust vissza kell húzni.
- Nyelőcső intubációja: a tubus eltávolítása, segítség hívása, mindaddig maszkkal és ballonnal való lélegeztetés.
- Hipoxia: elkerülése intubáció előtt és után 100%-os oxigénnel való lélegeztetés által (az intubációs idő ne haladja meg a 11 másodpercet).
- Hányás esetén a beteg fejét oldalra fordítjuk, a gyomortartalmat leszívjuk, megakadályozva a légutakba való aspirációt.
- Gyomortartalom aspirációja a légutakba: sellick-manőver alkalmazása, valamint intubáció előtt egy naso-gastrikus tubus levezetése a gyomortartalom kiürítése érdekében, gyors és teljes szedálás.
- Endotracheális intubáció nem kivitelezhető: maszkon ballonnal való lélegeztetés, alternatív megoldások: laringeális maszk, tracheosztómia, cricotiroidotómia, nasotracheális intubáció.
- A fej retroflexiója nem kivitelezhető, vagy ellenjavallt: a mandibula subluxációja.
- A hangszalagok sérülései: gyulladása 3-4 nap alatt elmúlik, a hangszalagszakadás korrekciós műtétet igényel.
- Vagális stimulálás: bradycardiával és alacsony vérnyomással jár, elsősorban sellick-manőver hatására vagy a túlságosan felfújott mandzsetta miatt. ellenőrizzük a kiváltó okot és adjunk 0,5-1 mg intravénás atropint.
- Hangszalagok spasmusa: helyi érzéstelenítő alkalmazása vagy a beteg hatékonyabb relaxációja ajánlott.
- Véletlen detubálás a tubus rögzítése esetén: a beteg újraintubálása.
- A mandzsetta leereszkedése: új tubussal való reintubáció.

Extubálás

Az oro-vagy nasotracheális tubus eltávolítása.

Lehet előretervezett vagy véletlen.

Indikációi

- lehetővé tegyük a beteg saját légzését

-
- lehetővé tegyük, hogy a beteg köhögése által eltávolítsa a légutakban levő váladékokat

Szükséges eszközök

- steril endobronchiális leszívó katéter
- merev Yankauer leszívó katéter
- steril kesztyű
- váladékleszívó
- váladékleszívóhoz csatlakoztatható tubus
- oxigénforrás, ami lehetővé teszi a beteg oxigenizációját (lélegeztetőgép, T-darab vagy oxigénhez csatlakoztatott ballon)
- olló
- 10 vagy 20 ml-es fecskendő
- endobronchiális aspiráláshoz szükséges eszközök

Technika

- kézmosás
- aspirációhoz szükséges eszközök előkészítése
- a beteg félig ülő pozícióba való helyezése
- a beteg endobronchiális leszívása
- a garat leszívása Yankauer katéterrel
- a tubust rögzítő szalagok eltávolítása
- az üres fecskendő mandzsettához való csatlakoztatása
- aspirációs katéter bevezetése az intubációs tubusba 5 cm mélységig
- a beteget kérjük, hogy vegyen egy mély lélegzetet, a belégzés végén leengedjük a mandzsettát és kihúzzuk az intubációs tubust
- a beteget köhögésre készítjük, majd mély lélegzetvételre
- leszívjuk a szájüregben levő váladékokat
- oxigén maszkot helyezünk a betegre és aerosolokat alkalmazunk szükség esetén
- vérgázak, valamint szaturáció ellenőrzése

Esetleges komplikációk

- vagális reflex a hosszan tartó leszívástól vagy az erőltetett köhögéstől (0,5-1 mg atropin intravénás alkalmazása)
- túlzott köhögés a légutak nyálkahártyájának irritációjától
- jatrogén fertőzés a nem megfelelően betartott sterilitás miatt
- a garatban levő váladékok akaratlan belégzése: a beteget köhögésre készítjük, szükség esetén újraintubáljuk

2.5.5. Tracheosztómia

A tracheosztómia a légcső bemetszését, majd egy speciális szonda légcsőbe való helyezését jelenti, amelyen keresztül légutat biztosítunk a betegnek.

Javallatai

- azon betegeknél akik hosszas (több, mint 21 napos) endotracheális intubációt igényelnek
- tudatánál levő betegnél, aki légúti támogatást igényel és nem szükséges az altatása
- ha nem kivitelezhető az endotracheális intubáció
- by-pass (áthidalás) kivitelezésére, felső légúti elzáródás esetén
- megelőzően, felső légúti betegség esetén
- a ventillációs holtter csökkentésére
- más úton nem eltávolítható tracheobronchiális váladékok leszívására
- krónikus felső légúti elzáródás (jatrogén vagy más eredetű)
- szükséges lehet sürgősségi körülmények között, amikor leggyakrabban crico-tiroidotómiát alkalmaznak (vagy coniotómiát)

Szükséges eszközök

- különböző méretű tracheosztómias kanül rögzítővel (vagy zsinórral)
- steril szike
- fertőtlenítő folyadék
- váladékleszívó
- steril mező

-
- elektrokauter
 - sebészi készlet (csipesz, olló, távolítók)
 - ventillációs ballon
 - oxigénforrás
 - steril kesztyűk



19. Ábra: Tracheosztómiás kanül

A tracheosztómiás kanülök sokfélék: műanyagból, szilikonból, fémből (ezüst) készülnek, ballonnal ellátottak vagy ballon nélküliek (általában gyerekeknél, újszülötteknél), belső kanüllel vagy anélkül.

A beteg lehetőleg szedálva, relaxálva kell legyen, esetleg endotracheálisan intubálva. Szükség esetén helyi érzéstelenítést használva is kivitelezhető, a beteg szedálásával vagy anélkül.

A tracheosztómia technikai kivitelezése

- A beteget megfelelő pozícióba helyezzük: háton fekvő a szedált beteget, félig ülő helyzetbe a tudatánál levő beteget.
- 2-3 percen át oxigén ellátást biztosítunk 100%-os oxigénnel.
- Szívópumpa és szonda előkészítése a felső légutaknak megfelelő méretben.

-
- A beteg extubálása a tracheosztómiás kanül behelyezése előtt.
 - A tracheosztómiás szonda lélegeztető géphez vagy ballonhoz való csatlakoztatása és a beteg lélegeztetése.
 - A felső légutak leszívása a szondán keresztül.
 - A ballon felfújása.
 - Rögzítjük a tracheosztómiás szondát; ha zsinórral rögzítjük vigyáznunk kell, hogy ne szorítsuk meg erősen, ne akadályozzuk a vénás keringést. A szonda köré steril gézkötést teszünk a sebből szivárgó folyadék felszívására.
 - Arteriális vérgáz analízist végzünk, amelynek segítségével ellenőrizzük a ventilációs paramétereket és mellkasi röntgenfelvételt.

Szövődmények

- a kanül elmozdulása: eltávolodása esetén tilos a kanül szakképzetlen személy által való visszahelyezése a felső mediasztinumba való behatolás veszélye miatt (pneumomediastinum veszély)
- a kanül elzáródása: leggyakrabban alvadt vérrögökkel és váladékokkal, ez esetben leszívjuk és kicseréljük a kanült
- levegő szivárgás a ballonból: új kanüllel helyettesítjük a régit
- vérzés a bemetszés helyén: ha a beavatkozást követő 2 órán belül nem áll el, sebészileg újra felmérjük a beteget.
- pajzsmirigy lebenyek, nagy erek, laryngeális rekurrens idegek sérülése műtéti beavatkozás közben
- bőr alatti emfizéma: általában a szonda helytelen pozicionálása esetén fordul elő, leellenőrizendő.
- a kanüllel érintkező szövetek elhalása: az elhalt részt műtétiileg eltávolítjuk és ha lehetséges, megváltoztatjuk a kanül helyzetét.
- a seb felülfertőzése: figyelem az aszepszis/antiszepszis szabályainak betartására a kanül körül.
- légcsőszűkület vagy a tracheosztómia nyitva tartása a kanül eltávolítása után: műtéti beavatkozást igényel

A tracheosztómiás kanül karbantartása:

Célok

- átjárhatóságának fenntartása
- légúti váladékok leszívása
- helyi irritáció és fertőzés veszélyének csökkentése a seb szárazon tartásával, steril körülmények között
- helyes rögzítés, a helyi sérülések és a kanül akaratlan eltávolítása megelőzésére
- elzáródás esetén új tracheosztómiás kanüllel való helyettesítése
- az aszepszis/antiszepszis szabályainak szigorú betartása

A tényleges gondozás a következőkben áll

- a tracheosztómiás kanül steril leszívása: rendszeresen, de nem túlzott gyakorisággal, hogy ne okozunk légúti nyálkahártya sérülést
- aeroszol használata
- gézkötések periodikus cserélése, hogy a seb száraz maradjon és a fertőzéseket megelőzzük
- a rögzítő zsinór cserélése és a kanül helyzetének időnkénti ellenőrzése
- a ballonban levő nyomás periodikus ellenőrzése: elkerülendő a ballon túl erős felfújása a légcső nyálkahártya nekrosis kialakulásának veszélye miatt (legtöbb 20 cmH₂O)
- kanül elzáródásának és kicserélésének figyelembe vétele

2.5.6. Mechanikus ventilláció

A mechanikus ventilláció leggyakrabban használt módszere a pozitív nyomású lélegeztetés, amely pozitív nyomású levegő légutakba való juttatását jelenti, leggyakrabban egy köztes mesterséges légutat használva (intubációs kanül, tracheosztómia, stb.)

Javallatok

- légzési elégtelenség
- neurológiai zavarok
- szisztémás többszervi elégtelenség (MSOF)

-
- légutak kémiai deprimálása (nyugtatók, érzéstelenítők, izomrelaxánsok, kábítószeres stb.)
 - traumatizmusok
 - oxigénhiányos állapotok
 - metabolikus acidózis
 - sokkos állapotok
 - légző izmok kifáradása
 - légzési erő csökkenése

A pozitív nyomású lélegeztetés (VPP) a beteg haemodinamikáját nagy mértékben befolyásolja, így szükségessé teszi a Hemodinamikai paraméterek folyamatos követését a ventiláció teljes ideje alatt.

Paraméterek, amelyek pozitív nyomású ventiláció szükségére utalnak:

- $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ Hgmm}$
- $\text{PaO}_2 < 60 \text{ Hgmm}$
- $\text{SpO}_2 < 86\%$

A pozitív nyomású ventiláció megvalósítható maszk és ballon használatával, vagy lélegeztetőgépen keresztül intubált vagy tracheosztomizált betegnél.



20. Ábra: Ventilációs maszk és ballon



21. Ábra: A páciens maszkkal és ballonnal való lélegeztetése

A modern lélegeztetőgépek sokféle ventilációs módot képesek biztosítani a beteg szükségleteinek megfelelően: asszisztált lélegeztetés (a beteg kezdeményezi a légzést, a gép pedig átveszi az erőfeszítés egy részét) , illetve kontrollált lélegeztetés.

1. Táblázat: Mechanikus ventilációs típusok

CMV (controlled mandatory ventilation)	a páciens egy előre beállított légzési térfogat és frekvencia szerint van lélegeztetve
A-C (assisted control)	a páciens kezdeményezi a légzést egy meghatározott tidal volumennel, ha a beteg nem lélegzik egy bizonyos beállított frekvenciával lesz ventilálva
IMV (intermittent mandatory ventilation)	a beteg spontán lélegzik az előre beállított légzések között
SIMV (synchronized intermittent mandatory ventilation)	hasznos, mint az IMV, de a meghatározott légzések szinkronizáltak a beteg spontán légzéseivel
Sigh	a beteg periodikusan egy-egy mély lélegzetet kap
PEEP (positive end expiratory pressure)	a kilégzés végén fenntart egy pozitív nyomást, ez nem engedélyezi annak lecsökkenését atmoszférás nyomásra
PS (pressure support)	a beteg spontán légzését a gép egy előre meghatározott nyomással segíti
CPAP (continuous positive airway pressure)	a páciens spontán lélegzik, a gép pedig egy folyamatos pozitív nyomást tart fenn

Nagyon fontos a belélegeztetett levegő párásítása, melegítése.

Pozitív nyomású lélegeztetés kezdeti paramétereinek beállítása:

- a beteg állapotának megfelelő ventilációs mód kiválasztása
- légzési frekvencia: 12-18/min

-
- belélegzett tidal volumen: 7-15 ml/tskg
 - FiO₂: 20-100%
 - belégzési/kilélegzési arány: I:E 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5
 - sigh volumen: 150%
 - PEEP 5-10 Hgmm-ig
 - maximum nyomás: 40-50 Hgmm
 - hőmérséklet 36-38 C°

Szövődmények

- Hemodinamikai instabilitás: magas középnyomás a légutakban
- barotrauma: magas intrapleurális nyomások
- atelektázia (a tüdő légtelensége): váladék, idegen test, hipoperfúzió
- véletlen extubáció
- az intubációs tubus helytelen pozíciója
- nozokomiális fertőzések
- helytelen ventiláció miatt sav-bázis egyensúly eltolódás
- folyadék visszatartás: 20%-ban jelentkezik a Hemodinamikai változások következtében
- tápcsatornai vérzés: 20%-ban lép fel ventilált betegeknél a hipoxémia és hiperkapnia miatt
- sárgaság: a portális keringés érintettsége miatt
- nutríciós zavarok
- légcső sérülései

A lélegeztető géptől való elvonás

Az a folyamat, amely során megszakitjuk a beteg pozitív nyomású lélegeztetését. Azon betegek többségénél, akik rövid ideig voltak lélegeztetve nem szükséges ventilátorról való elvonást alkalmazni. Fontos, hogy a beteg a számára szükséges idő alatt legyen elvonva a ventilátortól, nem túl hirtelen, hogy megelőzhessük a hipoxiát illetve elkerüljük a hosszas ventiláció okozta szövődményeket.

Az elvonást megelőzően ajánlott áttérni asszisztált lélegeztetésre.

Technikája

- a lélegeztetőgép leállítása
- három alkalommal megmérni a vitál kapacitást (10 ml/tskg fölött kell legyen): ha nem, a beteget tovább lélegeztetjük
- négyszer megmérni a negatív nyomást (nagyobbak kell lennie 20 cmH₂O-nél): ha nem, a beteget tovább lélegeztetjük
- meghatározni a beteg ventilációját liter/percben (10 l/min fölött kell legyen): ha nem, a beteget tovább lélegeztetjük
- a páciens „T” darabra való áthelyezése és hagyni 30 percen át spontán lélegezni követve a vérnyomást, szívfrekvenciát, légzési frekvenciát és pulzoximetriát
- vérgázanalízis vétel (normál értékűek legyenek)
- orvosi konzílium detubálás érdekében

2.5.7. Ventilációs és perfúziós paraméterek számítása

Alveolo-arteriális oxigén különbség számítás (A-aDO₂)

Hasznos a hipoxia mechanizmusának diagnosztizálásában (például intrapulmonáris sönt).

Az oxigén az alveolusokból behatol az alveolus-falban levő kevert vérbe és a léghólyagocskát 100 Hgmm-es PaO₂ nyomásnál hagyja el.

A felgyülemlett vér a tüdőből az arteriális keringésbe jut, 80-90 Hgmm-es PaO₂ nyomáson: ez a különbség az alveolo-arteriális gradiens (A-aDO₂). Normál értéke 35 Hgmm alatt, ventilált betegnél <50 Hgmm kell legyen.

Egy 50 Hgmm-nél nagyobb gradiens intrapulmonáris söntöt jelent, illetve a ventiláció és perfúzió közti egyensúly felbomlását.

A méréseket vérgáz analízisek segítségével végezzük, 1-es FiO₂-t használva (100%-os oxigén). A laboratóriumi analízisek vétele előtt a beteget 100%-os oxigénnel kell ventilálni 15 percen át. Ha a PaO₂>60Hgmm és SpO₂>90% 0,4-es FiO₂-t használva, nincs szükség az A-aDO₂ további követésére.

A PaO_2 kiszámítására a következő képletet használjuk:

$$\text{PaO}_2 = \text{FiO}_2 - (1,25 \times \text{PaCO}_2)$$

Arterio-vénás oxigén gradiens számolása (a-vDO_2)

Az a-vDO_2 a szövetek oxigén felhasználását mutatja ki. Az oxigén parciális nyomása a kevert vénás vérben a szöveti oxigén szint egyik legjobb indikátora.

Az a-vDO_2 számítására használt képlet:

$$\text{a-vDO}_2 = \text{CaO}_2 - \text{CvO}_2$$

A CaO_2 az arteriális vér oxigén koncentrációja, a CvO_2 a vénás vér oxigén koncentrációja és következő képletek szerint számítjuk

$$\text{CaO}_2 = 1,39 \times \text{Hb (g)} \times \text{SaO}_2 (\%)$$

$$\text{CvO}_2 = 1,39 \times \text{Hb (g)} \times \text{SvO}_2 (\%)$$

Az 1,39 (ml) egy gramm hemoglobin O_2 kötési képességét jelenti; a Hb a hemoglobin g/100ml vérben kifejezve; a SaO_2 és SvO_2 az arteriális és vénás vér oxigén telítettségét jelenti.

Az a-vDO_2 szint növekedés elégtelen perfúzió és szöveti oxigén ellátás csökkenés esetén lép fel.

Intrapulmonáris sönt számítás:

A tüdő vérellátását biztosító vér egy része nem lép kapcsolatba oxigénnel. Ez a bizonyos mennyiségű vér vénás marad, vegyül artériás vérrel és csökkenti ennek az oxigén szaturációját. Ezt a mennyiségű vért intrapulmonáris söntnek nevezzük (Qs) és százalékban fejezzük ki a tüdőt ellátó teljes vérmennyiségből (Qt).

A következő képletet alkalmazva számítjuk ki:

$$\text{Qs/Qt} = (\text{CAO}_2 - \text{CaO}_2) / (\text{CAO}_2 - \text{CvO}_2)$$

A Qs az intrapulmonáris sönt; a Qt a teljes tüdőperfúzió; a CAO_2 az alveoláris oxigén koncentráció; a CaO_2 az arteriális oxigén koncentráció; a CvO_2 a vénás oxigén koncentráció.

$$\text{CaO}_2 = 1,39 \times \text{Hb (g)} \times \text{SaO}_2 (\%)$$

$$\text{CvO}_2 = 1,39 \times \text{Hb (g)} \times \text{SvO}_2 (\%)$$

A méréseket 15 percig 1-es FiO_2 -vel ventilált betegen végezzük. Ha a $\text{PaO}_2 > 60 \text{ Hgmm}$ és $\text{SpO}_2 > 90\%$ 0,4-es FiO_2 -t használva, nincs szükség az A-a DO_2 további mérésére.

Sönt növekedés a beteg dekompenzációját vagy a kezelés elégtelenségét jelenti.

Auto-PEEP meghatározás:

A kilégzés végén az alveolusokban maradó atmoszférásnál magasabb nyomás, a tüdő levegőtől való teljes kiürülésének hiánya az elégtelen kilégzési idő miatt.

Az alveolusokban maradt levegő a tüdő tágulását eredményezi. Előre nem beállított kilégzésvégi nyomást nevezzük auto- vagy intrinszek PEEP-nek.

Az intrinszek PEEP a ventilált betegek 47%-nál fordul elő, különösen azoknál, akiknél a ventilációs áramlás 18l/min fölött van, vagy a légzési frekvencia magasabb, mint 27/min.

Az auto-PEEP növeli a barotrauma és Hemodinamikai változások veszélyét. Ugyanakkor növeli a légzési erőfeszítést, növelve a trigger-küszöböt mely asszisztált lélegeztetést határoz meg.

Az auto-PEEP jelenség könnyen felismerhető a lélegeztetőgép nyomáshullámaint követve, amelyek a kilégzés végén pozitív nyomást mutatnak.

Azonnal orvost hívunk, ha auto-PEEP-et észlelünk, a ventilációs paraméterek megváltoztatásáért, a jelenség megszüntetése érdekében.

2.5.8. Tracheobronchiális aspiráció

A váladékok leszívása a légcsőből és főhörgőkből, egy lágy és steril szonda segítségével, intubációs- vagy tracheosztómias kanülön keresztül.

Javallatok

- alsó légúti átjárhatóság biztosítása, váladékok leszívása
- erős köhögés kiváltása
- köpet vétel és vizsgálatra küldése
- a vér és a gyomortartalom tüdőbe jutásának megelőzése

Szükséges eszközök

- steril endobronchiális aspirációs szonda
- steril kesztyű

-
- steril csipesz
 - 100 ml steril fiziológiás sóoldattal vagy vízzel teli tartály
 - szívópumpa
 - szívópumpához csatlakoztatható tubus
 - vízoldékony kenőfolyadék
 - steril vagy antibiotikumos fiziológiás oldat (Cloramfenicol, Gentamicin, Colimicin)
 - oxigénforrás és a beteg lélegeztetéséhez szükséges eszközök (lélegeztetőgép, „T” darab vagy oxigénhez csatlakoztatott ballon)

Technika

- szükséges eszközök előkészítése
- kézmosás
- aspiráció elindítása, beállítva a megfelelő szívóerőt (-120 Hgmm felnőtteknek, -80 Hgmm gyerekeknek és időseknek)
- megfelelő aspirációs szonda előkészítése (12-16 French felnőtteknek, 6-10 French gyerekeknek)
- a beteg lélegeztetése 1 percig 100%-os oxigénnel
- a steril folyadékkal teli tartály előkészítése (100ml víz vagy fiziológiás oldat)
- az antibiotikumos fecskendő előkészítése
- a szonda nedvesítése kenőfolyadékkal (sterilen a szonda csomagolásába öntjük)
- a szonda steril kivétele, és kézbe fogása steril csipesszel
- bal kézzel a beteg lekapcsolása a lélegeztető gépről (vagy a „T” darab eltávolítása)
- az aspirációs szonda lassú behelyezése az intubációs kanülbe, majd lassú visszahúzás közben aspirálás
- a beteg újra lélegeztetése
- az aspirációs szonda átmosása az előkészített folyadékkal: közben aspirálunk

-
- a váladékok feloldására használhatunk 1 ml fiziológiás sóoldatot: ezt a kanülbe fecskendezzük (antibiotikummal vagy nélkül), melyet követően a beteget háromszor ventiláljuk majd megismételjük az alsó légutak aspirációját
 - a beteg 1 percen át 100%-os oxigénnel való lélegeztetése
 - az intubációs kanül helyzetének leellenőrzése

Szövődmények

- hipoxia hosszas aspiráció esetén: nem javallt 15 másodpercnél több ideig aspirálni
- hosszas aspiráció által kiváltott vagális reflex (Atropin 0,5-1 mg iv. bólus)
- légúti nyálkahártya irritáció túlzott köhögéssel
- iatrogén fertőzések a sterilitás szabályainak betartása hiányában
- véletlen extubáció
- kanül váladékkal, véralvadékkal való elzáródása: helyettesítjük egy újjal

Váladékok leszívása tracheosztómias kanülon keresztül

A légcső és a főhörgők váladékainak aspirációja a tracheosztómias kanülon egy lágy, steril szonda segítségével. Hogy megelőzzük a véletlen extubációt, ügyelnünk kell a kanül folyamatos rögzítésére egyik kezünkkel aspirálás közben.



22. Ábra: Aspirációs szondák

Javallatok

- alsó légúti átjárhatóság fenntartása
- erős köhögés kiváltása
- váladékminta vétel
- vér- és gyomortartalom tüdőbe jutásának megelőzése

Kellékek – lásd intubációs kanülön keresztül történő aspiráció eszközei

Technika: Ugyan úgy történik, mint az endotracheális kanülön, a következő sajátosságokkal:

- antibiotikumos fecskendő előkészítése
- az aspirációs szonda lassú behelyezése a tracheosztómiás kanülbe, majd lassú visszahúzás közbeni aspiráció
- a beteg lélegeztetése
- aspirációs szonda átmosása az előkészített folyadékkal: közben aspirálunk
- a váladékok feloldására használhatunk 1 ml fiziológiás sóoldatot: ezt a kanülbe fecskendezzük (antibiotikummal vagy anélkül), amelyet követően a beteget háromszor ventiláljuk majd megismételjük az alsó légutak aspirációját
- a beteg 1 percen át 100%-os oxigénnel való lélegeztetése
- a tracheosztómiás kanül rögzítésének ellenőrzése, szükség esetén a rögzítő zsinór kicserélése

Szövődmények

- hipoxia hosszas aspiráció esetén: nem javallt 15 másodpercnél több ideig aspirálni
- hosszas aspiráció által kiváltott vagális reflex (Atropin 0,5-1 mg iv. bólus)
- légúti nyálkahártya irritáció, túlzott köhögés
- sterilitás hiánya miatt fellépő jatrogén fertőzések
- a beteg véletlen extubációja
- a kanül váladékkal, véralvadékkal való elzáródása: helyettesítjük egy újjal

2.5.9. Thoracocentézis, mellhártya drénezés

A mellüreg három részre oszlik: egy-egy rész a két tüdőnek, egy pedig a gátor (mediastinum).

Belső felszíne egy vékony lemezzel van bevonva: fali (parietális) mellhártya. A tüdőt egy membrán – a zsigeri (viscerális) mellhártyalemez fedi. A két lemez között egy viscerális tér található, amely 5-15 ml serosus folyadékot tartalmaz. Ezt a teret mellűrnek nevezzük. Belégzéskor a mellkasban -6 – -12 cmH₂O negatív nyomás alakul ki, a mellűr közvetíti ezt a negatív nyomást a tüdők felé így képezve egy az atmoszférához képest negatív nyomást a légutakban, ezáltal a levegő a tüdőbe jut.

Bizonyos patológiás körülmények között a mellűrben folyadék, vér, genny vagy levegő halmozódhat fel, a negatív nyomás eltűnik, a belégzés megnehezedik, ez légzési elégtelenséghez vezethet.

A thoracocentézis vagy pleurális drénezés szerepe a pleuraűrben felhalmozódott tartalom kiürítése valamint a légzéshez szükséges negatív nyomás visszaállítása fiziológiás állapotra.

Fontos, hogy legyen egy szeleppel ellátott eszközünk, amely lehetővé teszi a pleurális gyűlem kiürülését, de megakadályozza a levegő vagy folyadék visszajutását a tüdőbe negatív nyomás esetén.

Patológiás kórképek, amelyek pleurális drénezést igényelnek:

- Pneumothorax (légmell): levegő a pleuraűrben
- Haemothorax: vér jelenléte a pleuraűrben
- Haemopneumothorax: levegő és vér együttes jelenléte a pleuraűrben
- Pyothorax vagy pleurális empyema: genny a pleuraűrben
- Chylothorax: nyirok felgyülemzése a pleuraűrben (ductus thoracicus sérülés)
- Cholethorax: epe a pleuraűrben
- Hydrothorax: serosus folyadék a pleuraűrben
- Fullasztó pneumothorax: levegő a pleuraűrben amikor sérül a zsigeri mellhártyalemez, de a fali lemez érintetlen marad. A levegő bejut a mellűrbe egy jatrogén szelepen keresztül, belégzéskor a levegő a pleuraűrbe jut,

ahonnan nem tud eltávozni, itt felgyűl, nyomást gyakorolva a tüdőre és a nagy erekre.

A dréncsövek steriliek, rugalmasak, szilikonból vagy műanyagból készülnek, 50 cm hosszúságúak és különböző méretűek. Pneumothoraxnál elég egy 16-24 Gauge méretű cső, folyadékoknak 28-36 Gauge szükséges.

A dréncsőhöz egy megvezető cső tartozik, amelynek segítségével a bőrön ejtett bemetszést követően a szöveteken áthaladva bejutunk a pleuraűrbe.

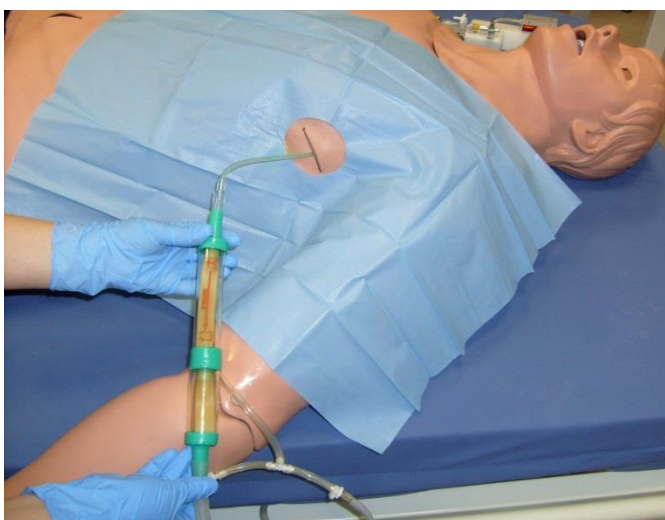


23. Ábra: Pleurális dréncső és Heimlich szelep

A pleurális punkció elvégezhető fecskendőhöz csatlakoztatott vastag tűvel is, diagnosztikai célból vagy sürgősségi esetben (fullasztó pneumothorax).

A punkciót mindig az alsó borda felső szélé mentén haladva végezzük a bordaközi idegek és erek sérülését megelőzve.

A punkció helye a 2-es bordaközi rés, medio-claviculáris vonal pneumothorax esetén és 5-ös bordaközi rés medio-axiláris vonal folyadékok drénezésére.



24. Ábra: Mellkasi drénázás

Javallatai

- folyadék pleuraűrből való kiürítése
- levegő kiürítése a pleuraűrből (ha a légmell a tüdőmező több, mint 15%-át befogja)
- negatív mellkasi nyomás visszaállítása
- összeesett (kollabált) tüdő reexpanziója
- tüdőperfúzió és ventiláció javítása
- diagnosztikai célokból, a pleurális folyadék vizsgálatára
- broncho-pulmonáris fisztula (nyílás)

-
- gyógyszerek pleuraűrbe való bevitele

Szükséges eszközök

- steril kesztyű
- védőmaszk
- műtős sapka
- steril mezők
- fertőtlenítő folyadék
- vesetál
- helyi érzéstelenítő (Lidocain 1%)
- tű és fecskendő
- szike
- dréncső megvezető csővel ellátva: a beteg és a pleurális gyűlemnek megfelelő vastagságú, átmérőjű
- steril gézcsíkok
- steril csatlakoztató
- lefogó csipesz
- mellkasi drénrendszer (vagy Heimlich szelep)
- Y csatlakozó, ha két dréncsövet teszünk
- aspiráció
- öntapadós csíkok kötéshez
- laboranalízishez szükséges gyűjtőedények

A beavatkozást megelőzően a beteget tájékoztatjuk a manőver menetéről és annak fontosságáról, beleegyezését kérve. A beteg monitorizálva van (elektrokardiogramm, vérnyomás, pulzoximetria). A beteget oldalhelyzetbe tesszük, a drénnel ellentétes oldalára fektetjük.

Technika

- kézmosás
- dréncső steril kicsomagolása

-
- a punkció helyén az orvos fertőtleníti, izolál és helyi érzéstelenítést végez
 - bőr bemetszése, a dréncső útjának csipesszel való előkészítése, majd a tulajdonképpeni mellkasi dréncső bevezetése a megvezető csővel együtt, ezt követően a megvezető cső visszahúzása
 - míg a bőrhöz rögzítjük tűvel és cérnával, a dréncsövet csipesszel leszorítjuk
 - szükség esetén a drénrendszer csatlakoztatása egy szívó berendezéshez
 - csatlakozások leragasztása
 - a varrat helyét steril kötéssel leragasztjuk
 - felszabadítjuk a csipesszel leszorított dréncsövet
 - megkérjük a beteget, hogy lélegezzon ritkán, mélyeket
 - kontroll mellkasröntgent készítünk

A mellkasi drénrendszerek különbözőek, egy-, két-, három- illetve négy üvegtartállyal rendelkeznek vagy monoblokk tartályosak.

Ezt követi a beteg állapotának újraértékelése, az elvégzett manőverek kísérő lapba való bevezetése, valamint az eljárás előtti- és utáni életjeleinek feljegyzése. A mechanikusan ventilált betegeknél a pneumothorax és haemopneumothorax előfordulási kockázata sokkal nagyobb. Ez ugyancsak jellemző alvadási zavarban szenvedő betegekre, ahol magas a vérzésveszély. Ilyenkor thoracocentézist a szakképzett személyzet csak fő javallat esetén végez.

Szövődmények

- külső környezetből bevitt levegő vagy tüdősrülés miatt kialakuló légmell
- fullasztó pneumothorax: kialakulhat dréncső eltömítődés miatt
- 200 ml/h fölötti masszív haemothorax: vért és perfúzió adása szükséges; esetleg műtéti beavatkozás
- drénen keresztül történő áramlás hiány: dréncső elzáródás
- máj, lép vagy a nagy erek sérülése (vena cava): sebészi beavatkozás
- láz és a dréncsőben megjelenő genny (felülfertőzés): antibioterápia
- sokkos állapot: alacsony vérnyomás, izzadás, hideg és sápadt bőr (túlzott csapolás okozhatja): helyreállítani a folyadékegyensúlyt

-
- vagális reflex: 1 mg iv. Atropin bólus
 - parietális (fali) vérömleny
 - atelektáziát követő reexpanziós (tágulósos) tüdő ödéma
 - tumorális szórás a punkció mentén

A dréncső karbantartási elvei

Fontos a rendszer steril kezelése, hogy megakadályozzuk a mikroorganizmusok drénbe való bejutását és fontos minden manővert megelőzően a cső leszorítása, így fenntartva a mellúri negatív nyomást. Ajánlott a drénrendszerhez steril fiziológiás sóoldatot használni. Óráról órára jegyezzük fel a mellűrből lecsapolt folyadék mennyiségét, ha meghaladja a 200 ml/h, értesíteni kell az orvost. Minden csatlakozást leragasztunk. Elkerüljük a túlzott váladékleszívást: pneumo- és haemothorax veszély. Követjük a folyadékoszlop mozgását a dréncsőben, amely a légzéssel szinkron kell legyen. Követjük a tartály folyadékszintjét, hogy ne csökkenjen a beteghez csatlakoztatott cső végének szintje alá. A gyűjtőedényt nem emeljük a beteg testszintje fölé, csak ha a dréncső el van zárva, hogy elkerüljük az edényben levő folyadék pleurális űrbe való jutását.

2.5.10. Poszturális drénezés

Célzott testhelyzetben a gravitáció segíti elő a váladék kiürülését a különböző tüdőterületekből, a nagy átmérőjű alsó légutakból. Javallt hörgőtágítókkal, váladékoldókkal való együttes alkalmazása és a beteg helyes hidratálása. Minden tüdőszegmensnek van egy sajátos pozíciója, mely elősegíti számára az ürülést.

Célok

- az alsó légutak átjárhatóságának fenntartása, a nagy légutakból való váladék drénezése és eltávolítása köhögéssel, aspirációval.
- a gázcsere javítása a ventilált léghólyagocskák számának növelésével
- fertőzésveszély csökkentése váladékleszívás által

Poszturális drénezés előtt

- mindkét tüdőfél meghallgatása: a pangás és a váladékok okozta elzáródás mértékének felmérése
- vérgáz ellenőrzés a hipoxia mértékének megállapítására

-
- poszturális drénezés javallata mellkas röntgen segítségével
 - ellenjavallatok ellenőrzése: koponyaúri nyomásfokozódás, csigolyatörések
 - az utolsó étkezési időpont leellenőrzése a tüdő aspiráció megelőzése végett: étkezést követő két órán belül nem végzünk poszturális drénezést
 - a beteg tájékoztatása az eljárás menetéről, annak fontosságáról és együttműködését kérni a maximális hatékonyság érdekében.

Szükséges eszközök

- párna, takaró
- törülőkendők a kiürült váladék törlésére
- aspirációhoz szükséges eszközök
- vesetál
- sztetoszkó

Technika

- kézmosás
- a beteget az első pozícióba helyezzük
- a beteget 10-20 percig ebben a pozícióban tartjuk: toleranciájának függvényében
- monitorizáljuk a légzést, szívfrekvenciát és a pulzoximetriát
- kérjük, hogy köhögjön
- ha elégtelenül köhög: aspiráljuk
- a beteget kényelmes, nyugalmi pozícióba helyezzük és várunk amíg felkészül a következő testtartásra
- a beteget a következő testhelyzetbe fektetjük, köhögtetjük, aspiráljuk és így tovább minden testhelyzetben megismételjük (A-I)
- a beteget félig ülő helyzetbe segítjük (semi-Fowler)

Az elvégzett manóver bevezetése a beteg kísérő lapjába.

Szövődmények

- a beteg cianotikus (lilás-kékes) lesz, dyspnoés, esetleg aritmiás, fellépnek a hipoxia jelei: manőver abbahagyása és oxigénterápia
- hányás: a beteget oldalhelyzetbe fektetjük, hogy a gyomortartalom kiürüljön és a légúti aspirációt megelőzzük
- nem ürül váladék: nyákoldók és hörgőtágítók alkalmazása és megfelelő hidratálás
- haemoptoe (vérköpés): okozhatja fertőzés, TBC, tüdődaganat: oxigénterápia és ha szükséges, intubáljuk a beteget

Légzés kinetoterápia

Alkalmazunk poszturális drénezést kiegészítő módszereket: tapotálás, vibromasszázs, amelyek segítik a váladék a kis légutakból a nagy légutakba való haladását, ahonnan köhögéssel vagy aspiráció segítségével kiürülnek.

A tapotázshoz kezünket kupa alakban tartva nyomást gyakorolunk az adott mellkasi résznek megfelelő területre.



25. Ábra: Kéztartás tapotáláshoz

A vibromasszázs két kezünket egymásra téve, kilégzésben végezzük. Kezeinket a mellkasfalra az érinteni kívánt tüdőrésznél megfelelő területre helyezve vibráló mozgásokat végzünk kilégzés közben. Így növelve az intrapulmonáris nyomást segítjük a váladékok ürülését.

A kinetoterápia alkalmazása hasznos bőséges (>30ml/nap) tüdőváladékkal járó kórképekben: hörgőtágulás, atelektázia, cisztás fibrózis.

Ellenjavallatok

- ha nem tudjuk mobilizálni a beteget
- magas koponyaűri nyomás
- gyomor-reflux
- akut miokardiális infarktus
- szemészeti műtétek
- vérzések
- broncho-pulmonáris fisztula
- mellkasi traumatizmus
- tüdőtályog
- nagy erek sebészeti beavatkozása

Alkalmazása előtt figyelembe vesszük a poszturális drénezésnél is említett tényezőket.

Szükséges eszközök

- párna, takaró
- törülőkendők a kiürült váladék törléséhez
- aspirációhoz szükséges eszközök
- vesetál
- sztetoszkóp
- vékony törölköző

Technika

- kézmosás

-
- a beteget a poszturális drénezéshez szükséges első pozícióba helyezzük
 - kényelmet biztosítunk neki
 - mellkasát vékony törölközővel takarjuk
 - monitorizáljuk a légzést, szívfrekvenciát, pulzoximetriát
 - 2-3 percig tapotáljuk a beteget a poszturális drénezésnek megfelelő tüdőszegmens területén
 - kezeinket vibromasszázhhoz a drenált tüdőszegmensre tesszük
 - kérjük a beteget, hogy kis frekvenciával, orrán be és száján ki lélegezzon
 - a vibromasszázt a kilégzés teljes ideje alatt végezzük
 - a vibrációkat öt lélegzésen keresztül ismételjük
 - kérjük a beteget, hogy köhögjön
 - ha elégtelenül köhög, aspiráljuk
 - a beteget nyugalmi pozícióba helyezzük és várunk, míg felkészül a következő testhelyzetre
 - a beteget új pozícióba segítjük és elismételjük a lépéseket amíg minden pozícióval nem végzünk (A-tól I-ig)
 - a páciens fél ülő helyzetbe segítjük (semi-Fowler)

Az elvégzett manőverek (poszturális drénezés és kinetoterápia) bevezetése a beteg kíséző lapjába.

Szövődmények

- a mellkas bőrének pirosodása a mellkasfal sérülései miatt
- a beteg cianotikus lesz, dyspnoés vagy aritmiás, az oxigénhiány jeleivel: manőverek megszakítása, oxigénterápia
- hányás: a beteget oldalhelyzetbe fektetjük, hogy a gyomortartalom kiürüljön és az aspirációt megelőzzük
- ha a páciens nem ürít váladékot: nyákoldók és hörgőtágítók alkalmazása, a beteg helyes hidratálása
- haemoptoe (vérköpés): okozhatja fertőzés, TBC, tüdődaganat: oxigénterápia és ha szükséges, intubáció

A poszturális drénázés és kinetoterápia elvégzése után a beteg állapotát összehasonlítjuk a terápia előtti állapotával és feljegyezzük a paramétereket a kísérő lapjába.

2.5.11. A bronchoszkópia asszisztálása

A bronchoszkópia egy optikai eszköz légutakba való helyezését jelenti, egyes tüdőbántalmak diagnosztizálása és kezelése érdekében. A bronchoszkóp lehet merev vagy rugalmas. Mivel a merev bronchoszkóp legtöbb esetben a páciens intubálását vonja maga után, népszerűsége az elmúlt években jelentősen csökkent, az új bronchoszkópok általában rugalmasak. Ugyanakkor, mivel széles utat képez, a merev bronchoszkópok használata előnyben részesített légúti idegen testek eltávolítására és a masszív vérzések csillapítására illetve haemoptízia esetén. Ugyancsak előnyösebb bronchoszkópon keresztül történő ventiláció biztosítására. A rugalmas bronchoszkóp könnyen irányítható, egy magas teljesítményű optikai eszközzel van ellátva és rugalmasságának köszönhetően a felső tüdőszegmensek vizualizációját is lehetővé teszi. A páciens könnyebben viseli, lélegeztetése pedig külön, nem a bronchoszkóp lumenén keresztül történik.

Javallatai

- tüdőbiopszia
- köpetminta vétel
- tracheobronchiális váladék leszívása
- a hosszas intubáció okozta légcső sérülések diagnosztizálása
- a haemoptoe forrásának lokalizálása
- a haemoptoe ellenőrzése
- idegentestek eltávolítása
- nehéz intubáció segítése
- intubációs kanül lokalizációjának ellenőrzése
- szelektív intubációhoz

Különös figyelembevétel

Ajánlott, hogy intubált betegek esetében a kanül átmérője 8 mm-nél nagyobb legyen.

Intubált betegeknél szükséges egy speciális „T” darab, mely lehetővé teszi a páciens bronchoszkópiával egyidejű lélegeztetését.

Nem ajánlott a PEEP használata bronchoszkópia ideje alatt, mert növeli a barotrauma veszélyét.

Bronchoszkópia ideje alatt a páciens 100%-os oxigénnel lélegeztetjük.

Transzbronchiális szövetminta vételt csak mechanikusan ventilált páciensnél végzünk, mert növeli a pneumothorax kialakulásának veszélyét.

Szükséges eszközök

- szívmonitor készülék, pulzoximéter, vérnyomásmérő
- lélegeztetőgép
- Ruben ballon és arc maszk
- oxigénforrás
- bronchoszkóp
- fényforrás a bronchoszkóphoz
- elszívó rendszer
- eszköz citológiai mintavételhez
- helyi érzéstelenítő
- vízoldékony kenőfolyadék
- szájgyűrű
- „T” darab
- védőmaszk
- védőszemüveg
- gumikesztyűk
- steril fiziológiás, vagy antibiotikumos oldat bronchiális mosáshoz
- mintavételhez szükséges gyűjtőedény
- ha a beteg nincs endotracheálisan intubálva, az összes intubációhoz szükséges eszköz

Az eljárás előtt a beteget tájékoztatnunk kell a manőver menetéről, annak szerepéről és előkészítjük az újraélesztéshez szükséges eszközöket. Premedikáljuk a beteget 0,5–1 mg atropinnal és nyugtatjuk 2–3 mg midazolammal. Ha a páciens mechanikusan ventilált, izomrelaxánsokat is adhatunk a bronchoszkópia segítésére. A beteget monitorizáljuk: elektrokardiogramm, pulzoximetria, vérnyomás, kapnográfia ha intubálva van.

Technika

- kézmosás
- védőkesztyű, maszk és szemüveg használata
- szükség esetén orotracheális intubáció
- 100%-os oxigénnel való lélegeztetés, PEEP csökkentése
- „T” darab csatlakoztatása az intubációs kanülhöz és szükség esetén a beteg kézi lélegeztetése Ruben ballonnal
- a garat és gége helyi érzéstelenítése ha szükséges
- a bronchoszkóp disztális végének síkosítása
- a bronchoszkóp behelyezésének segítése, az elszívó csatlakoztatása, mosásban való segítés fiziológiás vagy antibiotikumos oldattal az orvos kérése szerint és biológiai minták vétele
- a „T” darab és bronchoszkóp eltávolításának segítése
- a beteg lélegeztető gépre való visszacsatolása az orvos által végzett beállításokra
- szükség esetén mellkasröntgen készítése
- a beteg további monitorizálása
- a biológiai próbák laboratóriumba küldése

A beteg kísérő lapjába bejegyezzük a végzett manővereket, valamint a bronchoszkópia előtti- illetve utáni állapotát.

Szövődmények

- szívfrekvencia emelkedés és deszturáció: a manőver leállítása és a beteg lélegeztetése

-
- vérnyomás csökkenés, szívfrekvencia csökkenés, mély kóma légzés leállással (a beteg túlzott szedálása) pozitív inotrop szerek használata és mechanikus ventilláció
 - a beteg deszaturálódása, sejtes alaplégzés csökkenése, esetleg bőr alatti emphysema (pneumothorax) sürgősségi mellkas punkció elvégzése vagy pleurostómia.
 - láz (légúti felülfertőzés): antibiotikum kezelés, köpet bakteriológiai vizsgálata
 - szívfrekvencia csökkenés (túlzott vagális reflex): atropin 1 mg intravénásan bólusban
 - haemoptoe légutakból származó vérzéssel – helyi epinefrin (adrenalin) alkalmazása 1:20.000 hígításban vagy ballonnal ellátott katéter használata haemosztázis szabályozására

2.6. A kritikus tüdőbeteg gondozása

Ahhoz, hogy a gondolatmenet helyes és pontos legyen, a gondozást végző személynek szükséges rendelkeznie: mechanikus ventilláció alapismereteivel, tüdő compliance, légzési térfogatok, gázcserek, O₂ és CO₂ szállítás és légzés szabályozás fiziológiai ismeretekkel.

Hogy felismerjen egyes tüneteket és specifikus jeleket: centrális és perifériás cianózis, frekvencia, amplitúdó és a légzés formája, a mellkas légzés közbeni mozgása, bőr alatti emphysema stb.

Hogy ki tudjon értékelni egy vérgáz analízist valamint a lélegeztetőgép állításához szükséges technikai ismeretek (oximéter, kapnográf, mesterséges lélegeztetési módok).

A legfontosabb technikák, amelyeket ismernie kell:

- az intubációs és tracheosztómias kanül, valamint pleurális drén gondozása
- oxigén adagolás
- mellkas fizioterápia
- aeroszol adagolás
- endotracheális intubáció
- kardio-respiratórikus újraélesztés technikái

2.6.1. A ventilált beteg gondozása

A legfontosabb gondozási (nursing) diagnózisok, amelyek azonosíthatók ezen betegeknél:

Légzési elégtelenség a légutak részbeni vagy teljes elzáródása által.

Azonosítás

- mellkas hallgatózás 2 óránként
- a kanül permeabilitásának és helyzetének ellenőrzése, szükség esetén repozicionálás
- aspiráció a kanülon (100-120 Hgmm alatti nyomásnál)
- hiperoxigenizáció 100%-os oxigénnel (4-5 befújás) enyhe hiperinflációval

Szükséges

- a lélegeztetőgép párásítójának ellenőrzése, ennek hőmérséklete
- a páciens hidratáltsági állapotának felmérése a viszkózus váladék képződésének megelőzése végett
- sóoldattal történő átmosás ennek eltávolítására

Szükséges ugyanakkor a belégzési nyomás dinamikai monitorizálása, ennek hirtelen növekedése légút elzáródásra utal. A mellkas fizioterápia (tapotázs) és a testhelyzet gyakori változtatása úgyszintén fontosak.

Gázcsere zavar által létrejött légzési elégtelenség (60-70 Hgmm PaO₂-t kell fenntartani minimális oxigén koncentrációval és egy a normálshoz minél közelebbi PaCO₂ és pH értékeket).

Azonosítás

- sav-bázis egyensúly meghatározás, a lélegeztetési mód megváltoztatása után EAB 10-30 percre.
- EAB monitorizálás az elvonás teljes ideje alatt
- a páciens ágyban végzett, ventillációt segítő pozicionálása és légzési erőfeszítés csökkentése
- hipoxia és hiperkapnia jeleinek észrevétele

A lélegeztetőgép meghibásodása vagy intubációs kanül elzáródás - azonnali beavatkozást igénylő technikai komplikációk:

- riasztások azonosítása és a fellépő funkcionális hibák meghatározása
- állandó jelleggel a ventilált beteg mellett legyen egy kézi ballon
- a csőrendszer épségének ellenőrzése, esetleges géptől való szétkapcsolódása, elzáródása vagy meghajlása
- az intubációs kanül ballonjában levő nyomás ellenőrzése
- Guedel pipa vagy egyéb eszköz szájüregbe helyezése, amely megakadályozza az intubációs kanül harapását. Ez külsőleg (ragasztócsíkkal) van rögzítve, majd ezt követve meghallgatjuk mindkét tüdőfelet hogy leellenőrizzük a kanül helyzetét, vagy képalkotó eljárással, valamint a kanül mélységének lejegyzése addig a mélységig amíg be volt vezetve
- a beteg és a csőrendszer pozicionálása úgy történik, hogy megelőzzük az véletlen szétkapcsolódásukat vagy annak a lehetőségét, hogy a beteg saját magának eltávolítsa az intubációs kanült

Csökkenő tápláltsági állapot

Azonosítás

- értékelése amennyiben lehetséges a beteg testsúlyának napi meghatározásán alapszik
- időnkénti a biológiai markerek és tápláltság meghatározása (klinikai és paraklinikai meghatározások)

Szükséges: egy megfelelő kalóriadús és minőségi tápláltsági állapot biztosítása enterális úton vagy teljes parenterális táplálással (a túlzott szénhidrát bevitel növelheti a PaCO_2 -t).

Mechanikai ventiláció miatti verbális kommunikáció nehézség (magánál levő, ventilált betegnél, különösen tracheosztómiás kanüln).

Szükséges

- a páciens felvilágosítása minden kivitelezésre kerülő eljárásról
- alternatív kommunikációs módszerek (fej mozgatása „igen” és „nem” válaszokra, papír és ceruza, stb.)
- a kanül eltávolítása utáni hang visszanyerésére vonatkozó félelem okozta szorongás megelőzése

-
- elvonás ideje alatt végig a beteg folyamatos követése

Halál-vagy betegségtől való félelem okozta szorongás

Szükséges

- családtagok pszichoterápiás eljárásokba való bevonása
- orvosi javallat esetén szedálás
- jellegzetes, intenzív terápiás pszichózis korai felismerése

Egyéb, gondozással kapcsolatos feladatok ellátása

A ventiláció okozta diszkomfort érzés enyhíthető az ágy feji részének emelésével, ha ez a pozíció nem ellenjavallt a páciens számára, két óránként helyzetváltoztatás, a csőrendszer megfelelő pozicionálása, a ventilációs hozam és trigger segítése a beteg légzési erőfeszítésének csökkentésére a légzések kezdeményezése céljából és szükség esetén fájdalomcsillapítók adása.

Komplikációk mechanikus ventiláció ideje alatt

A mechanikus lélegeztetés vagy endotracheális tubussal kapcsolatos szövődmények szükségessé teszik a barotrauma tüneteinek azonosítását és a ballonban levő nyomás két óránkénti ellenőrzését (20 Hgmm-t nem szabad meghaladnia).

Egyes ventilációhoz kapcsolódó szívrendszeri szövődmények az életfunkciók követésével azonosíthatók (vérnyomás, szívfrekvencia), PAPs, PCWP és perfúziók adagolása, valamint a PEEP értékének minden egyes változtatásakor a paraméterek újraértékelése.

Ventilációval kapcsolatos fertőzőes szövődmények megelőzhetők a köpet színének, mennyiségének, állagának és szagának vizsgálatával minden aspirációnál, szükség esetén köpetminta vétel bakteriológiai vizsgálatra, aspirálásnál az aszepszis szabályainak betartása és a lélegeztetőgép csőrendszerének 24-72 óránkénti cserélése.

Nem megengedett a csőrendszerben a kicsapódott víz felgyülemzése.

Ugyancsak szükséges a tökéletes szájtisztaság fenntartása és a fertőzés jeleinek korai azonosítása.

Egyes emésztőrendszeri komplikációk megjelenése esetén (fekély, stressz vérzés) szükséges savcsökkentők és antihisztaminikumok adása orvosi javallatra, a beteg

szedálása szükség esetén, a gyomorszekréció monitorizálása, abdominális disztenzió, a bélmozgások és a széklet jellege, valamint hemoglobin, haematokrit értékek.

Hidro-elektrolitikus zavarban fellépő szövődmények esetén szükséges a vízháztartás követése (bevitel/vesztés), testsúly, tüdő compliance, ionogram és a turgor (bőr rugalmasság) változás vagy ödémák megjelenésének azonosítása.

2.6.2. ARDS-ben (Adult Respiratory Distress Syndrome) szenvedő beteg gondozása

Gázcsere zavar

Azonosítás

- a légzési distressz tüneteinek megjelenése (tahikardia, agitáció, cianózis, izzadás). Mindezt követni kell a légzőmozgásokat (amplitudó, szimmetria), a vízháztartást és vérgázokat a $\text{PaO}_2\downarrow$ és $\text{PaCO}_2\uparrow$ azonosításához kell ellenőrizni, valamint a légzésfunkció Hemodinamikai paramétereit (PAP, PCWP)
- ritmuszavarok megjelenése az elektrokardiogrammon, orvosi javallatra hörgőtágítók, diuretikumok, szteroidok, antibiotikumok, véralvadásgátlók, nátrium – bikarbonát adagolása, ezen gyógyszerek hatásainak követése a mechanikus ventilláció felügyelésével együtt és ismételt tüdő röntgenvizsgálatok végzése egészíti ki a beteg respiratorikus értékelését

Váladéktermelés növekedés és ciliáris motilitás csökkenés miatt feltelt légutak.

Szükségesek

- aspiráció endotracheális kanülön keresztül
- poszturális drénázás és légző torna
- 2 óránként helyzetváltoztatás
- az endo-tracheális kanül ballon nyomás követése
- bronchoszkópiához szükséges eszközök előkészítése, ha szükséges

Nem kardiogén eredetű tüdő ödéma megjelenése – hiperhidratáció, vagy vénás visszatérés csökkenés által (PEEP).

Szükségesek

- testsúly mérés naponta

-
- ha van rá mód, kiegyensúlyozott vízháztartás szabályozás (bevitel/vesztés)
 - szív dekompenzáció jeleinek azonosítása (tahikardia, arteriális hipotenzió, oliguria, PCO₂ csökkenés)
 - a folyadékterhelés jeleinek azonosítása (ödémák, centrális vénás nyomás növekedés, tüdő tünetek).

A shock és ventiláció – perfúziós egyensúlyzavar okozta hipoxémia miatt fellépő alacsony vérnyomás.

Szükséges

- Hemodinamikai státusz követése (vérnyomás, központi –és perifériás szívfrekvencia)
- végtagok megfigyelése (szín és hőmérséklet)
- mentális állapot 2 óránkénti felmérése
- EKG monitorizálás
- Emésztőrendszeri tünetek követése: bélmozgás, hányinger, hányás, meteorizmus
- óránkénti vizeletürítés követése
- vérgázak meghatározása
- vazoaktív szerek használatának ideje alatt a főbb paraméterek követése

Gázcsere zavar, váladék felszaporodás vagy láz miatt fellépő elégtelen légzés

Szükséges

- a beteget emelt fejjel pozícionálni a légzés segítése céljából
- ismételt röntgenvizsgálatok
- oxigénpótlás
- a szaturáció meghatározásra oximetriás monitorizálások, a légzés módjának, frekvenciájának és mélységének minősítése
- ha szükséges, tracheo-bronchiális aspiráció, szedálás és fájdalomcsillapítás
- kommunikáció alternatív módszerekkel való létrehozása

Szükséges

- nyitott párbeszéd családtagokkal vagy az egészségügyi személyzettel
- a betegben meglévő erőforrások hasznosítása bizonyos szükségletek teljesítésére
- vallási háttér biztosítása mindenki saját hite szerint

3. SZÍV ÉRRENDSZERI DISZFUNKCIÓVAL RENDELKEZŐ BETEG

3.1. Hemodinamikai monitorizálás

Tüdőt és szívet érintő patológia nélküli egyéneknél, amelyeket nem akut vagy krónikus tényezők okoznak, az általános Hemodinamikai paraméterek monitorizálása használatos: vérnyomás, szívfrekvencia, napi vizeletmennyiség (a perifériás keringést mutatja), testhőmérséklet és egyes esetekben a centrális vénás nyomást is.

A kritikus állapotban levő betegeknél, valamint azoknál a betegeknél akiknél sebészeti beavatkozásra lesz szükség és egy meglévő krónikus betegsége van, a fent említett paraméterek monitorizálása nem elegendő, további, bonyolultabb vizsgálatokra van szükség, amelyek információt nyújtanak a szöveti oxigén ellátásról és a keringés állapotáról.

3.1.1. Klinikai megfigyelés

Az általános klinikai megfigyelés mellett (a bőr színe, hőmérséklete, ödémák, légzés szám, stb.) a szív-érrendszeri tüneteket is meg kell figyelni:

Artériás pulzus (karotis)

Pulsus parvus: kis amplitúdójú növekvő hullám, amely a csökkent vérmennyiség miatt jön létre (hypovolemia, bal kamra elégtelenség, aorta vagy mitrális billentyű szűkület)

Pulsus tardus: lassan növekvő hullám (aorta billentyű szűkület)

Pulsus altus: hiperkinetikus keringésben, aortikus visszafolyásnál és számottevő értágulás esetében

Pulsus bisferiens: a szisztolés zörej után jelentkezik aortikus regurgitációnál és hipertrofiás kardiomiopátiában.

Pulsus alternans- szabályos változás a pulzushullám amplitúdójában (súlyos balkamra elégtelenségben).

Pulsus paradoxus: a szisztolés vérnyomás számottevően lecsökken <10 Hgmm. (perikardiális tamponádban, obstruktív tüdőbetegségben)

A juguláris véna pulzálása

A juguláris vénák kitágulása jobb szívfél elégtelenségben, konstriktív perikarditiszben, perikardiális tamponádban és a vena cava superior elzáródásánál figyelhető meg. Normális esetben a centrális vénás nyomás csökken belégzéskor, de konstriktív perikarditisz esetében nőhet is (Kussmaul jel).

A szívcsúcslökés változása: (normális esetben az V. bordaközben a medioclavicularis vonalon helyezkedik el)

- Erős szívcsúcslökés: bal kamra hipertrófiában fordul elő
- Oldalra és le tolódott szívcsúcslökés: bal kamra tágulás
- Szisztolé előtti szívcsúcslökés: magasnyomás, aorta billentyű szűkület, hipertrófiás kardiomiopátia
- Kétszeres szívcsúcslökés: hipertrófiás kardiomiopátiában
- Állandó pulzus a szegycsont bal alsó részén: bal kamra hipertrófia
- Diszkinetikus szívcsúcslökés, amely kifelé csúcsosodik, kamrai aneurizma esetén, a diszkinetikus terület miokardiális infarktus után vagy kardiomiopátiában

3.1.2. Hemodinamikai monitorizálás módszerei

Feloszthatók invazív, nem invazív módszerekre és olyanokra amelyeket ezek segítségével számolunk ki.

Jelenleg használt nem invazív módszerek: EKG, vérnyomás, vizeletmennyiség, mellkasi bioimpedancia és Doppler echográfia. Invazív módszerek: vérnyomás mérés, centrális vénás nyomás, a tüdőartériában levő nyomás a szívperctérfogat kiszámolásával és egyéb olyan értékek meghatározása, amely a szöveti vérellátásról/oxigénellátásról nyújt információt.

3.1.2.1. EKG elemek

Az elektrokardiogram rögzíti a szívizomrostok elektromos impulzusait a test felszínén.

Elektrofiziológiai elemek:

A normális elektrokardiogram hullámok sorozata: P hullám (pitvari depolarizáció), QRS komplexum (kamrai depolarizáció) és T hullám (kamrai repolarizáció). A pitvari T hullám (pitvari repolarizáció) az EKG-n rejtve van a QRS komplexumon belül.

- Hullám: az a szakasz amely a 0 vonaltól eltérő (izoelektromos vonal)
- Szakasz: két hullám közötti tartomány
- Intervallum: az EKG-n található két pont közötti időintervallum

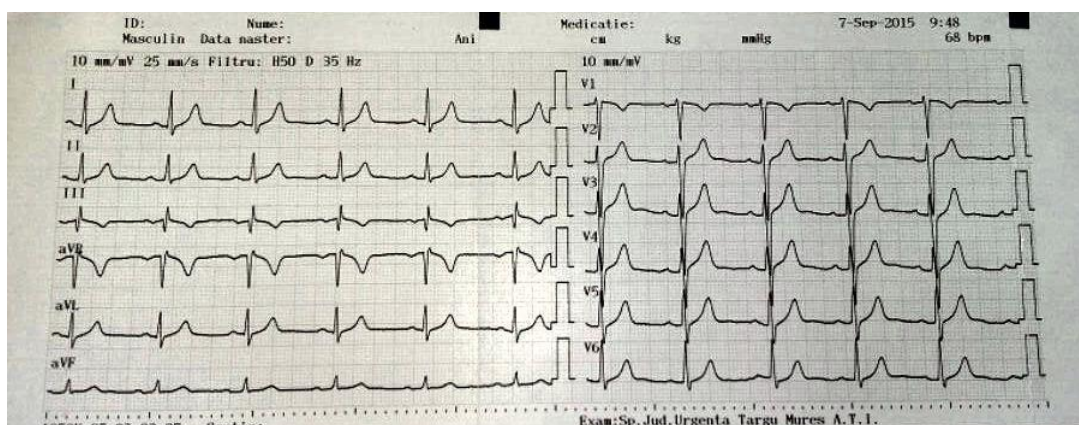
2. Táblázat: EKG elemek

	Átlag (sec)	Intervallum (sec)	Amplitúdó (mm)	Elektrofiziológia
P hullám	0,10 alatt		3 alatt (0,3 mV)	Pitvari depolarizáció
P-R szakasz*	0,18	0,12 – 0,2		Pitvari depolarizáció és A-V csomó vezetés
QRS komplexum	0,08	0,06 – 0,1	10 – 16	Kamrai depolarizáció (az endokardiumtól az epicardium fele)
Q-T szakasz*	0,40	0,26 – 0,45		Kamrai depolarizáció és repolarizáció
S-T szakasz	0,32		Izo vagy 1-2	A kamrai depolarizáció csúcsa
T hullám			Az R 1/3-a	Kamrai repolarizáció (az epikardiumtól az endokardium felé)
U hullám			1 mm alatt	Kamrai postpotenciál (nem állandó)

*a szívfrekvenciától függő

- Széles QRS komplexum, 0,12 szekundum fölött egy vezetési hibát jelent vagy az elektromos stimulusok eredete a His csomó alatt van.

- A QT szakasz fordítottan arányos a szívfrekvenciával, ezért diagnosztikai értéke a javított QT szakasznak van (megkapható a QT szakasz osztva a RR szakasz gyökével) amely 0,47 szekundum alatt kell legyen.
- A T hullám időtartama és erőssége számos tényezőtől függ, mint például: metabolikus (hipoxia, láz drogok), stimulusok (fajdalom, hiperventilláció), miokardiális hipertrófia, miokardiális isémia, abnormális depolarizáció.
- Az U hullám leggyakrabban a V1 és V2 elvezetésekben látható, megjelenik szinusz bradikardiában, miokardiális isémiában, elektrolit zavarokban, a szimpatikus idegrendszer stimulációjakor.



26. Ábra: Normális EKG

Grafikus felvétel

A használt papír a grafikus felvételhez vízszintes és függőleges vonalakkal van megjelölve 1 mm-es távolságokra egymástól amelyre a papír forgásának leggyakrabban használt sebességénél (25 mm/sec) a következő értékei vannak:

- függőleges vonal jelöli az időt: két függőleges vonal között (1 mm) = 0,04 sec.
- vízszintes vonal jelöli az irányt (pozitív felfelé, negatív lefelé): 1 mm = 0,1 mV

Elvezetések

Az elvezetések azt a két pont közötti távolságot fogják mutatni ahova két elektróda lesz téve amely az EKG-t fogja felvenni.

Standard elvezetések: standard derivációk rögzítik a bal kézen (L), jobb kézen (R) és bal lábon (F) elhelyezett elektródok potenciáljait. Standard elvezetések: D1: L-R, D2: F-R, D3: F-L

Unipoláris végtagi elvezetések: aVR: jobb kéz, aVL: bal kéz, aVF: bal láb

Prekordiális elvezetések: V1: a jobboldali 4-es intercostalis tér szternális részén. V2: a bal oldali 4-es intercostalis tér szternális fele. V3: a V2 és V4 közötti távolság felénél. V4 az 5-ös intercostalis tér medioclavicularis vonalában. V5: 5-ös intercostalis rész anterior axiláris vonalban. V6: 5-ös intercostalis a középső axiláris vonal. A kiterjesztett bal oldali prekordiális elvezetések V7-V9 ritkábban vannak használva.

Szívfrekvencia

A normális szívfrekvencia változik az életkorral, a normális érték 60-100/min. Gyors meghatározás (Dubin metódus): megfigyeljük, hogy melyik R hullám esik egybe egy vastag vonallal és onnan számolunk 300- 150- 100- 75- 60- 50, minden vastag vonalra számolunk egyet egészen addig amíg metszi az első R hullámot.

Tengely

Balra tolt: DI QRS komplexum pozitív, DIII QRS komplexum negatív

Jobbra tolt: DI QRS komplexum negatív, DIII QRS komplexum pozitív

Intermediar: DI, DIII pozitív

Ritmuszavarok

A ritmuszavarok az elektromos impulzusok vezetésének zavarai, különbözőképpen osztályozhatók: frekvencia, származás, mechanizmus, a pitvari depolarizációval való összefüggés stb.

Szupraventrikuláris ritmuszavarok

Színusz tahikardia: 100/perc fölötti szívfrekvencia, a színusz csomóból, amely progresszív növekedést mutat, egyenlő P hullámok, állandó PR szakasz, szabályos ritmus

- Színusz bradikardia: 60/perc alatti szívfrekvencia, egyforma P hullámok, állandó PR szakasz, szabályos ritmus
- Színusz aritmia: a P hullám és a PR szakasz normális, pitvar kamrai vezetés 1:1, a PR ciklusok változása meghaladja a 0,12 másodpercet

- Pitvari extraszisztolé: korai P hullámok, eltérő morfológiával a normális P hullámokhoz képest, a PR szakasz eltérő lehet (rövidebb vagy hosszabb a normálshoz képest), átvezethetők a pitvar kamrai csomó polarizálódása függvényében (követi a QRS komplexum)
- Junkcionális extraszisztolé: ektópikus P hullámok, amelyek megelőzik, egybeolvadnak vagy teljesen független a QRS komplexumtól, negatívak D II és D III-ban
- Szupraventrikuláris tahikardia: szabályos ritmus, 120–140/perc, különböző P hullámok, amelyek a QRS komplexum előtt vagy után helyezkednek el, a QRS komplexum 0,10 sec alatt van
- Pitvari flutter: pitvari tahikardia, 240–350/perc-es frekvencia, (az F hullámoknak fűrészfog jellegű alakjuk van) állandó, izoelektromos intervallum nélküli és 150/perces kamrai ritmussal (az AV átvezetés 2:1, 3:1, 4:1)
- Pitvari fibrilláció: a pitvari aktivitás kaotikus 350–600/perc, a P hullámok hiányoznak, f hullámok vannak, amelyek szabálytalanok (főleg D II, D III, V1)

Kamrai ritmuszavarok

- Kamrai extraszisztolék: széles QRS komplexumok (0,16 sec fölött), amelyeket kompenzáló szakasz követ, az ST és T ellentétes irányúak, mint a QRS komplexumok, nem előzi meg őket P hullám
- Kamrai tahikardia: a kamrai ritmus 120–200/perc, szabályos. A QRS komplexumok 0,12 sec felett, állandó tengellyel, minimum 3 ütés követi egymást, fellelhető egy AV eltérés (a pitvarok szinusz ritmusban vannak)
- Torsade du point: egy kamrai tahikardia, 200–250/perc fölötti frekvenciával, amelynél az izoelektromos vonal körül polaritás változás jön létre. 15–20 komplexum követi egymást, a QT szakasz 0,50 sec fölött, V hullámok jelennek meg, a QRS komplexumok nagyobbak és gyakoribbak lesznek a krízis végére
- Kamrai flutter: 200-300/perc közötti frekvencia, szabályos ritmus, széles szinuszos komplexumok, szabályosak, amelyek elkülöníthetővé teszik az ST szakasztól és a T hullámtól
- Kamrai fibrilláció: kaotikus ritmus, gyors összehúzódásokkal (150-400/perc), szabálytalanok, amelyekről nem lehet felismerni egyetlen hullámot sem. Előfordul kamrai fibrilláció nagy és kis hullámokkal. Vezetési zavarok:
- Szino-atriális blokk:

-
- I fok: EKG diagnózis nélkül.
 - II fok:
 - Mobitz I: a PP szakasz megrövidülése
 - Mobitz II: a PP szakasz megnő, többszöröse lesz a kezdeti PP szakasznak
 - III fok: Nehéz EKG-val meghatározni
 - Pitvar kamrai blokk:
 - I fok: PR szakasz 0,20 ms fölötti
 - II fok: P hullám QRS komplexumok nélkül
 - III fok: bradikardia (40/perc alatt), teljesen független aktivitása a pitvarnak és kamrának
 - Szár blokkok:
 - Jobb szár blokk: QRS komplexum, rSR típusú, V1, V2-ben, széles S V5, V6-ban
 - Bal szár blokk: széles R, deformált (RR) V5, V6-ban széles S V1, V2-ben, balra tolódott tengely

Akut miokardiális infarktus

- Transmurális miokardiális infarktus: az egész miokardiumot magába foglalja.
- Szubendokardiális miokardiális infarktus: általában csak az endokardium alatti részt foglalja magába, patológiás Q hullám nélkül, ST szubdenivelálódással, és isémiás tünetekkel (negatív T hullám)
 - Kezdeti stádium (az első órákban): a T hullám hangsúlyozódik, általában pozitív
 - I. stádium (3-4 óra): ST szupradeniveláció, esetleg konkáv ST, az ellentétes elvezetésekben az ST szakasz szubdenivelált
 - Középső stádium (2-3 nap): ST szupradeniveláció, patológiás Q hullám (0,04 ms fölött, >25% az R hullámból amely nem változik belégzéskor), negatív T hullám, amely kihegyesedik
 - II. stádium (4-6 nap): ST szubdeniveláció, levágott R hullám, patológiás Q hullám, negatív T hullám
 - III. stádium (7-10 nap): patológiás Q hullám az ST és R hullám normális

Elhelyezés: attól függ, hogy melyik elvezetésekben jelenik meg a patológiás Q hullám és az ST szupradeniveláció.

-
- Elülső – oldalsó: DI, aVL, V5 + V6
 - Antero – apikális: DI, DII, V4 - V5, aVL
 - Antero – szeptális: V1 –V3
 - Oldalsó: DI, aVL, V4 – V8
 - Alsó: DII, DIII, aVF
 - Hátsó: D3, V1 – V2

3.1.2.2. A centrális vénás nyomás monitorizálása

A centrális vénás nyomás az egyik leggyakrabban figyelt paraméter, mert indirekt módon nyújt információt a beteg volémiájáról. Szigorúan anatómiai vonatkozásban a centrális vénás nyomás egyenlő a vena cava superiorban a pitvari jonkciónál mért nyomással. Normális esetben, vízszintes helyzetben ugyanolyan nyomás van a jobb pitvarban, vena cava superiorban és vena cava inferiorban a rekeszizom fölött.

A CVP méréséhez szükséges egy centrális véna katéterezése, amely felhasználható még:

- A nehezen hozzáférhető perifériával rendelkező, vagy sokkos betegek folyadékpótlására
- Folyadékok, parenterális tápanyagok és gyógyszerek adagolására
- Szív pacemaker beültetésre
- Vese tisztító technikákhoz (dialízis, hemofiltrálás)
- A levegő eltávolítására az idegsebészetben ülő helyzetben műtött betegeknél vagy gazembólia esetén
- Gyakori vérvétel, laboratóriumi próbákra
- Vérvétel, autotranszfúzió esetén
- A tüdő artériába helyezhető katéter esetén
- Színes folyadékok befecskendezése a szív perctérfogat mérésére stb.

Javallat

- Sokkos betegeknél (hemorágiás, anafilaxiás stb.)
- Súlyos balesetek
- Nagy vérvesztéssel járó sebészi beavatkozások
- Egyéb: hipovolémia (bélelzáródás, aszcitesz stb.), veseelégtelenség, magas vérnyomás, ideggyógyászati betegek

A technika a következő elvekre alapszik

- A véna centrálisnak számít, ha a vena cava superiorban helyezkedik el a vége, vagy a vena cava inferior mellkasi szakaszában
- Az FDA standardjai szerint a centrális vénát a pitvartól lentebb kell elhelyezni, hogy ne tudjon elmozdulni a pitvarban (egy belső juguláris vénába vagy szubklavikuláris vénába elhelyezett katéter 1-2 cm-t tud elmozdulni a test mozgásával, míg egy könyökhajlatban levő vénás katéter 5-10 cm-t tud elmozdulni a kar hajlításával)

A centrális katéter három különböző technikával helyezhető el: Seldinger, tűvel vagy kanülön keresztül.

A CVP mérése vagy egy szimpla izotóniás oldattal töltött manométerrel történik, vagy egy nyomás érzékelővel. Ez utóbbi sokkal hasznosabb, több információt nyújt a jobb pitvarban mért nyomásgörbe kirajzolásával.

A CVP leolvasása a 0 pont meghatározásával kezdődik, amely a jobb pitvarnak felel meg. A leggyakrabban használt anatómiás pont a középső-axilaris vonal, a IV. bordaközi részen. Azért fontos ez a referencia vonal, mert kis eltérések a magasságban nagy hibákat eredményeznek a leolvasásnál. A normális CVP 3-15 Hgmm között változik.

A CVP a lélegeztetéssel változik, ugyanis a mellkasi nyomáskülönbségek nagyon hamar átadódnak a perikardiumon keresztül a pitvar vékony falára illetve a vena cava superior falára. Spontán légzésnél, belégzéskor a CVP negatív értékre csökken, az intrapleurális nyomás miatt.

PEEP-el való lélegeztetésnél, köhögéskor és a Valsalva manőverkor nő a CVP.

Nem létezik egyértelmű ellenjavallat a centrális katéter behelyezésére. Mégis szem előtt kell tartani bizonyos helyzeteket, amelyek növelik a vérvézéses szövődmények kialakulását: koagulopátia, trombocitopénia, antikoaguláns vagy trombolitikus kezelés.

3.1.2.3. A vérnyomás invazív és nem invazív monitorizálása

A vérnyomás, mivelhogy könnyen meghatározható, a legfontosabb monitorizálási paraméter, ami annak tulajdonítható, hogy sok információt szolgáltat a beteg keringési rendszeréről és a szöveti vérellátásáról.

A nem invazív módszerekkel való vérnyomásmérés, főként stabil betegeknél elegendő (műtét előtt, műtét alatt, szív érrendszeri rizikó faktorok nélkül stb.). A lényege a várben levő áramlásváltozás észlelése. Ha egy végtagon (felső, alsó) elhelyezett vérnyomásmérő mandzsetta nagyobb nyomással, van felfújva, mint a szisztolés vérnyomás, a mandzsettától disztálisan levő véráramlás megszűnik, a vérér elszorítása miatt. Ha a nyomást rendre csökkentjük, specifikus változások figyelhetők meg a véráramlásban, attól a perctől kezdve, hogy a vér újra szabadon folyik az érben (szisztolés nyomás) és addig amíg újra akadály nélkül kering a vér (diasztolés nyomás).

Nem invazív eljárások

- **Palpatorikus:** kiválasztunk egy perifériás artériát (pl. a radiális) tapintjuk a pulzust és a vérnyomásmérő mandzsettát addig pumpáljuk, amíg a pulzus eltűnik, majd lassan leengedjük 2 – 3 Hgmm-enként. A vérnyomást a pulzus megjelenésekor olvassuk le. A hibája hogy általában kisebb diasztolés értéket mer.
- **Auszkultatórikus:** (Krotkoff hangok) Egy ütőeret összenyomunk egy mandzsetta segítségével (amit egy manométeren követünk) és egy sztetoszkópot helyezünk el disztálisan ettől, amelyen hallgatjuk a vér turbulens áramlását. (Korotkoff zöreje). Az első zöreje a szisztolés vérnyomásnak felel meg, a zöreje eltűnése a diasztolés nyomásnak felel meg. A magas vérnyomásban szenvedő egyéneknél megjelenik a „hallgatózási lyuk” (a TAS és a TAD között nem hallunk zörejekeket).
- **Oscillometriás:** A mandzsetta által mért nyomáshullámok elektromos jellé vannak átalakítva egy „traduktor” által, így egy elektromos készülékben egy mikroprocesszor elemzi az elektromos jeleket. A készülék meghatározza a PAS és PAD és átlagot számol (PAM).

$$\text{PAM (átlag vérnyomás)} = (\text{PAS} + 2 \times \text{PAD}) / 3$$

Alulértékelésre hajlamos 7-8,5 Hgmm-el. Léteznek olyan készülékek, amelyek kiegészítő mikroprocesszora azonosítani tudja a zavaró tényezőkből adódó kilengéseket (légzési mozgás, a mandzsettán kívüli nyomás, kamrai extraszisztolé stb.)

Ultrahangos módszerek (doppler effektus)

- A mandzsetta leereszkedés alatt egy ultrahang nyalábot irányít (4-8 MHz) a vérerek felé, amelyet egy transzduktor érzékel és a mechanikus hullámokat elektromos jellé alakítja, elektronikusan feldolgozva. A módszer csak a TAS értéket mutatja ki, amely túlsúlyos és sokkos betegeknek hasznos. A modernebb készüléket méri úgy a TAS-t mint a TAB-ot.
- Tonometriai módszerek: a vérnyomást ütésről ütésre határozza meg, azáltal hogy egy ütőér fölötti területre egy érzékelőt (transzduktort) helyezünk. A nyomásgörbe állandó feljegyzése az invazív monitorozás görbéhez hasonlít.
- Pletizmográfiai módszer: A véráramlás variációit érzékeli, az ujjban levő szövetsűrűség változásával. Az újra szerelhető készülék egy fénykibocsájtó diódat tartalmaz és egy fotoelektromos sejtet, amely érzékeli a pulzussal szinkronizálható mennyiséget. A keletkezett elektromos jel a véráramlás változásait mutatja. A vérnyomás ütésről ütésre kimutatott, amely az invazív monitorizálással hasonlítható össze.

Invazív módszer (direkt módszer)

Javallat

- Súlyos elváltozások, amelyek állandó vérnyomásmérést/monitorizálást igényelnek
- Olyan esetekben, amikor a vérnyomás nagy keretek között mozog, vagy olyan anesztéziás technika, amelyek alacsonyabb vérnyomással járnak. Megtalálható szívsebészetben az irányított alacsony vérnyomásnál, intracranialis műtéteknél, nagy ereken végzett sebészeti beavatkozásokkor.
- Olyan helyzetek, amikor ismételt véranalízist kell venni

Az artériák kiválasztása és technikák: annak érdekében, hogy a katéterezés megfelelő legyen, az artéria:

- Elég nagy kell legyen ahhoz, hogy a vérnyomás mérhető legyen anélkül, hogy elzáródna/trombotizálódna
- Legyen megfelelő kollaterális keringése az esetleges elzáródás esetében
- Ne legyen kitéve bakteriális fertőzés veszélynek

A következő artériák katéterezhetőek: radiális, femurális, brachiális, axiláris, ulnaris, pediális és tibiális posterior, temporalis superficialis. A radiális artériát katéterezik a leggyakrabban, ugyanis felszínesen helyezkedik el és megfelelő

kollaterális keringessel rendelkezik. A punkció előtt kötelező az Allen teszt elvégzése. A femurális artériának a lumene nagy, a legkönnyebben lokalizálható és punkcionálható sürgősségekben. A leszálló aorta nagyon jól hozzáférhető ha intraaortikus ballon pumpa elhelyezésére van szükség. A mellkasi aorta műtéteknél kötelező.

Négy technikát alkalmazhatunk az aorta katéterezésére

- Direkt módszer: Abban az esetben amikor az artéria lumenébe direkt helyezzük a katétert (a punkciónál 30 fokon tartjuk a katétert, amikor beértünk az aorta lumenébe 10 fokon haladunk tovább)
- Egy irányítóval ellátott katéterezés (Seldinger módszer): az aorta megszúrása után egy mandrént helyezünk be. Kivesszük a tűt és a mandrén segítségével behelyezzük a katétert
- Transfixiás technika: Átszúrjuk a tűvel és a katéterrel az artéria hátsó falát, visszahúzzuk a tűt és lassan visszahúzzuk a katétert is addig, amíg pulzáló vér jelenik meg rajta, ekkor az ellentétes irányba nyomjuk
- Sebészi módszer: sebészileg felderítjük az artériát, egy kis metszést ejtünk az artéria falán amelyen keresztül bevezetjük a katétert.

A képernyő a vérnyomáshullámot ábrázolja, abban az esetben ha a rendszer nem tartalmaz buborékot, trombusokat és a vezetés nincs megtűródve. A vérnyomás normál értékei: TAS 100-1400 Hgmm és TAD 60-80 Hgmm.



27. Ábra: Az arteriális nyomáshullám

A nyomásérzékelő lehet egyhasználatos vagy újrahasználatos. Az újrahasználatos érzékelők esetében, steril "dom"-ot kell használni, amely az érzékelőre csatlakoztatható. A jó vezetés érdekében pár csepp vizet csepegtetünk a dom hártyájára az érzékelőre való helyezés előtt.

Az invazív monitorizálási vonal összeszerelése

Szükséges

- Nyomásérzékelő
- Érzékelő rögzítő
- Egyszer használatos dom (ha újrahasználmható érzékelőt használunk)
- Mandzsetta a perfúzióhoz
- Vénás vonal a heparinos sóoldathoz (500 UI heparin/ 500 ml sóoldatban)
- Hármás elosztó
- Hosszabbító cső
- Képernyő az invazív nyomás monitorozáshoz

Módszer

- Előkészítjük az érzékelőt, (ha újrahasznosítható, cseppentünk pár csepp vizet a dom membránjára mielőtt az érzékelőhöz csatoljuk)
- Lerögzítjük az érzékelőt a jobb pitvar szintjén egy állványra (8 cm-re az ágy fölött vagy a mellkas felső 1/3 és az alsó 2/3 találkozásánál)
- Az érzékelőt a képernyőhöz csatoljuk
- Az elosztón keresztül a heparinos sóoldatot az érzékelőhöz csatlakoztatjuk
- A nyomásmandzsettát a perfúziós zacskóra helyezzük és 150 Hgmm-ig felfújjuk
- Csatlakoztatjuk a nyomás vezető vonalat
- Csatlakoztatunk egy második elosztót, vigyázni kell arra, hogy ne maradjon levegő a rendszerben
- A nyomásvezető vonalat az artériás katéterhez csatlakoztatjuk
- Átmossuk az egész rendszert heparinos sóoldattal
- Elzárjuk a beteg felé és kinyitjuk az atmoszféra felé
- Kalibráljuk az érzékelőt és meghatározzuk a 0 pozíciót
- Bezárjuk az elosztót az atmoszféra fele és kinyitjuk az intraarteriális katéter fele
- Időközönként, óránként átmossuk az egész rendszert heparinos sóoldattal
- Az egész rendszert 48 – 72 óránként ki kell cserélni

A vérnyomás nem invazív mérése

Sok tényező befolyásolja a pontosságát a nem invazív vérnyomásmérésnek, mint például a módszer helyessége és a mandzsetta mérete. Sok vérnyomásmérő

mandzssetta létezik, leggyakrabban használhatóak a felnőttek esetében a 30 cm-es átmérőjűek. A mandzssetta közvetlenül az artéria fölött kell legyen, amelyen a vérnyomást mérjük (leggyakrabban a brachiális artéria).



28. Ábra: A mandzssetta elhelyezése a karon

Fontos: ha nem választunk egy megfelelő mandzssettát, hibás értéket kaphatunk, a végtag, amelyen a mérést végezzük a szívvel egy irányban kell legyen ahhoz, hogy helyes értéket kapjunk. Kerülni kell az automata készülékek használatát illó altató gázak jelenlétében. A vérnyomást manuálisan vagy egy automata berendezéssel mérhetjük

A kézi mérés módszere

- Leellenőrizzük hogy a vérnyomásmérő működik és hogy a manométer mutatója a nullán van, leellenőrizzük a higany szintjét
- Feltesszük a mandzssettát a karra
- A felkart a szív magasságába helyezzük

-
- A sztetoszkópot az artéria brachiálisra helyezzük, közvetlenül a mandzsetta alá
 - Két ujjal a perifériás pulzust kitapintjuk, az artéria radiális szintjén
 - Felfújjuk a mandzsettát a perifériás pulzus eltűnéséig
 - Fokozatosan engedjük le miközben hallgatjuk az artéria brachialis pulzálását sztetoszkóppal
 - A szisztolés vérnyomásérték az első ütés vagy azon pillanat, amikor újra érezzük a radiális artéria pulzálását
 - A diasztolés vérnyomásérték az, amikor eltűnik a brachialis artéria pulzálása

Figyelem!: nagyon kell vigyázni a higanyos vérnyomásmérőkre hogy ne fújjuk fel túl nagy értékre, ugyanis kijuthat a higany. A higany egy toxikus anyag, mérgezés esetén kénvirággal semlegesíthető.

Az automata mérés módszere

- Leellenőrizzük, hogy a berendezés be van kapcsolva
- Kiválasztjuk a megfelelő méretű mandzsettát (a felfújható rész a kar vastagságának a 40%-a kell legyen)
- Leengedjük a mandzsettát
- Feltesszük a mandzsettát a karra
- A kart a szívvel egy irányba helyezzük
- Elindítjuk a vérnyomásmérő berendezést, automata mérésre állítjuk
- Leellenőrizzük hogy a kimutatott eredmények megegyeznek a beteg állapotával

A vérnyomásmérő berendezés elemei

- Intravaszkularis katéter: a használt katéterek vékonyak, 20 G, vagy kisebb
- A kapcsolórendszer: nyomás érzékelő cső, elosztó és állandó mosási berendezés
- Nyomásérzékelő, amelyek manapság ellenállóak, szilikon membránból áll, egyszer használatosak. A 0 pont meghatározása a legfontosabb gyakorlati pont.
- Az értelmező és a felvevő berendezések komputerizálva vannak, begyűjtik és feljegyzik az összes nyomásinformációt, elemzi a szisztolés vérnyomás számbeli értékét, a diasztolés értéket és átlagot számol. Minden kezelés

megkezdése előtt figyelni kell arra, hogy az egész rendszer jól legyen kalibrálva.

3.1.2.4. A pulmonáris artéria katéterezése

A tüdő artériában levő nyomást a Swan-Ganz katéter segítségével mérhetjük meg. A katéter leírása: a 7 F és 110 cm, 4 vagy 5 lumennel rendelkező Swan-Ganz katéter, a leggyakrabban használt katéter.

Az 5 lumen:

- A disztálisan elhelyezkedő lumen, a katéter hegyében az intrapulmonáris nyomásról gyűjt információt
- A 2. lumen a kis ballon felfújására használható 1.5 ml levegővel. A felfújott ballon a katéter irányítására használatos a karma felé, véráramlással, megelőzi az az endokardium irritációját az előrehaladás pillanatában és létrehozza a katéter elzáródását a tüdő artéria egyik ágában annak érdekében, hogy a zárt pulmonáris nyomást megakadályozzuk (Wedge pressure POCP)
- A 3. lumenben halad egy szál a termisztorhoz, amely egy hőmérséklet ingadozást mérő érzékelővel van ellátva (szívperctérfogat mérése a termóillúziós módszerrel)
- A 4. és 5. lumen a katéter végétől 20 illetve 30 cm-re van nyitva, a hideg folyadék befecskendezésére, a jobb pitvarban levő nyomásérésre és bizonyos folyadékok és gyógyszerek adagolására használható. Egyes katéterek rendelkeznek egy fibro-optikus csatornával, amely az SVO₂ (a vénás vér oxigén szaturációja) állandó mérésére szolgál.

Módszer

- Kiválasztunk egy perifériás vénát
- Leellenőrizzük a Swan-Ganz katétert (mindegyik lument átmoszuk steril heparinos fiziológiás sóoldattal, hozzacsatoljuk egy hármas elosztóhoz, leellenőrizzük a páciens és a katéter egész hosszát)
- Előkészítjük a punkció helyet (zsírtalanítás, fertőtlenítés, steril törlő)
- A katéter behelyezéséhez egy centrális vénára van szükség (belső juguláris véna, szubklávia esetleg a könyökhajlatban levő véna). A katétert a Seldinger módszerrel lassan behelyezzük 20 cm-ig (juguláris vagy szubklávia esetében), majd 1,5 ml levegővel felfújuk a kis ballont.

- A katéterrel lassan haladunk előre, EKG és a nyomáshullám ellenőrzés alatt. A jobb kamrára jellegzetes görbe 30 – 40 cm-re figyelhető meg (szubklavikuláris punkció esetén) vagy 40 - 50 cm-re (juguláris punkció esetén). Fontos, hogy a trikuszipidális billentyűn a katéter felfújt ballonnal menjen át. 10 cm-re a jobb kamrába való jutásától a katéter a tüdő artériában található.

A szisztolés vérnyomás hirtelen megnövekedése jelzi, hogy a jobb kamrába jutottunk, a diasztolés vérnyomás hirtelen megnövekedése mutatja, hogy beértünk tüdő artériába. A katéter akkor van a helyén, amikor a kis ballon felfújása után az elzárt pulmonáris kapilláris nyomásra jellemző görbét látjuk, illetve ha a ballon leengedésekor a tüdőartériára jellemző görbe jelenik meg. A beavatkozás végén nagyon fontos egy mellkasi röntgen felvétel készítése, a katéter helyének ellenőrzésére és a légmell kizárása érdekében.

A katéter karbantartása és eltávolítása

A tüdőartériában levő nyomást állandóan mérjük. Az elzárt kapilláris nyomást ritkán végezzük (lassan 0,2 ml-enként), az értéket a kilégzés végénél olvassuk le. Az átlag elzárt kapilláris nyomás kisebb vagy egyenlő a tüdőartériában mért diasztolés nyomással. Ha diagnosztikai célból volt behelyezve, a katétert minél hamarabb el kell távolítani. Fertőzés esetén hemokultúrát kell venni a katéter eltávolítása előtt.

Főbb paraméterek, amelyek az artéria pulmonáris katéterrel mérhetőek a következő táblázatban vannak feltüntetve.

3. Táblázat. AP katéteren mért paraméterek

Hemodinamikai paraméterek	Képlet
Az alveolusban levő O ₂ parciális nyomása	$PAO_2 = FiO_2(PB - PH_2O) - PaCO_2 / RQ$
A tüdő kapilláris O ₂ tartalma	$CcO_2 = (Hb \times 116 \times 1.39) + (0.0031 \times PAO_2)$
Artériás O ₂ tartalom	$CaO_2 = (Hb \times SaO_2 \times 1.39) + (0.0031 \times PaO_2)$

A vénás vér O ₂ tartalma	$CvO_2 = (Hb \times SvO_2 \times 1.39) + (0.0031 \times PvO_2)$
Arterio-venosus CO ₂ különbség	$C(a - v)O_2 = CaO_2 - CvO_2$
O ₂ szükséglet	$DO_2 = CaO_2 \times \text{szívperctérfogat} \times 10$
O ₂ fogyasztás	$Vo_2 = C(a - v)O_2 \times \text{szívperctérfogat} \times 10$
O ₂ felhasználás	$\text{Hasznos}O_2 = Vo_2 / Do_2$
Intrapulmonáris sönt	$Qsp / Qt = (CcO_2 - CaO_2) / (CcO_2 - Cv_2)$
Szisztémás vaszkuláris rezisztencia	$RVS = (TAM - PVC \times 80) / \text{szívperctérfogat}$
Pulmonáris vaszkuláris rezisztencia	$RVP = (PMAP - PCP \times 80) / \text{szívperctérfogat}$
Ütés térfogat index	$IB = \text{ütéstérfogat} / \text{testfelszín}$
Szívperctérfogat index	$IC = \text{szívperctérfogat} / \text{testfelszín}$

FiO_2 = belélegzett O₂ telítettség

PB = barometriás nyomás

PH_2 = parciális nyomása a vízgőzöknek (47 Hgmm, 37 C°-on)

$PaCO_2$ = az artériás CO₂ parciális nyomása

Rq = légzési koeficiens (CO₂ képzés / O₂ használat)

3.1.2.5. A szívperctérfogat monitorozása

A pulmonáris katéterrel való monitorozás nagyon fontos a kritikus beteg patológiájában.

- Szívperctérfogat (DC): az a vérmennyiség, amelyet a bal karma 1 perc alatt kipumpál. $VN = 4 - 8 \text{ l} / \text{min}^{-1}$. Ez a mutató információt nyújt a szív állapotáról, főként a bal karma állapotáról, de információt nyerünk a szív kezelésre való válaszáról is.

- A termodilúciós módszerben a vernél alacsonyabb hőmérsékletű 5 – 10 ml izotóniás oldatot (5% glükóz) fecskendezünk a katéterbe, amely a jobb pitvarban helyezkedik el. A hidegebb oldat összegyűl a vérben és lehűti azt. A hőmérsékletváltozást érzékeli a tüdőben elhelyezett termisztor. A szívperctérfogat ellentétes a hőmérsékleti változással. Egy számítógép állítja elő a hőmérséklet/idő görbéket és számolja ki az értékeket. A módszerben felléphető hibák: rossz kalibrálás, kevés folyadék befecskendezése, lassú befecskendezés, intrakardiális söntök stb.

A szívperctérfogat még meghatározható a következő eljárásokkal

- Fick technika: a termodilúciós technikának egy változata, amikor a tüdőkeringésbe bejutott O_2 az a paraméter, amelyet meghatározunk. A szívperctérfogat egyenlő az O_2 használat osztva az arterio-vénás O_2 különbséggel, megszorozva 100-zal.
- A színező anyag dilúciójának technikája: befecskendezünk egy adag indocianin zöld festéket a jobb pitvarba vagy a pulmonáris artériába. A színezőanyag megjelenése és koncentrációja a perifériás artériás keringésben engedi meg a sűrűség kiszámítását időben, egy denszitméter segítségével és egy dinamikus szívgörbét ábrázol.
- Pletismografia, mellkasi bioimpedanciával: A mellkasi pulzáló ellenállás (bioimpedancia) változására épül, amely a karma ürülésekor észlelhető. A bioimpedancia változásai megegyeznek a szívperctérfogattal, amely az ütéstérfogat és a kamrai ejekciós idő meghatározásával határozható meg. Az előnye az egyszerűségében és a gyors meghatározásban rejlik. Hiba az elektródák rossz felhelyezése miatt szokott előfordulni.
- Doppler ultrahang: Nyelőcsőn keresztül, szupraarteriálisan vagy tracheálisan. Lehetővé teszi a vérkeringés sebességének mérését és a szívperctérfogat meghatározását a következő képlet alapján: $DC = \text{vérkeringés sebessége} \times \text{az aorta keresztmetszetének területe} \times \text{szívfrekvencia}$. A szívperctérfogat meghatározása prognosztikai, diagnosztikai paraméter és a kezelés hatásosságának bizonyítéka, mivelhogy átlagon felüli értékek érhetőek el az infarktus utáni első 12 órában. A normális szívperctérfogat normoszténiás betegnél fekvő helyzetben 0,11 perc/kg és az $IC > 4,5 \text{ l/min/m}^2 \pm 20\%$, azoknál a betegeknél akik műtéten estek át. A szívperctérfogat $\geq 15\%$ -os változásai

szignifikánsnak vannak nyilvánítva. Az extrém mérések esetében 200%-os hibaarány következhet be, a módszer típusától függően.

- Elektronikus transztorakális bioimpedancia: a pulzáló keringés rezisztencia változását méri egy szívritmus alatt (szisztolé, diasztolé). 4-szer 2 külső elektród használható, egy magas frekvenciájú de alacsony amplitúdójú áram kiváltására (olyan mint egy apnoe monitor). A felhelyezett elektródok egy elektromos jelet továbbítanak a mellkasra, a legjobban vezető terület irányába (a vérrel tele aorta). A készülék méri a bazális impedanciát az elektromos jellel szemben. Ez egyenes arányban áll az aortában levő keringéssel. Az impedancia változásai a VB-nek felelnek meg és lehetővé teszi ennek a kiszámítását. A szívperctérfogat kiszámítható és VB és FE-ból. A hiba forrásai a használatokor: az elektródák helytelen felhelyezése, az intratorakális folyadék mennyisége és a hematokrit változásai. Az elektromos berendezéseket befolyásolhatja. Az egyetlen ellenjavallat a szeptikus sokk. Amiatt, hogy nem invazív és könnyen felszerelhető, az első választandó szívperctérfogat meghatározási módszer sürgősségben.
- NICO: a szívperctérfogat meghatározása a légzési gázok elemzésével, az alapja a Fick törvény, amely a CO₂-re van alkalmazva (parciális intermitens újrabelégzés). A kulcsa ennek a monitorozási módnak a NICO szenzor. A szelep lecsukásakor a belélegzett mennyiség rövidre van zárva és a normális légzés vissza van állítva. Minden 3 percben rögzít egy alapciklust, amelyet reinhalációs és stabilizáló periódusok követnek. A DC kiszámolása a CO₂ kiürítésének változásán alapszik és ez az etCO₂ növekedése és a belélegzett levegő eredménye. Ezek a változók a vérkeringéssel összefüggnek, amely az intrapulmonáris gázcserében vesz részt. A sönt frakció becsült értéke a Nunn féle táblázatok alapján határozható meg: az SpO₂ értékéből, Hgb, FiO₂ és PaO₂ értékéből. Azért hogy a nyert értékek érvényesek legyenek, a beteget kontrolláltan kell lélegeztetni (IPPV), innen a készülék hasznossága a műtőben.
- A szívperctérfogat meghatározása a pulzus kontúr alapján, a keringés pontosítására utal, a pulzushullámot használva a szisztémás keringés modelljére, a hullámot perifériásan rögzítik (a radiális, a femurális). AVC-t mérünk a pulzushullám szisztolés része előtt (a diasztolé végétől az ejekció végéig) és egy egyedülálló kalibrálási tényezőt (kompliance, rezisztencia, egyedülálló vaszkuláris impedancia).

-
- A meghatározások finomítása termodilúciós technikával: transzpulmonáris dilúció (PiCCo) vagy a lítiumklorid dilúciója (PULSECO/LiDCO). Egy variánsa ennek a hemodinamikai modellnek (Finometer) az artéria brachiális pulzus változás bevonása a vérnyomásból, amelyet az ujjak szintjén mérünk és az aorta vérkeringésének meghatározása a vérnyomásmérésből (3 elemű modell).

3.2. A szívérrendszeren végzett technikák és manőverek

3.2.1. Vénás hozzáférés felnőtnél

3.2.1.1. Perifériás vénás hozzáférés

A perifériás vénás hozzáférés egy véna katéterezéséből áll, bizonyos folyadékok és gyógyszerek adagolása illetve véranalízisek levétele érdekében. Leggyakrabban a felső végtag vénáit katéterezzük, utána a külső jugulárist és az alsó végtag vénáit. Ajánlott egy szorítókötés elhelyezése a karon, illetve a kéz elszorítása, hogy a perifériás vénák jobban felteljenek. A punkcióra általában vénás branülöket használunk, ritkábban pillangókat.

Módszer

- Lefertőtleníti a bőrfelületet
- A vénát 15 – 20 fokos szögben szúrjuk meg, addig amíg megjelenik a vér a branül végén
- Lerögzítjük a tűt és a flexibilis kanült teljes hosszában behelyezzük
- Kihúzzuk a tűt
- A perfúziós rendszerhez csatlakoztatjuk és lerögzítjük ragasztószalaggal

Egyes szerzők ajánlják hogy a véna megszúrásakor egy fecskendő legyen csatlakoztatva a tűhöz, hogy aspirációval leellenőrizhessük a tű helyes pozícióját.

3.2.1.2. Centrális vénás hozzáférés

Egy centrális katéter behelyezése a jobb pitvarba vagy a vena cavába (superior vagy inferior)

Ér hozzáférhetőség:

Javallat

- a centrális vénás nyomás monitorozása

-
- hosszú távú vénás hozzáférhetőség biztosítása
 - hiperton, hipótón vagy a perifériás ereket irritáló hatású folyadékok
 - hemodialízis
 - perifériás vonal hiánya
 - tüdőartéria katéter (Swan-Ganz)
 - átmeneti szívritmusszabályzó

Ellenjavallat

Nem létezik abszolút ellenjavallat a centrális vénás katéter behelyezésének. Kerüljük azokat a vénás katéter helyeket, ahol nehezen tudunk hemosztázist biztosítani (subclavia), olyan betegeknél, ahol véralvadási problémák vannak. Egy másik ellenjavallat a végrehajtó tapasztalatlansága, megfelelő felügyelet nélkül.

Hozzáférhetőség

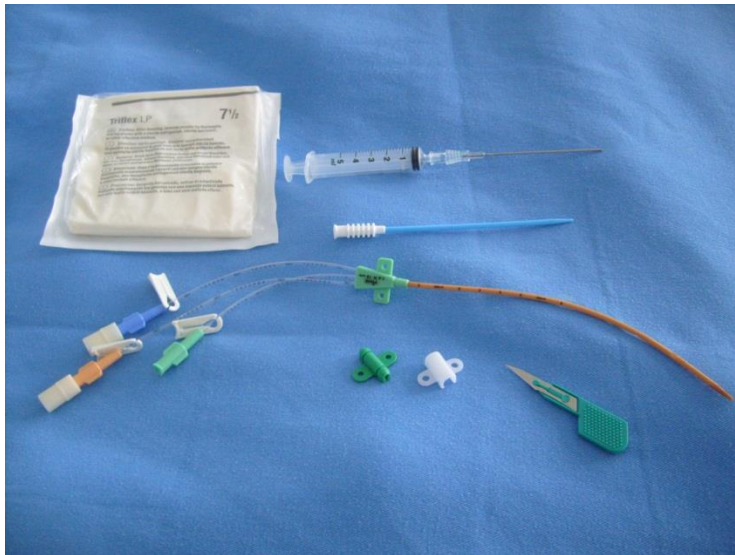
- subclavia
- belső juguláris
- külső juguláris
- femurális
- basilica
- cephalica
- brachiális
- axiláris
- safena
- külső iliaca
- cava inferior

A katétereknek fontos tulajdonságuk, hogy a vér nem szabad könnyen megalvadjon bennük. Ez a rövid, lágy, kis lumenű katétereknél vehető észre. A sok lumenű katétereknél minden lumenben egy minimális hozamot kell biztosítani, hogy megakadályozzuk a baktériumok elszaporodását a katéter belsejében. Bizonyított az 50-70%-os glükóz vagy a nem hígított heparin bakteriosztatikus hatása.

Katéterfajták

- egy lumenű, több lumenű katéterek, beépített röntgenárnyékú (radioopac) szállal, vagy nélküle
- hemodialízis katéterek

-
- tüdőartériás katéterek (Swan-Ganz)
 - intraarteriális katéterek
 - katéterek bőralatti vezetéssel (a katéter proximális végétől 10-12 cm-re a bőr alatt vezetjük a katétert, a jobb rögzítés és a fertőzések elkerülése miatt)
 - a hosszú ideig tartó perfúziós kezelésekkor



29. Ábra: Centrális vénás katéter

Technika

A leggyakrabban használt katéterezési módszer a Seldinger módszer:

- az eret egy 16 - 18G vastagságú tűvel megszúrjuk, amelyen keresztül az érbe vezetünk egy flexibilis, fém drótot (guide)
- a tűt teljesen visszahúzzuk
- a drót bőrrel való érintkezési helyen kis metszést ejtünk a bőrön
- behelyezzük a tágitót
- kis körkörös mozdulatokkal behelyezzük az érbe a kanült a kívánt hosszúságig
- a katétert a bőrhöz rögzítjük nem felszívódó szállal

Kötelező a steril kesztyű használata, és a sterilitási, illetve aszepszis betartása, a bőrt megfelelő módon le kell fertőtleníteni, a területet egy steril lappal le kell takarni és

kerülni kell minden olyan mozdulatot, amellyel veszélybe sodorhatnánk a sterilitást. A beavatkozás előtt a beteget jól hidratálni kell, illetve Trendelenburg pozícióba tesszük a gázembólia elkerülése érdekében. Magánál levő betegnél kötelező a helyi érzéstelenítés egy vékony, 24-25 G-es tűvel, rétegről rétegre, a szúrás irányába.

Egy legalább 4 cm-es tűre van szükség, hogy be tudjuk tájolni vele a vénát, amelyiket meg akarjuk szúrni. Egyes szerzők a kis tű helyben hagyását ajánlják, azért hogy tájékoztasson a véna elhelyezkedéséről, a másik tűvel való szúrásakor.

A csomagban levő tűt egy 5 ml-es fecskendőhöz csatlakoztatjuk, amely 2 ml fiziológiás sóoldatot, vagy 1%-os lidocaint tartalmaz, a gázembólia elkerülése miatt.

A subclavia véna katéterezése

Gyakrabban a jobb oldali vénát katéterezzük, mert a jobb oldalon a pleura dóm lentebb helyezkedik el, a véna egyenesen a vena cava superiorba ömlik, ductus toracicus bal oldalon van. Az infraclavicularis és supraclavicularis megközelítést használjuk.

Infraclavicularis megközelítés

A beteg háton fekszik, a kezei szorosan a test mellett. A szúrás felőli keze tenyérrel felfele néz, a feje hiperextenzióban és az ellen oldali váll felé van fordítva. Egy segítség a punkció felőli kart kaudális irányba húzza. Egy fiziológiás sóoldattal töltött fecskendővel szúrunk, a clavicula alsó pereménél, az első egyharmad és a középső egyharmad találkozásánál, egy 30 fokos szögben a bőrhöz képest. Amikor a tű hegye bejutott a kulcscsont alá, újra pozícionáljuk a tűt, 15 fokos szögben haladunk tovább, az ellen oldali vállat megcélozva. Lassan haladunk előre a tűvel, amíg vénás vért nem szívunk a fecskendővel, kicsatlakoztatjuk a fecskendőt, behelyezzük a fém drótot, majd a tágitót és a vénás kanült.

Supraclavicularis megközelítés

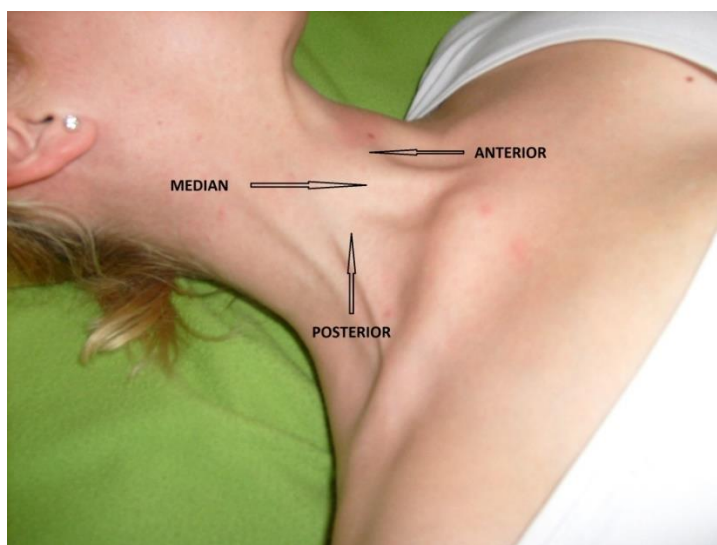
A juguláris véna és a subclavia jonkcioját punkcionáljuk meg. A beteg háton fekszik, a feje hiperextensióban, ellen oldalra fordítva. A szúrás helye 1 cm-re van a kulcscsont mögött és 1 cm-re oldalra helyezkedik el a sternocleidomastioideus izomtól. Az ellen oldali mellbimbó fele irányítjuk a tűt szúrásakor, a vízszintes irányhoz képest 10 fokos szögben. Lassan haladunk előre, egészen addig amíg vert nem szívunk a fecskendőbe (kb. 2-3 cm a bőrtől).



30. Ábra: Subclavia véna punkció helye

A juguláris véna katéterezése

- Középső megközelítés: a legjobban kedvelt megközelítés mert kikerülhető a pleuralis dóm és a karotis artéria. A beteg háton fekszik, a feje hiperextensioban, az ellen oldalra fordítva. A m. sternocleidomastoideus két szára alkotta háromszögben szúrunk, az az oldali mellbimbó fele irányítva a tűt, 30-45 fokos szögben. Lassan haladunk előre amíg vénás vért szívunk a fecskendőbe (kb 3-4 cm-re a bőrtől).



31. Ábra: Juguláris véna punkció helye

-
- Hátsó megközelítés: a beteg háton fekszik, feje hiperextenzióban, az ellen oldalra fordítva. A szúrást a m. sternocleidomastoideus mögött ejtjük meg, a tű hegyét az ellen oldali mellbimbó fele irányítjuk.
 - Anterior megközelítés: a beteg háton fekszik, feje hiperextenzióban, ellen oldalra fordítva. A szúrást a m. sternocleidomastoideus-tól anterior ejtjük meg, a tű hegye az az oldali hónalj fele mutat.

A femurális véna katéterezése

A beteg háton fekszik lábai kinyújtva. Kitapintjuk a femurális artériát az inghinális ligamentum alatt 2 cm-re. A punkciót a femurális artériától 1 cm-e mediálisan ejtjük meg, a tű hegyét a köldök fele irányítjuk, egy 30 fokos szögben. Lassan haladunk előre amíg vénás vért nem szívunk a fecskendőbe.

A hosszúság, amelyre a katéter be van helyezve az függ a punkció helyétől és a beteg konformációjától.

Fontos a betegek monitorozása (EKG, vérnyomás, pulzus, SpO₂) a manőver alatt. Ha az EKG-n kamrai extraszisztolék jelennek meg, ez azt jelenti hogy a katéter disztális vége a jobb kamráig ért. Ebben az esetben 8-10 cm-t vissza kell húzni a katétert.

A katéter behelyezése után, rögzítjük a katétert a bőrhöz és sterilen bekötözzük. Lejegyezzük a katéter típusát, kaliberét és hogy hány cm-re van rögzítve a szúrás helyétől. A kötést naponta kell cserélni, figyelve hogy hány cm-en van a katéter.

A katéter helyét úgy tudjuk leellenőrizni, hogy egy nyomás érzékelőhöz csatlakoztatjuk, és megnézzük hogy megjelenik a jobb pitvarra jellemző nyomásgörbe. Egy nem tudományos módszer a perfúzió kinyitása a beteg fele és a beteg szintje alá helyezése, abban az esetben ha a perfúziós csövön visszafolyik a vér akkor vénában van a katéter. Ugyanakkor egy bizonyos hozama kell legyen a perfúciónak és a centrális vénás nyomás mérhető kell legyen.

A juguláris vagy a subclavia véna katéterezése után kötelező a tüdőfelvétel készítése, az esetleges pneumothorax vagy haemothorax kizárása érdekében.

4. Táblázat: A centrális vénák behelyezésének hossza

Megközelítés	Hossz (cm)
Jobb supraclavicularis	10-12
Bal supraclavicularis	16- 18
Jobb infraclavicularis	8- 10
Bal infraclavicularis	14- 16
Jobb juguláris	12- 14
Bal juguláris	18- 20
Femurális	35- 55
Brachiális	25- 35
Cephalica	35- 45
Bazilica	35- 45
Jobb külső juguláris	12- 15
Bal külső juguláris	18- 21
Jobb axiláris	15- 20
Bal axiláris	25- 30

Szövődmények

- Artéria punkció: ha a vér pulzál és nyomással jön ki a tűből a fecskendő eltávolítása után. Eltávolítjuk a tűt és nyomókötetést alkalmazunk hemosztázis céljából (az a subclavia esetén kevésbé - szükség esetén pleurosztómát helyezünk be).
- A pleura dóm punkciója pneumothoraxal (nagyon gyorsan fullasztó pneumothorax tud kialakulni főleg mesterségesen lélegeztetett betegeknél). Sürgősségi pleurosztómát teszünk, esetleg pleura punkciót végzünk.
- Gázembólia, hipovolémiás, tachipnoés betegeknél

-
- Fertőzések, endokarditisz
 - A limfás utak megszúrása
 - A katéter elzáródása, trombembólia
 - A katéter véletlenszerű kihúzása
 - Idegsérülések (brachiális plexus, n. femurális)
 - Az irányító drót vagy katéter embólia
 - Egy véna ág katéterezése
 - Artériás katéterezés
 - A véna katéterezésének lehetetlensége
 - Helyi hematómák
 - Vérzés
 - Jobb kamra vagy tüdőartéria katéterezése
 - Trachea punkció

3.2.2. Vénás vonal gyerekeknél és újszülötteknél

A behelyezésnek két oka van:

- a véranalízisekhez szükséges próbák levétele
- egy vénás vonal fenntartása a gyógyszerek és folyadékok adagolása érdekében

3.2.2.1. A vér levétele

- Kapilláris punkció (a talp oldalsó-külső része) nem ad helyes eredményt ha a vérgáz analízisekre kell, mert arterio-vénás vér
- Könyökhajlatban levő véna punkciója: nehéz elkapni újszülötteknél
- A külső juguláris véna punkciója: nagyon kellemetlen a beteg számára
- A femurális artéria vagy véna punkciója (a legbiztosabb technika)
- Perifériás artéria punkció (radiális vagy brachiális)
- Sebészileg kipreparált véna

3.2.2.2. Egy vénás vonal behelyezése

Punkció helyek:

- Skalp véna

-
- A könyökhajlatban levő véna (a kart rögzíteni kell)
 - A kéz vagy a láb perifériás vénái
 - Köldök véna (egészen 5- 7 napos korig)
 - Centrális véna (belső juguláris véna, hátsó megközelítéssel, subclavia, femurális, axiláris) ugyanúgy tesszük mint a felnőtteknél
 - A csontvelő punkciója (általában sürgősségeknél, mert nagyon traumatikus manőver)
 - Sebészileg kipreparált véna
 - Sürgősségi esetekben a gyógyszerek adhatók az intubációs kanülön keresztül is (2 ml fiziológiás sóoldatban kétszer feloldjuk)



32. Ábra: Skalp véna (pillangó)

A csontvelő punkciót a tibia medialis felén ejtjük meg, 2-3 cm-re a tibiális tuberozítás alatt, egy speciális csont punkcióra használható 18 G nagyságú tűvel. A szúrást a csontra merőlegesen ejtjük meg, a bőr, a szubkutisz és a periostum érzéstelenítése után (ha a beteg igényli). Behelyezzük a vezető tűt 1 cm-re a tibia diafizisebe, egészen addig amíg vért nem szívunk a fecskendőbe, utána pedig egy vénás vonalra kötjük. Fontos betartani az aszepszis és antiszepszis szabályait. Mostanában csak újraélesztéskor használjuk, amikor nincs lehetőség más vénás vonalat tenni.



33. Csontvelő punkció tű



34. Ábra: Csontvelő punkció

3.2.3. Artériás katéterezés és punkció

Javallat

- Artériás vérvételre, a sav-bázis egyensúly es a vér gázak meghatározására
- A vérnyomás állandó monitorozása
- Gyakori vérvétel
- Angiográfia
- Terápiás célból történő embolizáció

Relatív ellenjavallatok

- Az érintett területen levő sebészti beavatkozás
- Antikoaguláns kezelés
- Koagulopátiák

-
- A bőr fertőzése az érintett területen
 - Előrehaladott arterioszklerózis
 - Elzáródott kollaterális keringés

Az artériás punkció technikája

Egy egyszerű vérvételhez egy 2 ml-es fecskendőre van szükség, egy 22-24 G-es tűvel, amelyet előre átmosunk 1 ml heparinos fiziológiás sóoldattal (1000 U/ml). Fontos a teljes heparinos oldat eltávolítása a fecskendőből, mert a fecskendőben maradt heparin befolyásolhatja a PO_2 , PCO_2 értékeket. 0,4 ml heparin egy 2 ml-es fecskendőben 16%-al csökkenti a PCO_2 -t. A PO_2 értéke enyhén nő a heparin jelenlétében. A pH is változik (tévesen csökkent érték), ha nagy koncentrációjú heparint használunk (25.000 U/ml).

- Kitapintjuk az artériát, leggyakrabban a radiális artériát, a tenyér felfele mutat, enyhe retroflexioban
- Lefertőtlenítjük
- Érzéstelenítjük a területet egy vékony 24-25 G-es tűvel, adrenalin nélkül, vigyázva arra hogy ne fecskendezzünk túl nagy mennyiségű érzéstelenítőt, hogy ne veszítsük el a pulzust
- Kitapintjuk két ujjal a pulzust, a mutató és középső ujjal, kesztyűt használunk
- Megszúrjuk az artériát a két ujj között, a tűt 15-20 fokon tartjuk a bőrhöz képest (a femurális artériánál 30-35 fokban)
- Lassan haladunk előre, egészen addig amíg artériás vért nem aspirálunk a fecskendőbe. Általában a fecskendő megtelik egyedül vérrel, az artériában levő nyomás miatt, innen is tudhatjuk hogy az artériában vagyunk
- 3 ml vért veszünk le, utána kihúzzuk a tűt és 5 percen keresztül nyomást gyakorolunk az artériára, hemosztázis érdekében. Ha a beteg antikoagulálva van, vagy vérzékenységben szenved akkor a hemosztázis 15 percig kell tartson.



35. Arteriális katéter

Leggyakrabban a radiális és femurális artériát punkcionáljuk meg.

- A radiális artériát a csuklójától 2-3 cm-re szúrjuk meg, azon a helyen ahol a pulzust érezzük
- A femurális artériát 2 ujjnyira a ligamentum inghinális alatt szúrjuk meg.

Vigyázni kell arra hogy a fecskendő ne tartalmazzon levegő buborékot, mert megváltoztatja a PO_2 értéket. A vizsgálatot a vérvétel után maximum 20 perccel végezzük el, hogy ne változzon meg a PCO_2 (nő) és a pH (csökken). Ajánlott a vért 4 $^{\circ}C$ -on tartani.

Perkután artériás katéterezés

Az artériát egy kanül segítségével katéterezzük (a vénához hasonló, de kisebb átmérővel, és általában nem annyira rugalmas) vagy Seldinger módszerrel, speciális felszerelésekkel (lásd vénás katéterezés Seldinger módszerrel).

Leggyakrabban katéterezett arteriális:

- radiális artéria
- femurális artéria
- brachiális artéria
- dorsalis pedis artéria

A radiális artéria katéterezése hasonló a punkcióhoz, csak artériás kanült használunk hozzá. Amikor a vér megjelenik a kanül végén, lerögzítjük a tűt és bentebb nyomjuk a katétert.

Lehet használni a Jones féle kétszeres szűrés módszert, amely abból áll, hogy punkcionáljuk az artéria mindkét falát, és miközben húzzuk visszafele a tűt, amikor megjelenik a vér a katéter proximális végén, lerögzítjük a tűt és bentebb nyomjuk a kanült. Egyes szerzők úgy tartják, hogy kisebb erek katéterezésére jobb ez a módszer.

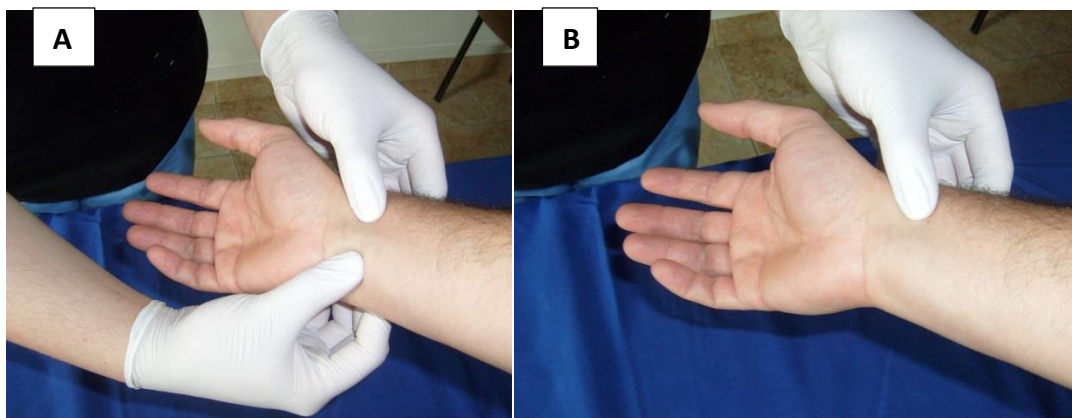
A kanül behelyezése után teljesen visszahúzzuk a tűt, hozzá csatlakoztatjuk a kanült a nyomás mérő rendszerhez, majd a bőrhöz rögzítjük két szál segítségével, hogy elkerüljük a kanül véletlenszerű kihúzását.

Az artériás katéterek 14-18 napig tarthatóak, utána meg kell változtatni a helyüket (8- 10 nap után elvághatjuk a szálakat, amivel a bőrhöz rögzítettük, főleg ha 4-0, 5-0 monofilamentum, nem felszívódó szálát használtunk).

Fontos az Allen teszt elvégzése minden esetben a radiális artéria katéterezése előtt.

Allen teszt

- Megkérjük hogy a beteg szorítsa ökölbe a kezét
- Összenyomjuk a kéz mindkét artériáját, a radiálist és az ulnárist is
- A beteg szétnyitja a kezét, és a tenyér elfehéredését fogja észlelni
- Felengedjük az ulnáris artériát, és a tenyér újraszíneződését vesszük észre
- Abban az esetben ha a tenyér nem színeződik újra, a radiális punkciót nem végezhetjük el és az Allen teszt negatív lesz



36. Ábra (A, B): Allen teszt

A femurális artéria punkciója hasonló a radiális artéria punkciójához, de nagyobb a fertőzés veszélye az inghinális régió speciális higiéniai körülményei miatt.

Az artériás katéterezés egy rutin beavatkozás kell legyen az intenzív osztályon, a kritikus betegek monitorozásánál, mind a hemodinamikai monitorozás szempontjából, mind a vérgáz analízisek, mind a sav- bázis egyensúly követésének érdekében.

Szövődmények

- A kéz kifehéredik vagy cianotikus lesz a punkció után: a keringés romlása miatt, kérni kell egy érsebészeti konzíliumot
- Vérzés vagy hematoma a punkció helyén: kompresszió és hemosztázis
- A vérgázak eltérése és a beteg klinikai állapota közötti különbség: helytelen szállítás vagy vérvétel, meg kell ismételni a vérvételt, egy másik artéria punkciójával
- Allergiás reakció a fertőtlenítő szerre (jód): 3-5 mg/ttkg hidrocortison hemissuccinatot adunk, helyi hideg borogatás, gyulladáscsökkentők

3.2.4. Az ér vonalak fenntartása

A katéterek a bőrön, szubkutiszon keresztül vannak egy nagy átmérőjű vérérbe helyezve. A baktériumok vándorlása a bőrfelszínről a véráramba, a katéter mentén, képviseli a leggyakoribb fertőzési mechanizmust.

- A katéter behelyezése előtt a bőrt lefertőtlenítjük. A behelyezés után történik meg a bőr kolonizációja. Hogy megakadályozzuk ezt a folyamatot, a bőrt időnként le kell fertőtleníteni
- A punkció helyét steril kötszerrel be kell kötni, a kötést minden 48 órában cserélni kell, ilyenkor le lehet fertőtleníteni a bőr felületét. Nem ajánlott átlátszó ragtapaszok használata, mert a bőr izzad alatta és nő a fertőzés veszélye. Steril gézlapokat használunk és sebtapaszokat.
- A vénás és artériás katéterek vér rögösödésének elkerülése: ennek érdekében heparinozni kell a katétert olyankor amikor nem használjuk.
 - A heparinozást 1 ml heparinozott fiziológiás sóoldattal kell végezni, amelyet a katéterbe helyezünk és utána egy steril dugót teszünk a katéter végére.

-
- Amikor használni szeretnénk, levesszük a dugót és kiszívjuk a sóoldatot, megnézzük hogy átjárható a katéter. Ha nem jön vér a katéteren, akkor azt jelenti, hogy a katéter eldugult és ki kell cserélni
 - Nem szabad az eldugult katéterek átmosása, hogy nehogy bemossuk a vérrögöket az érbe

A katéterek kötözése

- Megmossuk a kezünket
- Vizsgáló kesztyűt húzunk és maszkot teszünk
- Levesszük a katéterről a régi kötést
- Leellenőrizzük a punkció helyét, a katéter mélységét, a varratot és a környező bőrterületet
- Steril kesztyűt húzunk
- Lefertőtlenítyük a punkció helyét steril gézlappal töltött alkohollal, körkörös mozdulatokkal, a punkció helyétől kiindulva és tőle távolodva
- Utána betadinos gézlappal fertőtlenítyük le a punkció helyét, ugyancsak körkörös mozdulatokkal, a punkció helyétől kifele
- Betadinos kenőcsöt teszünk a punkció helyére
- Steril gézlappal befedjük a katétert és a punkció helyét, majd sebtapasszal leragasztjuk

3.2.5. Külső szívmasszázs

Egy magánál nem lévő betegnél, akinél nem tapintjuk a pulzust a karotisnál, elkezdjük a külső szívmasszázszt. A mellkaskompressziókat egy kemény alapon végezzük.

A külső szívmasszázs technikája

- A beteg mellé térdelünk, kitapintjuk a szegycsont xiphoid csúcsát, 2 ujjunkat kraniálisan tesszük, majd a tenyerünket a szegycsont közepére helyezzük
- Az egyik kezünket a másikra tesszük, úgy hogy a szegycsonttal csak a tenyerünk érintkezzen
- Kinyújtjuk a könyökünket és a beteg fölé hajolunk, úgy hogy a vállainkat összekötő egyenes párhuzamos legyen a beteg testének a hosszanti síkjával

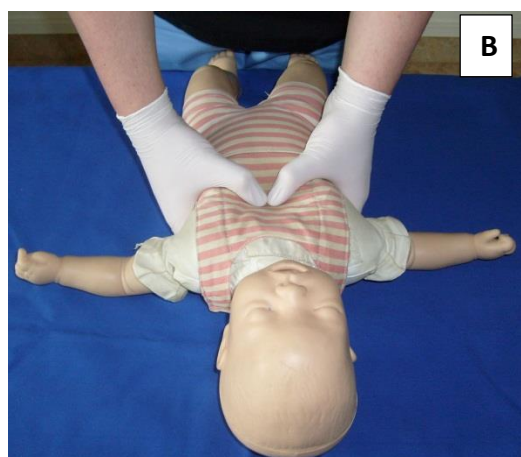
-
- A mellkast 4-5 cm-re benyomjuk, majd hagyjuk hogy passzívan visszanyerje eredeti alakját, közben a mellkason tartjuk a kezünket. A mellkaskompressziót 100/perc-es frekvenciával kell végezni. Annak érdekében hogy egy állandó frekvenciát megtartsunk, hangosan számolhatunk. 30 mellkaskompresszió után következik 2 befújás, ami teljesen független attól hogy egyedül vagyunk vagy van valaki aki segítsen az újraélesztésnél.
 - Egyes szerzők azt ajánljak, hogy a mellkaskompressziók megszakítása nélkül, folyamatosan lélegeztessük is a beteget, abban az esetben ha 2 ember végzi az újraélesztést és a beteg intubálva van. Nagyon fontos az újraélesztésben használt gyógyszerek adagolása, mert csak mellkasi kompresszióval, illetve lélegeztetéssel nagyon ritkán sikeres.



37. Ábra: Mellkaskompressziók



38. Ábra: Mellkaskompresszió gyerekeknél



39. Ábra (A, B): Mellkaskompresszió újszülötteknél

Gyerekeknél csak egy kézzel történik a mellkaskompresszió, a szternum közepére helyezett tenyerünkkel nyomást gyakorolunk a mellkasra, hogy az 4 cm-re süllyedjen be. A mellkaskompresszió-lélegeztetés aránya 15:2 abban az esetben, ha

gyerek újraélesztésben kiképzett személy végzi. Ha a személy nincs kiképezve gyermek és újszülött újraélesztésben, akkor alkalmazhatja a felnőtt sémát.

Újszülötteknél a külső mellkaskompressziót két ujjal végezzük, amelyeket merőlegesen a szternumra helyezünk, az intermamelonáris vonal alatt, középvonalban, úgy, hogy a mellkas 2-3 cm-re süllyedjen be. A mellkaskompresszió lélegeztetés aránya 15:2. Az ajánlott frekvencia újszülötteknél 100-120/ perc.

Külső mellkaskompresszió szövődményei

- Borda és szternum törés
- Tüdő kontúzió
- Pneumothorax
- Ritkábbak: miokardium kontúziók, főként a jobb kamra kontúziója, jobb kamrai elégtelenséggel, hemoperikardium, gyomortágulás és gyomor szakadás. Máj sérülés az esetek 2%-ban jelentkezett.
- Regurgitáció és aspirációs tüdőgyulladás

Egy helyesen végzett külső szívmasszázsánál nem jelentkeznek ezek a szövődmények. A késői komplikációk: tüdő ödéma, elektrolit zavarok, gyomor-bélrendszeri vérzések, tüdőgyulladás és a szívleállás megismétlődése. A hipoxiás enkefalopátia a leggyakoribb elhalálási ok az újraélesztett betegeknél.

Más módszerek a külső szívmasszázs elvégzésére

- Abdominális kompressziók: egy hasi kompressziót végzünk a mellkas relaxációja után, egy mellkaskompresszió után. A tanulmányok kimutatták, hogy jobb eredmények érhetőek el ezzel a módszerrel, jobb utólagos kimenetellel. Két személy szükséges az elvégzéséhez és nehezen lehet a rutin módszerek közé bevezetni.
- Aktív kompresszió - dekompresszió: egy olyan készülék, amely segítségével a mellkas relaxáció kompresszió után aktív lesz, húzza a mellkast a készülék segítségével. Nagyobb nyomás gradienst hoz létre. Plusz energiára van szüksége az újraélesztőnek. A tanulmányok nem mutattak számottevő változást, ami a betegek túlélését illeti.
- Körkörös mellkasi mellény: egy felfújható körkörös mellény, amely állandó nyomást gyakorol a mellkasra, amely javítja a szisztémás és koszorúér keringést.

3.2.6. Perikardiális punkció

A perikardialis punkció az a szívet dekomprimáló manőver, amellyel eltávolítjuk a perikardiumban levő folyadékot.

Javallat

- Szívtamponádban, nagyon gyakran társul egy mellkasi penetráns sérüléssel
- Más okok: urémia, postperikardiotomiás szindróma, malignus kórképek, vírusos fertőzések (Coxsackie, Influenza), bakteriális, gombás vagy TBC fertőzések, aorta disszekció, szívinfarktus, szív katéterezés vagy pace-maker beültetés okozta komplikációk, mixödéma, sugárzás utáni vagy idiopáthiás

Diagnosztikai elemek

- Mellkasi fájdalom, légszomj, láz, pericardiális zörej, egy fent említett betegség keretén belül
- Radiológiai elváltozások: normális szív vagy szív nagyobbodás (water-flask)
- EKG elváltozások: szinusz tachikardia, mikróvolt, diffúz S-T szegmentum emelkedés, az S-T szegmentumtól eltérő irányú T hullám

Szükséges felszerelés: fém dróttal ellátott katéter (14 G, 15 cm), fecskendő, steril tűk, 3-as elosztó, helyi érzéstelenítő (5-os lidocain), EKG elektródok, szike, steril kesztyűk és terítők, fertőtlenítő szerek, varró felszerelés, ragtapaszok.

Technika

- A beteg ülő pozícióban van, monitorozzuk, oxigén maszkot teszünk az arcára
- Kiválasztjuk a szúrás helyét: Marfan pont (a bal bordaív és a xiphoid nyúlvány alkotta szög: 0,5 cm-re a xiphoid csúcstól és 0,5-1 cm-re a bordaív alatt):
- Lefertőtlenítjük a területet, izoláljuk steril lapokkal, helyi érzéstelenítőt fecskendezünk be rétegről-rétegre, és metszést ejtünk a bőrön a punkció helyén
- A tűt a bal szternoklavikuláris ízület fele irányítjuk, egy 45 fokos szögben a sagitalis tértől. Lassan haladunk befele, folyamatosan fecskendezünk érzéstelenítőt és aspiráljuk a fecskendőt amíg a tű hegye el nem éri a csontos mellkas hátsó szélét (1-2,5 cm-re mélyen a bőr felszínétől). Lecsökkentjük a tű és bőr által bezárt szöget 15 fokra, amelynél a tű ahogy áthaladt a csontos mellkason, a perikardium fele fog haladni). Lassan haladunk előre, egészen addig, amíg a fecskendőbe folyadékot nem szívunk

(általában 6-7,5 cm-re a bőr felszínétől). Abban az esetben ha vagális reakció következik a betegnek Atropint adunk. A tű hegyével végzett EKG kimutatja a QRS komplexumok megnövekedését a perikardium átszúrásának pillanatában, vagy az ST szegmentum emelkedését, amelyet ST inverzió követ, vagy egy korai kamrai összehúzódás következik be a szívizom megszúrásánál

- A tű hegyén keresztül, amely a perikardiumban helyezkedik el bevezethető egy katéter. Az elhelyezése után a tűt eltávolítjuk, a katéter a helyén marad és rögzítjük, kb. 30 ml folyadékot (vért) távolítunk el, majd a katétert lezárjuk. A perikardiális drént 48-72 óráig tarthatjuk
- Echográfiailag és röntgen alatt ellenőrizni kell a katéter helyét

A perikardiális drén hatásossága kimutatható:

- Az intraperikardiális nyomás csökkenésével -3 és +3 Hgmm közötti értékre
- A jobb pitvari nyomás csökkenése és a jobb és bal kamrában levő diasztolés nyomás különválása
- A szisztémás vérnyomás megemelkedése
- A szívperctérfogat növekedése
- A paradox pulzus csökkenése

Szövődmények

- A szívizom vagy más szívüreg megszúrása
- Pneumothorax
- Koszorúér sérülés szívinfarktussal
- Szívizom sérülés
- Ritmuszavarok (bradikardia, kamrai tahikardia)
- Hasüregi szerv sérülése (máj, bélszakasz)
- Szívleállás

3.2.7. Defibrillálás

Meghatározás

A defibrillálás egy rövid időtartamú (kb. 5 ms) elektromos áram, amely végighalad a mellkason, azért hogy megállítsa a ritmus zavarokat. Az elektromos áram depolarizálja az egész szív szövetet és leállítja a "re-entry" köröket. Ez a módszer az összes szívizomsejtet ugyanabba a depolarizációs állapotba hozza, és a repolarizálás után egy domináns csomó (általában a szinusz csomó) fogja stimulálni a szívet.

Defibrillálás indikáció

- Kamrai fibrillál
- Pulzus nélküli kamrai tahikardia
- "Torsade de pointes"
- Aszisztólia (ha nem tudjuk megkülönböztetni a finom hullámú kamrai fibrillációtól)

A defibrillálást azonnal el kell végezni a kamrai fibrilláció diagnózisa után, mert minél hosszabb a kamrai fibrilláció fellépte és defibrillálás között eltelt idő annál kisebb a valószínűsége a normális ritmus visszaállítására.

A defibrillálásra és elektroverzióra ugyanazt a készüléket használjuk. A készüléket, a defibrillátort egy bizonyos előre meghatározott energiával töltjük fel, egy kondenzátor segítségével, ez kérésre kisüti ezt az energiát a két pedál felé, amely a beteg mellkasára van helyezve.



40. Ábra: Külső elektromos defibrillátor

Technika: A pedálok elhelyezése a jobb paraszternalis vonal szubklavikuláris részén és a szívcsúcsnál történik. Egyes szerzők azt ajánlják hogy az egyik pedált helyezzük mediosternálisan és a másikat bal paravertebralis pozícióba (anterior és posterior pozíció), azért mert az így kisebb áramerősségre van szükség. Ez nincs egyértelműen elfogadva. Sürgősségi esetekben nem a pedálok elhelyezése a döntő.



41. Ábra: A pedálok elhelyezése

A mellkasi impedancia lecsökkentésére és az energia növelésére szükség van néhány szabály betartására:

- A pedálokra áramot vezető gél vagy pasztát kenünk, vagy fiziológiás sóoldattal átitatott gézlapokat teszünk. Ez nagyon fontos mert a vezető közeg nélkül, a bőr súlyos égési sérüléseket szenvedhet
- A pedálokat a mellkasra 10 - 12,5 kg/cm² erővel kell nyomni a jó elektromos érintkezés érdekében. Egyes defibrillátorok el vannak látva egy piros és egy zöld kijelzővel, ami mutatja a két pedál közötti impedanciát, ha nem nyomjuk elég jól a mellkashoz, illetve nem elég a gél a pedálon ezt jelezni fogja nekünk
- Egy nagyobb méretű defibrillátor pedált használunk, de ez nem jelenti hogy az áramerősség kisebb lesz.

Nem szabad hogy a defibrillálás nyoma megmaradjon a beteg mellkasán. A helyes defibrillálásnál a pedál okozta égési sérülések nem észrevehetőek.

Használt energiák

- 3 elektromos sokk: 200 J bifázikus vagy 360 J monofázikus
- gyerekeknél 2J/ttkg a javallott kezdetben, utána 4J/ttkg, monofázikus áram esetén

Az elmúlt években megjelentek a bifázikus elektromos árammal ellátott defibrillátorok, amely a szívizom jobb depolarizációját eredményezi. Ennek a módszernek a segítségével csökkenthettük le a defibrillálásnál használt áramerősséget. Ha bifázikus defibrillátort használunk, akkor 200 J-al, gyerekeknél 1,5 J/ttkg illetve 3 J/ttkg defibrillálunk.

3.2.8. Szinkron elektroverzió

Meghatározás

A szinkron elektrokonverzió egy elektromos defibrilláció, amely áramot alkalmaz a szívre, kikerülve az érzékeny periódusokat, amikor kamrai fibrillációt okozhat. Általában az elektromos kisülés 10 ms-el az R hullám után van.

A modern defibrillátorok automatikusan felismerik a mellkasra ragasztott pedálok által azokat az elektromos aktivitásokat, amelyek szinkron elektrokonverziót igényelnek és alkalmazza is a szinkron defibrillálási módot. A régebbi defibrillátoroknál, manuálisan kell aktiválni a szinkron defibrillálási módot, egyes készülékeknél felszíni elektródokat kell feltenni vagy az EKG-t kell csatlakoztatni, ahhoz hogy szinkron tudjon működni, és hogy kiküszöbölje a mozgás okozta hibákat. Szinkron módban nem sül ki azonnal a defibrillátor, amikor megnyomjuk a gombot, mivelhogy szükség van egy kis időre amíg szinkronizál a szívritmussal.

A pedálokat a beteg mellkasára kell finoman nyomni, és a gombokat nyomva kell tartani egészen addig amíg a készülék leadja az elektromos kisülést.

Javallatok

- A hemodinamikát veszélyeztető tahiaritmiák
- Egy aritmia megállítása, amely nem válaszol a gyógyszeres kezelésre (pl. pitvarfibrilláció). Kivételt képez a paroxisztikus szupraventriculáris tahikardia, amely általában nem válaszol az elektroverziora, ez az oka annak, hogy ritkán alkalmazzák ez esetben.

Az állandó elektromos stimulálót viselő betegek (pace-maker) defibrillálhatóak, ajánlott a pedálok legalább 12,5 cm-re helyezése a pace-makertről.

Szedálás

- A magánál levő betegeknel szükséges szedálás és fájdalom csillapítás a szinkron elektroverzió előtt. Választandó szerek: Propofol 1,5 mg/ttkg, Ketamin 2 mg/ttkg, Thiopental 3-5mg/ttkg, Diazepam 10 mg, Midazolam 5mg, stb.
- A benzodiazepineknél (Diazepam, Midazolam) a hipnózis felszínesebb, valamint a fájdalomcsillapítás nagyon gyenge, ezért inkább kerüljük ezeknek az alkalmazását. Az apnoe egy nagyon gyakran látott jelenség a propofol alkalmazásánál, éppen ezért kéznél kell legyen egy ballon és egy maszk.
- Kerülni kell a szinkron elektroverziót digitalis készítmények adása után, mert megnő a kamrai fibrilláció kialakulásának veszélye. Nagy sürgősség esetén defibrillálhatunk miután adtunk 1,5 mg/ttkg Lidocaint intravénásan.
- Az áramerősség amivel kell defibrilláljunk, függ a ritmuszavartól és a szervezet válaszreakciójától:
 - pitvari fibrilláció 100-200 J.
 - pitvari flutter 25- 50 J
 - kamrai fibrilláció 50-100 J

A defibrilláció és elektrokonverzió szövődményei

- Direkt miokardiális sérülés, általában nagy erősségű ismételt defibrillálásoknál
- Kamrai fibrilláció: szinkron elektrokonverzió esetében 5% az előfordulása, nő digitalis készítmények adagolásánál, kinidin, hipokalémia vagy szívinfarktus esetén. Ezeknél a betegeknel ajánlott kis erősségű árammal végezni a defibrillálást, vagy 1,5mg/ttkg Lidocaint adagolni.
- Szisztémás embóliák: 1,2 - 1,5% pitvarfibrillációval rendelkező betegeknel
- ST emelkedéssel járó elváltozások, max. 5 perc alatt kimaradnak
- Bradikardiák: általában szívinfarktus után, hiperkalémiában, szinusz csomó betegségben (figyelem a kis frekvenciájú fibrillációkra, amelyek utánozni tudnak egy szinusz csomó betegséget és defibrillálás után átválthatnak bradikardiába)

-
- Tahikardiák: leggyakrabban pitvarfibrilláció vagy flutter (általában 5 perc után kimarad spontán)
 - Szupraventrikuláris, ventrikuláris vagy jonkcionális extraszisztolék, általában benignusak
 - Tüdő ödéma, ritkábban, aortikus vagy mitrális valvulopátiában, bal kamra elégtelenségben
 - Alacsony vérnyomás: a szedálás következménye is lehet, általában eltűnik pár óra alatt, ritkán van szükség pozitív inotrop szerek alkalmazására
 - Miolízis, a CK, LDH szint megemelkedésével, a szívizomra specifikus frakciók általában normális szinten maradnak (CK-MB, LDH1, LDH2, Troponin, HBD).

Az elmúlt években elkezdődött az automatikus defibrillátorok beépítése, amelyek kis készülékek, szinkron elektroverziót, defibrillálást vagy stimulálást végeznek, annak függvényében hogy mire van szükség. A defibrillálást intrakardiálisan is végezhetjük, kis energiákkal, 2 J-rol 30 J-ig, egy elektróddal, amely a jobb kamrában van.

3.2.9. Ideiglenes elektromos stimulálás (ideiglenes pace-maker)

Meghatározás

Ideiglenes elektromos stimulálás alatt a szív mesterségesen fenntartott elektromos funkcióját értjük, általában bradiaritmiáknál alkalmazzuk, egy végleges stimuláló beépítéséig.

Ideiglenes elektromos stimuláló beépítésének javallatai

- Bármelyik bradiaritmia, amely nem válaszol gyógyszeres kezelésre (ha nincs ellenjavallat)
- Szimptomatikus szinusz csomó betegség, hemodinamikai érintettséggel
- III-as fokú AV blokk, 40 alatti kamrai frekvenciával
- Szimptomatikus II-es fokú AV blokk
- Bradikardiák okozta ritmuszavarok kezelése
- Szupraventrikuláris tahikardiák kezelése (stimulálással megállíthatóak)
- Visszatérő kamrai tahiaritmiák felszámolása (általában hosszú QT szakasz szindrómában)

-
- Torsade de pointes
 - Akut szívinfarktus: III-as fokú AV blokkal, szimptomatikus bradikardia, alternáló szár blokk, bifascikuláris blokk, II-es fokú AV blokk
 - Profilaktikusan: szinusz csomó betegség defibrillálása, Swan-Ganz katéterezés nagy szár blokkal, fertőző endokarditiszben jelentkező AV blokk, jobb koszorúéren vagy a domináns koszorúéren végzett érplasztika

Ellenjavallatok

Nem létezik abszolút ellenjavallata, de mégsem ajánlott az ideiglenes stimulálás a következő helyzetekben:

- Amikor a bradikardiát extrém lehűlés okozza (kisebb mint 28 C° alatt), a szonda behelyezése kamrai fibrillációt okozhat
- Vénán keresztüli stimulálás: vérzékenységi szindrómák, fém trikuszpida billentyű, amelyen nem megy át a szonda

Stimulálási módszerek

Vénán keresztüli stimulálás: egy szonda beépítése a jobb kamrába és/vagy a jobb pitvarba centrális vénás katéteren keresztül és stimulálása egy külső átmeneti stimulálóval.

A vénás megközelítés lehet

- V. subclavia
- V. femoralis
- V. jugularis
- V. brachialis

Általában a femurális megközelítésnél szükséges, hogy röntgen képernyő alatt kövessük a szonda bevezetését a jobb kamrába. Léteznek speciális, Swan-Ganz típusú katéterek, amelyek végénél mérhető a nyomás. Leellenőrizzük a stimulációs küszöböt, amely 1 mA alatt kell legyen (vagy 1 V, függ a készüléktől), ha helyesen van behelyezve a szonda. A stimulálást fenn kell tartani egy 3x nagyobb értéken mint a meghatározott küszöb.

Ez egy olyan módszer, amely tapasztalatot igényel és általában nem lehet nagyon hamar kivitelezni.

Bőrön keresztüli stimulálás: nagy, bőrre tapasztható elektródok segítségével (a defibrilláláshoz hasonló pozicionálás). Az elektródok egy külső generátorra vannak kötve. Általában egy olyan defibrillátor amelynek pace-maker szerepe is van.

A stimulálást egy kis áramerősséggel kezdjük általában 20 mA, és addig emeljük az áramerősséget amíg van "fogás" (EKG-n és tapintható pulzus). Általában nincs szükség 50 mA-nél nagyobb áramerősségre. Ez a leggyorsabb ideiglenes stimulálási módszer és nincs szükség tapasztalatra.

Mellkason keresztüli stimulálás: egy elektródot helyezünk be a mellkason keresztül a kamra üregébe. Gyakorlatilag a bőrön keresztüli stimulálás után ezt nem végezték többet.

Transzeszofagiális stimulálás: elhanyagolt módszer, amely egy stimulációs szondát használ, ezt 25 - 30 cm-re helyezünk be a nyelőcsőbe a szájüregtől, és a jobb kamrát stimuláljuk egy külső szerkezettel.

Epikardiális átmeneti stimulálás: a szívsebészetben alkalmazzák, két epikardiális elektród behelyezéséből áll, amelyet a bőr szintjén rögzítünk, és szükség esetén egy külső stimulátorhoz kapcsolhatóak.

Mechanikus átmeneti stimulálás: az ököl ulnaris felével mért ütés a szternum alsó részére, amely komprimálja a mellkast, általában külső szívmasszázsánál alkalmazzunk.

A stimulálást általában 70/perc-es frekvenciával végezzük. Az ideiglenes stimulálás elvégzése után ellenőrizzük hogy a betegnek van pulzusa és monitorozzuk EKG-n.

Szövődmények

- A rekeszizom vagy a mellizom stimulálása esetén ajánlott az áramerősség lecsökkentése
- Ritmuszavarok indukálása, főként kamrai: újra helyezzük a stimulációs szondát
- Aszinkron stimulálás: lecsökkentjük az érzékenységet vagy megnöveljük a stimulációs frekvenciát (90/perc-re)
- A kaptáció hiánya: leellenőrizzük a szondát, az elektródok tapadását, megnöveljük a stimulálás intenzitását
- A centrális vénás punkció okozta szövődmények
- A szívizom perforációja és/vagy perikardiális tamponád: perikardiocentézis
- Trombembóliás szövődmények

-
- Fertőzések
 - Fájdalom és köhögés a bőrön keresztüli stimulálásnál.

3.2.10. Intraaortikus ballon pumpa (IABP)

A leggyakrabban használt keringést fenntartó készülék.

Meghatározás

Az aortikus kontrapulzáció egy intraaortikusan elhelyezett ballon felfújását jelenti diasztolében és ennek a leengedését szisztolében.

Az IABP célja

- A bal kamra munkájának csökkentése
- A szívperctérfogat növelése
- A koszorúér és szisztémás keringés segítése
- A ballont úgy helyezzük el, hogy a vége a bal a. subclavicularis beömlése előtt legyen.

A ballon gyors leengedése egy negatív nyomást hoz létre, amely segíti a bal kamra ürülését kisebb erőfeszítéssel. A ballon leengedését az R hullám indukálja az EKG-ról. Preszisztolében engedjük le és csökkenti a bal kamra preload-t (a bal kamra telediasztolés nyomása csökken). A ballon gyors felfújása diasztolében, növeli a diasztolés nyomást az aortában. A felfújás a diasztolé kezdetén kezdődik. A mechanikus szisztolé akkor kezdődik, amikor megjelenik a "dicrota" hullám az artériás nyomásgörbén. Az intraaortikus volumen proximálisan van áthelyezve (a koronáriák irányába) és disztálisan, megnövelve ezáltal a koszorúerekben, az agyi erekben és a szisztémás keringést.

A kontrapulzációs ballon pumpa javallata

- Kardiogén sokk
- Szívelégtelenség
- Akut szívinfarktus
- Instabil angina vagy
- Akut mechanikus hibák:
 - Mitrális regurgitáció

-
- DSV
 - Bal kamra aneurizmák
 - Aorta szűkület
 - Profilaktikus támogatás angiográfiánál és PTCA-nel
 - Súlyos koszorúér sérülések és/vagy több eret érintő koronária betegség
 - Hemodinamikai instabilitással rendelkező betegek
 - Szeptikus sokk
 - Szív rázkódás
 - Szív transzplantáció előtti állapot fenntartása
 - Profilaktikusan, szívműtétek előtt: az altatás megkezdése előtt és/vagy legyengült kamrafunkcióval rendelkező betegeknél
 - Szív és keringési elégtelenség CEC után:
 - Perioperatorikus szívinfarktus
 - Perioperatorikus isémia, bal kamra elégtelenséggel
 - Elégtelen miokardium védelem, reperfúzió és/vagy nem teljes revaszkularizáció bal kamra elégtelenséggel
 - Az aorto-koronáriás "graft" átjárhatóságának fenntartása

Ellenjavallatok (IABP)

- Relatív ellenjavallatok:
 - Betegek, amelyek állapotán nem segít a szívműtét
 - Ateroszklerotikus elváltozások, amelyek megakadályozzák a ballon felhelyezését
- Abszolút ellenjavallatok:
 - Aorta elégtelenség
 - Aorta aneurizma és/vagy aorta disszekció

Programozás

Ezt a kifejezést a ballon és a szív ciklusok közötti szinkronizálásra használjuk, azért hogy optimális kamrafunkciót biztosítsunk. Abból indulunk ki, hogy az elektromos

és mechanikus szisztolé között van egy 75 ms-os késés, és pedig a bal kamra ürítése 75 ms-al később kezdődik, az elektromos depolarizáció végétől.

Konvencionális programozás: a ballont az elektromos diasztolé végén fújjuk fel. Ezt a technikát a régebbi gépek alkalmazták, ismerve azt a tényt, hogy a ballon leengedésére több idő kell, mint az elektromechanikus késés. A ballon be volt programozva, hogy szisztolé után fújódjon fel, és hogy maradjon felfújva a diasztolé végéig. Ennek érdekében meg kellett határozni a várható következő R hullámot, azért, hogy a ballon leengedjen a kamra ürülése előtt.

Valós időben való programozás: a ballon a szisztolé ideje alatt fújódik fel. Ezt a technikát akkor sikerült alkalmazni, amikor a ballon leengedésének ideje kisebb volt, mint az elektromechanikus késés. A ballon be van programozva, hogy engedjen le minden R hullám alatt, és maradjon leengedve a szisztolé idejére. A ballon felfújva maradhat az egész diasztolé ideje alatt. A bal kamra munkájának lecsökkentése optimális.

A helyes görbe felismeréséhez szükséges néhány kritérium:

- Az asszisztált szisztolé mindig rövidebb kell legyen, mint az eredeti
- A ballon felfújódása mindig egybe kell essen az artéria görbén levő "dicota" hasadékkal
- A hasadék szintjen megjelenik egy hegyes "V"
- Az asszisztált diasztolé, mindig hosszabb kell legyen, mint az eredeti, és az átlag vérnyomás (TAMS) mindig nagyobb kell legyen, mint a nem asszisztált átlag vérnyomás, egészen addig amíg:
 - A ballon nem túl kicsi az aorta átmérőjéhez képest
 - A ballon nincs túl lenn elhelyezve az aortában
 - A szisztolés volumen nem nagyobb, mint a ballon elmozdulásának lehetősége
 - A beteg nem magas vérnyomásos

Szövődmények

- A katéter behelyezéséhez kötöttek:
 - Artériás disszekció vagy perforáció
 - Egy ateromás plakk elmozdítása
 - Akut isémia az artéria elzáródása miatt
 - A katéter bevezetésének lehetetlensége

-
- Helytelen elhelyezés, túl magasan, vagy túl lenn
 - A kontrapulzációhoz kötött:
 - Embólusok a ballon szintjéről, vagy gazembólia a ballon kilyukasztása miatt
 - Vénás trombózis a beteg túl hosszú ideig tartó immobilizációja miatt
 - Trombocitopénia
 - Fertőzés
 - Aorta disszekció vagy perforáció
 - Gyenge keringés a ballon rossz elhelyezése miatt
 - Az intenzív osztály miatt kialakuló pszichózisok
 - A behelyezés helyén vagy a közepső lumenen történő vérzés
 - A szívfunkció kompromittálása a hibás kalibráció miatt
 - A katéter kivételéhez kötött:
 - Ateromás plakkok elszabadulása
 - A punkció helyén történő vérzés
 - Késői szövődmények:
 - A behelyezés szintjén történő vérzés vagy hematómák
 - Pszeudoaneurizmák

A kontrapulzációs ballonról való leválasztás

- Az IABP használatával egyidőben a beteg nagy dózisú vazoaktív és pozitív inotrop szereket kap. Azért, hogy a ballont meg tudjuk állítani, a beteg jól kell viselje az inotropiás szerek számottevő csökkentését.
- Hemodinamikai stabilitás 24 - 36 órán keresztül, olyan körülmények között, amikor a ballon 1:1 vagy 1:2 frekvenciával működik
- 24 órás stabilitás után lecsökkentjük az Adrenalin dózisát 0,1- 0,2 µg/kg/min-re vagy megállítjuk teljesen. A Dopamint és a Dobutamint hagyjuk
- A hemodinamikai paramétereket figyeljük, és ha ezek megengedik, 2 óránként lecsökkentjük az inotropikumokat és a ballon frekvenciáját. Ha a ballon legkisebb frekvencián működik legalább 2 órát és a hemodinamikai stabilitás van akkor a készülék megállítható

-
- Ha a hemodinamika és a szöveti perfúzió szenved akkor újraindítjuk a készüléket
 - Ha a ballont leengedjük és otthagyjuk a helyén, figyelembe kell venni a trombózis veszélyt, az antikoagulálást kell monitorozni (az APTT értéke a normális 2x-e kell legyen) és a ballont felfújjuk párszor minden 15 percben, mindaddig amíg el nem távolítjuk. Inkább hagyjuk kis frekvenciával működő állapotban pár órával többet, mint hogy megállítva álljon pár órát, pont a trombózisveszély miatt.

3.2.11. Antishock nadrág: MAST (Military Antishock Trousers)

Az anti sokk nadrág egy poli-vinylbol gyártott nadrág, amely képes 104 Hgmm-ert fenntartani a belsejében, sokkos állapotokban használjuk.

A bordaívtól a bokáig tart, beleértve az alsó végtagokat és a hasat is. Az alsó végtagokat külön foglalja magába, így fenntartja a perineális régió megközelíthetőségét.

3 rekeszből áll, egy hasi és kettő a két végtag számára. Általában az anti sokk nadrágok lehetővé teszik, hogy a rekeszek külön fújódjanak fel. A felfújás egy láb pompa segítségével valósítható meg, és a nyomást egy manométer segítségével követjük, amelyet külön csatlakoztatunk minden rekeszhez. A nyomás le van szabályozva egy biztonsági szelep által, mely nem haladhatja meg a 104 Hgmm-t.

Az anti sokk nadrágnak 4 fő hatása van:

- A test alsó részén levő vérzéseket a kompresszió során elállítja
- Megnöveli a perifériás vaszkuláris rezisztencia a test alsó felén
- A szelektív vérkeringés a test felső részén
- Megnöveli a vénás visszafolyást a test alsó részéből (ez a mechanizmus egy kis szerepet játszik csak a vérnyomás megemelésében)

Hatások

- A vérnyomás: a vérnyomás emelkedése egyenesen arányos a vér mennyiségével és a nyomással. A vérnyomás többet nő hipovolémiában, mint normovolémiában. Az anti sokk nadrág felfújása 60 Hgmm-re, számottevő vérnyomás emelkedéshez vezet

-
- Vérzések ellenőrzése: a direkt nyomás egy klasszikus vérzéscsillapítási módszer, az anti sokk nadrág csillapítja a vérzést azokon a területeken, amelyeket betakar. Ez annak tulajdonítható, hogy lecsökkenti az erek átmérőjét
 - Preload: az anti sokk nadrág növeli a szív preload-ot és így autotranszfúzió jön létre
 - Tüdő funkció: csökkenthető az anti sokk nadrág alkalmazásával, mert csökkenti a rekeszizom mozgását
 - Központi idegrendszer: nem növeli számottevően az intrakraniális nyomást még az agyi sérülést szenvedő betegeknél sem. Viszont javítja az agyi vérkeringést

Javallatok

- A hasi, kismedencei vérzések kontrollja a vérnyomás emelése érdekében sokkos állapotú betegnél (hasznos anafilaxiás, neurogén vagy szeptikus sokkban is)
- Abszolút ellenjavallat a tüdő ödéma
- Relatív ellenjavallat: terhesség, eviszceráció, idegen testek, mellkasi és rekeszizom sérülések.



42. Ábra: MAST

Egy súlyos szövődménye az anti sokk nadrág használatának, a kompartment szindróma, amelyet abban az esetben észlelünk, ha a nadrág hosszú ideig (több mint 140 percig) nagy nyomással van felfújva.

Az anti sokk nadrág felhelyezése és levétele

- A felfújás és leengedés alatt a beteg a hátán fekszik
- Először az alsó végtagok rekesze van felfújva, azután a hasi rekesz
- A felfújást abba kell hagyni, amikor a szisztolés vérnyomás eléri a 100 Hgmm-t
- Ha több mint 2 órán keresztül van használva az anti sokk nadrág, megnövekszik a kompartment szindróma kialakulásának veszélye
- A leengedés pont fordítva történik, mint a felfújás és rögtön leállunk, mikor a vérnyomás több mint 5 Hgmm-el csökken. Ebben az esetben a leengedést folytatjuk miután adtunk a betegnek vért és vérkészítményeket, kristályos és makromolekuláris oldatot
- Az anti sokk nadrág leengedésekor klinikailag jelentéktelen metabolikus acidózis jelentkezik
- Általában a magasság és a hőmérséklet változásával szükséges a nyomás ellenőrzése (1,8 Hgmm minden 350 m után).

3.3. A kritikus beteg ápolása (szív-érrendszeri)

A szív-érrendszeri problémákkal rendelkező kritikus állapotban levő beteg ápolásához különleges, a szív-érrendszeri patológiára speciális ápolási módszerekre van szüksége a személyzetnek:

A szív anatómiájának és fiziológiájának alapjai:

- Bizonyos tünetek és jelek felismerése és értelmezése a szív-érrendszeri patológiából
- EKG ismeretek (egy normális EKG elemzése és a súlyos ritmuszavarok vagy vezetési zavarok felismerése)
- Az invazív és nem invazív monitorizálásra vonatkozó ismeretek, a defibrillátor használatára vonatkozó ismeretek

Gyógyszertani alapok.

Ezeknek a betegeknek a felügyelete állandó és intenzív, elkerülhetetlen az állandó klinikai és paraklinikai monitorozás.

3.3.1. Akut szívinfarktusos beteg ápolása

Ezeket a betegeket egy olyan speciális osztályon kell elhelyezni, amelyik nem csak hemodinamikailag tudja stabilizálni, hanem ha szükség van rá képes mesterséges lélegeztetést is biztosítani. A következőket kell kövesse ezeknek a betegeknek az ápolása:

- Hemodinamikai stabilitás biztosítása és a szív pompa funkciójának romlásának azonosítása (frekvencia, szívperctérfogat, valvuláris és szívizom sérülések, stb.)

Szükséges

- A beteg ágynyugalma
- Egy könnyen hozzáférhető és jól működő vénás vonal fenntartása
- Állandó EKG monitorizálás
- A hemodinamikai paraméterek megmérése legkevesebb 2 óránként (PAP, PVC, PCWP)
- A szív és a tüdő vizsgálata legalább 4 óránként
- A vérgázak intermitens, és a pulzoximetria állandó monitorizálása
- A sav-bázis egyensúly zavarok javítása
- Oxigénterápia
- Ha szükséges akkor az óránkénti diurézis monitorizálása (>30ml/h), a folyadékmérleg kiszámítása (beadott mennyiség, veszteség) és ennek függvényében a diurétikumok vagy vazoaktív szerek adagolásának eldöntése
- Egy megfelelő szöveti keringés biztosítása:
 - A beteg tudatállapotának és kommunikációs készségének meghatározása
 - A bőr színének és hőmérsékletének meghatározása
 - Cianózis megjelenése
 - A perifériás pulzus frekvenciájának és jellegének meghatározása
- Szükséges a bélmozgások meghallgatása 4 óránként, és abban az esetben ha ileus lépett fel, nazogasztrikus szonda behelyezése javallott. Ajánlott a

beteg hasát 4 óránként megtapogatni, hogy észre vegyünk az esetleges májsztázist.

- Egy megfelelő alveoláris gázcsere biztosítható:
 - A légzés frekvenciájának, mélységének és típusának megállapítása
 - A beteg pozíciójának változtatása annak érdekében hogy a gázcsere javuljon (felemeljük az ágy háttámláját)
 - Ha szükség van akkor mesterséges lélegeztetés (jellegzetes tünetek: diszpnoe, ortopnoe, cianózis, vérgázak romlása)
- Egy megfelelő hidro-elektrolitikus egyensúly fenntartása:
 - Szükséges az ödémák felismerése
 - Az ödémák csökkentését segítő pozíció
 - Só és víz bevitelének csökkentése ha szükséges
- Pszichológiai támogatás a kritikus állapot után, a társadalomba való reintegrálódás segítésére
- A mellkasi fájdalom megjelenésénél:
 - A fájdalom jellegének meghatározása (kezdet, lokalizáció, leírás, időtartam, kisugárzás, kiváltó tényezők). Fontos egyes vizuális vagy numerikus (1-10) skálák használata, mely segítségével jobban meg tudja a beteg határozni a fájdalom erősséget
 - Minden 5-10 percben meg kell mérni a vérnyomást, centrális és perifériás pulzust, légzést, a beteg bőrének színét és hőmérsékletét
 - Egy biztos vénás vonal biztosítása
 - Maszkon keresztüli oxigénterápia (2-4 l/perc), ágynyugalom, könnyen emészthető táplálék (ha a beteg nincs sokkos állapotban)
 - Gyors fájdalomcsillapító, amely önmagában már sokgén faktor
- Egy ritmuszavar megjelenésénél:
 - EKG monitorozás (12 elvezetésben való rögzítés)
 - Antiaritmikumok adása, ha szükséges.
- Hemodinamikai instabilitás megjelenése:
 - A vérnyomás követése, diszpnoe, tahipnoe, ortopnoe, perifériás ödémák megjelenése

-
- A tudatállapot felmérése, a galopp ritmus és a jugulárisok turgeszcenciájának meghatározása
 - Diurézis követése

Ilyen helyzetekben szükséges diuretikumok, krisztalloid folyadékok, vazoaktív anyagok, nitrátok, pozitív inotrop szerek adagolása, a vérgázak monitorozása, a hidroelektrolitikus (főként a K) és sav-bázis (acidózis) egyensúly fenntartása.

3.3.2. Szívműtéten átesett betegek ápolása

Ezek a betegek legalább 48-72 óráig egy speciális intenzív terápián vannak megfigyelve, ahol biztosítva van a mesterséges lélegeztetés és a hemodinamikai stabilitás.

Ezek a betegek instabilabbak, mint más sebészeti beavatkozáson átesett betegek, mert:

- A szív-tüdő by-pass miatt (kapilláris permeabilitás megnövekedése, hemodilúció, véralvadási zavarok, mikróembóliák, a cukor anyagcsere zavarai, stb.)
- Maga a szíven elvégzett műtét

A betegek a műtőből több perifériás vonallal, centrális katéterrel és drénnel érkeznek:

- Perifériás és centrális vénás vonal
- Swan-Ganz katéter
- Intraatriális vagy intraventrikularis stimuláló elektródák
- Nazogasztrikus szonda
- Intubációs kanül
- Pleurális és mediasztinális drének
- Radiális artéria katéter
- Hólyagkatéter

Ezeket mind meg kell figyelni, és bármelyik használhatatlansága esetén rögtön közbe kell lépni.

Ezeknek a betegeknek az ápolása, olyan mint a súlyos szívbetegség ápolása, amire meg rájön a műtét utáni ápolás:

-
- A beteg detubálása csak akkor történik meg, amikor a beteg éber, és a detubáláshoz szükséges paraméterek szerint lélegzik. Detubálás után maszkon keresztül oxigént adunk neki.
 - A légzőmozgásokat követjük, mindkét tüdőfelet meghallgatjuk (hemo-pneumothorax veszély), követni kell a mellkasi dréneket és tüdő röntgenfelvételt készítünk.
 - A kötések és drének követése, a klinikai jelek és laborértékek megfigyelése, egy esetleges posztoperátor vérzés észrevételére.
 - Korai légző torna megkezdése: fizioterápia, tapotálás, légzőgyakorlatok.

4. EMÉSZTÉSI ZAVARBAN SZENVEDŐ KRITIKUS BETEG

4.1. A hasúri nyomás követése

A hasúri nyomás (HNY) követése a hasúri nyomás kialakulásának kockázatával rendelkező betegeknél vagy a kompartment szindróma esetén (amikor a hasüreg tartalma megelőzi a hasüreg tágulékonyágát).

Normális körülmények között, spontán lélegző betegnél a hasúri nyomás 0 vagy enyhén szubatmoszférikus (negatív). Mesterségesen lélegeztett betegeknél a hasúri nyomás $9,0 \pm 2,4$ H₂Ocm az rekeszizmon átvezetett intrathorakális nyomás miatt.

Akkor jelentkezik a hasüregi kompartment szindróma (HKSZ), ha a következő tünetek közül legalább egyik jelen van:

- tágult has
- megnövekedett hasúri nyomás
- oliguria amely nem oldódik meg folyadékpótlásra
- magas csúcsbelégzési nyomás
- hypercarbia
- megnövekedett FiO₂/PEEP-re refrakter hypoxaémia
- refrakter metabolikus acidózis
- megnövekedett koponyaűri nyomás

HKSZ diagnózisát megerősítő HNY szintje még ismeretlen, 25 Hgmm vagy 10 Hgmm érték felé halad (szint amelynél már szervi működészavarok jelentkeznek).

Kockázattal rendelkező betegek azonosítása

- Traumák/sebészi beavatkozások a has szintjén
- Zúzódások/penetráló hasi traumák, intraperitonealis haematómák
- Medencetörések/retroperitoneális haematómák
- Ischaemiát és volemikus pótlást követő zsigeri ödéma
- Laparoszkópiás beavatkozás során keletkezett pneumoperitoneum
- Antishock nadrág
- Szakadt hasi aortaaneurizma
- Cirózis/aszcitesz
- Vékonybél elzáródás
- Haemorágiás pancreatitis

-
- Neoplazia
 - Szülészeti szféra
 - Preeclampsia
 - Terhességhez társuló vérzés/CID

Társuló kórélettani elváltozások

- szívérrendszeri (alacsony/mérsékelt HNY értékek)
 - ↑ PVC, PAP, PAOP, RVS
 - ↑ DC (kifejezettebb a hipovolémias betegeknél), vénás visszatérés (TVP kockázat)
- kiválasztó rendszer (alacsony/mérsékelt HNY értékek)
 - ↑ veseáramlás $\Rightarrow$ ↓glomeruláris filtrációs ráta (GFR) $\Rightarrow$ ↓vizeletmennyiség
- légzőrendszer (mérsékelt/magas HNY értékek)
 - ↑ mellűri nyomás, csúcs belégzési nyomás vitálkapacitás $\Rightarrow$ hypercarbia +
↓ PaO₂, compliance
- idegrendszer (alacsony/mérsékelt HNY értékek)
 - ↑ intrakraniális nyomás
 - ↑ PPC
- emésztőrendszer/máj (alacsony/mérsékelt HNY értékek)
 - ↑ cöeliacus és portális áramlás, laktát clearance, nyálkahártya véráramlása
 $\Rightarrow$ ↓pH intramucosus

Elvek

- A hasüreg és a tartalma viszonylag nem összenyomható és folyékony halmazállapotú, a nyomások értékei betartják Pascal hidrosztatikai törvényeit (közlekedő edények elve), a HNY megmérhető a hasüreg bármely pontján.
- Egy adott ponton és pozícióban a nyomást a hasfal rugalmasságának foka és tartalma határozza meg.
- A HNY a hasüreg „steady state” állapota.
- A HNY a légzéssel változik: nő belégzéskor (a rekeszizom összehúzódása) és csökken kilégzéskor (elernyedés).

-
- A gyomor és húgyhólyag passzív tartályként működik melyek bizonyos térfogat alatt ($\leq 100\text{ml}$) tükrözik a hasúri nyomást.
 - A tartályban levő nyomás lineárisan növekedik 50 és 400 ml-es szakaszon belül ($0,5 \text{ cmH}_2\text{O/ml}$) (fontos az utólag megismételhető és összehasonlítható adatok begyűjtésében).
 - A direkt módszereket (intraperitoneális katéter behelyezése) kísérleti okokból használják.

Szükséges anyagok és eszközök

- Vizsgálókesztyű
- Uretrovesicalis/nasogastricus szonda
- fiziológiás sóoldat 60ml-es Luer-Lok fecskendőben
- Vizeletgyűjtő tasak
- Szorítókapocs
- Povidone iodine (betadin)

Opcionálisan

- Szívmonitor és invazív nyomásméréshez szükséges kábel
- 500ml/1000ml fiziológiás sóoldat zacskóban, megfelelő mandzsetta
- Csőrendszerrel ellátott nyomásérzékelő, mosórendszer, csapok
- 18G-s tű vagy angiokatéter

Technika

A mikroorganizmusok továbbításának csökkentése érdekében kötelező a kézmosás és a kesztyűhasználat.

Nyomásérzékelő alkalmazása nélkül

- Húgyhólyag nyomásának mérése
 - A Foley szondát el kell szorítani a gyűjtőtásak felett (minél disztálisabban), úgy hogy a csőrendszer felteljen vizelettel (20-30 ml, hosszról függően). Ha a mennyiség nem elég akkor a megfelelő betadinos fertőtlenítés után 50ml sóoldatot lehet befecskendezni a szívókimeten keresztül.
 - A felengedés után a szondát a medencéhez képest 90 fokban, 30-40 cm-el a symphysis pubis fölött (refernciapont) kell tartani.

- A vizelet meniszkusz (fiziológias sóoldat az anuriás betegnél) a légzéssel változik. A HNY-t a vizelet (fiziológias sóoldat) oszlop magassága határozza meg.
- A pontos mérés megerősítése a légzési variációk felmérésével történik, valamint egy, a hasra gyakorolt nyomással amit a vizeletoszlop megemelkedése követ.

Fontos tudni! 1 cm folyadék = 1 H₂O cm, 1 Hgmm = 1,36 H₂O cm

- Gyomornyomás mérése
 - Ugyanazokat a lépéseket kell követni (50-100ml sóoldatot kell beadni, a referenciapont a medioaxillaris vonal). A gyomornyomást gyomor tonometriával is meg lehet mérni (2,5-4 ml levegővel felfújt balon).

Nyomásérzékelő alkalmazásával

- Össze kell szerelni a rendszert, át kell mosni fiziológias sóoldattal (kiüríti a levegőt a rendszerből). Hozzá kell csatolni 300 Hgmm-re felfújt szorító mandzsettát (megkönnyíti a fecskendő telődését, csökkenti a levegő mennyiségét a rendszerben).
- A 60cm-es fecskendőt a disztális csaphoz, a tűt a katéter gyűjtő bemenetéhez (a fecskendő sóoldatot csepegtet a tasakból a húgyhólyagba) kell csatolni. Ha angiokatétert használnak, azt a gyűjtőbemenethez kell csatolni a 6os fázis után.
- A érzékelőt a monitorizálórendszerhez kell csatolni, 30-60 Hgmm skálát kell kiválasztani.
- A mérőrendszert a symphysis pubis szintjén 0-ra kell hozni (körülbelül ez a hógyhólyag szintje).
- A monitorizálórendszert 0-ra hozzák (érvényteleníti az atmoszféri nyomás hatását).
- Disztálisan a katétertől, a gyűjtőtasak fölött el kell szorítani a vizeletelvezetőrendszert.
- Fertőtleníteni kell a vizelet gyűjtő bemenetet majd ráhelyezni az angiokatétert (csökkenti a gyűjtő kimenet perforálásának kóriserletét és ezáltal a húgyúti fertőzések előfordulását).
- Fel kell tölteni a fecskendőt 50 ml sóoldattal, de a csap a páciens irányába zárva kell legyen.

-
- Be kell zárni a csapot a tasak felé és ki kell nyitani a páciens irányába, majd be kell injektálni az 50 ml fiziológiás sóoldatot.
 - Ki kell engedni a levegőt a rendszerből a szórítócsipesz felengedésével (megzavarhatja a HNy helyes leolvasását), majd ismét el kell szorítani.
 - Fel kell jegyezni a HNy görbét (a digitális érték nem más mint a belégzés és kilégzés értékeinek átlaga).
 - Meg kell jegyezni az értéket a kilégzés végéről (a tüdőnyomások hatásai minimálisak).
 - Leolvasás után el kell távolítani a tűt (az angiokatéter helyén marad) és fel kell engedni a csipeszt.
 - Fel kell jegyezni a regisztrált értéket. A beadott fiziológiás sóoldat mennyiségét ki kell vonni az egy órai vizeletmennyiségből.
 - Értesíteni kell a kezelő-/ügyeletet orvost ha magas az abszolút nyomás vagy növekvő tendenciát mutat.

Az eljárás végén, el kell dobni a használt eszközöket, a nővér/orvos kötelezően kezelt mos.

Megfigyelés

Minden rögzített információ lejelentendő

Megnövekedett HNy-ra utaló jelek:

- ↓ vérnyomás és (DC)
- oliguria/anuria (N: vizeletmennyiség 1ml/ttkg/h)
- ↑ csúcs belégzési nyomás
- hypoxia és hypercarbia
- ↑ koponyaűri nyomás
- ↑ hastérfogat
- Feszülő has

A HNy-t 2-4 óránként vagy klinikai kontextustól függően, gyakrabban kell mérni (a sorozatmérésekkel jól követhető a HNy – progresszív tendencia húgyúti fertőzés jelei ($t^{\circ}\uparrow$; leucocitosis; üledékes, zavaros vizelet)



43. Ábra: Hasúri nyomás méréséhez szükséges eszközök



44. Ábra: Hasúri nyomás monitor

Incidensek

- a HNy megfigyelésének lehetetlensége
- hamis feljegyzett értékek
- másodlagos húgyúti fertőzések megjelenése a vizeletszonda használata következtében
- páciens kényelmetlensége

Feljegyzik

- A páciens demográfiai jelleget
- A páciens vizsgálatát a HNy mérése előtt
- HNy értékét
- a páciens vizsgálatát a HNy mérése után
- az intraabdominális nyomásfokozódás/abdominális kompartment szindróma kezdetére jellemző paraméterek tendenciái
- a becsepegtetett folyadék mennyiségét és ki kell vonni az órai vizeletmennyiségből
- incidensek/balesetek jelenlétét
- további műveleteket

4.2. A tápcsatornán végzett technikák és műveletek

4.2.1. Gyomorszondázás

Kórházban vagy járóbetegellátóban, diagnosztikai vagy terápiás célból végzett művelet, amely lehetővé teszi a gyomoraspirációt és a gyomor kiürítését.

Szükséges anyagok/eszközök

Szondák, érzéstelenítő gélek és síkosító spray-ek, 50-60 ml-s nagy kónuszos fecskendők, gyűjtőtasakok, sztetoszkóp, laringoszkóp és Magill csipesz, gézcsíkok és ragasztószalagok, szívókészülékek, edény vízzel.

Szondatípusok

- Vastagság szerint: 10, 12, 16, 20 CH
- Összetétel szerint 2 féle szonda létezik:

-
- Rövid ideig felhelyezett szondák, diagnosztikus célból vagy műtét alatt.
 - Hosszú ideig felhelyezett szondák, táplálás vagy váladékleszívás céljából.



45. Ábra: Nazo-gasztrikus szondák

Technika

- a műveletet el kell magyarázni a tudatánál levő páciensnek
- fogprotéziseket el kell távolítani
- megfelelő kaliberű szondát kell kiválasztani és meg kell síkosítani
- az orr-köldök távot a szondával meg kell mérni
- orrüreg és szájüreg lidocain spray-el érzéstelenítése
- a szonda disztális 6-10 cm-ét síkosítani kell
- a páciens ül, fejét enyhén előre hajtja, a szondát az orrán (általában a nagyobbik orrlyukon) vagy a száján kell levezetni, ezzel egyszerre a páciens arra kell kérni, hogy mélyen lélegezzon és nyeljen (esetleg szívószállal vizet szívjon). A szonda levezetésekor az akadályokat a szonda forgatásával lehet leküzdeni.

-
- a szonda helyes pozícióját a gyomortartalom visszafolyásával kell ellenőrizni vagy a fecskendő (20-50 ml) segítségével levegőt kell befújni és az epigasztrium szintjén hallgatni kell a hidroaerikus zörejeket
 - ellenőrzés után a szondát a ragasztószalagok segítségével kell rögzíteni
 - a váladékokat ki kell szívni és a rendszert ferdén tartott gyűjtőtasakhoz kell kötni
 - enhye, 20-30 vízcmm negatív nyomású kell legyen a szívás
 - a tudatzavarban szenvedő pácienseket előre intubálni kell
 - a fontosabb tápcsatornai veszteségeket pótolni kell
 - vékony tápláló szonda esetében, radiológia kontrollt kell végezni a szonda csúcának pozíciója ellenőrzése végett.

Javallatok

- a gyomor nyugalomba helyezése
- gyógyszerterápiával történő kezelés esetén a gyomortartalom leszívása
- gyomormosás
- felső vagy alsó tápcsatornai vérzés
- gyomorfelszívódás követése
- enteralis táplálás
- akut pancreatitis, bélelzáródás, ileus okozta perzisztáló hányás esetén
- a gyomor heveny tágulata
- irreverzibilis dysphagia: motoneuron betegség
- gyomornedv diagnosztikai célból való leszívása

Ellenjavallatok

- maró, habos vagy szénhidrát anyag lenyelése esetén
- olyan cranio-faciális sérülés amely esetében a nazo-gastricus szonda bejuthat a koponyaüregbe (exclus nasaj nazal)

Incidensek és balesetek

- fájdalom
- a szonda hosszas használata esetén reflux oesophagitis
- elektrolit (főleg kálium) veszteség a gyomornedvből
- akcidentális orotracheális intubáció (köhögés roham alatt)
- hányás, cardia megérintése által kiváltott bronchiális aspiráció
- retro- vagy oropharyngeális nekrózis
- submucosába kerülő szonda
- gyomorperforáció
- tápcsatornai vérzés nyelőcsővíszértágulat ruptúra következtében
- a szonda oropharynxon való átjutása okozta vagalis bradycardia



46. A nazo-gasztrikus szonda behelyezése

4.2.2. Toxin eltávolítás céljából végzett gyomormosás

Nagymennyiségű kábítószer vagy toxikus anyag lenyelése végzetes lehet. Annak érdekében, hogy csökkentsük ezen anyagok hatását, a szisztémás tünetek megjelenése előtt ki kell üríteni azokat a gyomorból.

A mérgező anyagok kiürítése gyomormosással történik, amelyhez társul vagy nem a hányás kiváltása. A gyomormosás semleges oldat cseppentése a gyomorba, melyet ezen oldat kiürítése követ a gyomortartalommal együtt. Addig kell ismételni az eljárást amíg a mérgező anyag kikerül a gyomorból.

Javallatok

- a lenyelt mérgező anyagok hatásának csökkentése
- a gyomornyálkahártya mérgező anyagok által okozott sérülésének megakadályozása

Szükséges anyagok/eszközök

- 16 vagy 18 French Levin, Edwald típusú nasogastricus szonda vagy Fouche típusú orogastricus szonda (ritkábban használt)
- 50 vagy 60 ml-es Guyon fecskendő
- vízben oldható kenoanyag
- gyomormosó folyadék, fiziológiás sóoldat vagy víz
- vesetál
- helyi érzéstelenítő
- szájpöcök vagy Guedel pipa
- edény a leszívott bennék számára
- sztetoszkóp
- aktív szén a toxinok felszívódására
- prokinetikus anyag a perisztaltizmus serkentésére
- szívóeszköz
- oro-trachealis intubációs felszerelés
- szívmonitor

-
- nemsteril kesztyű

Az eljárás előtt, a páciensnek el kell magyarázni az elvégzendő műveleteket, azok fontosságait és beleegyezését kell kérni. A páciens, ha tudatánál van, ül vagy a bal oldalára fekszik, fejét mellkasára hajtja.

Technika

- Kezet kell mosni
- Nemsteril kesztyűt kell használni
- A nasogastricus szonda disztális végét síkosítani kell.
- Helyi érzéstelenítővel (10%-os lidocain spray) érzésteleníteni kell az oropharynxot
- Be kell helyezni a szájpöcköt vagy Guedel pipát
- Lassan kell behelyezni a nazogastricus szondát, miközben meg kell kérni a pácienset hogy folyamatosan nyeljen (kb. 50-60 cm)
- Levegő bejuttatásával a szondába ellenőrizni lehet a szonda helyes pozícióját, miközben hallgatni kell a gyomrot – hallsyik a levego ataramlasa
- A Guyon fecskendővel a gyomortartalmat folyamatosan kell szívni
- A fecskendő vagy a páciens feje fölé helyezett recipines segítségével a gyomorba 150-200 ml mosófolyadékot kell juttatni a gravitáció segítségével.
- Le kell szívni a gyomortartalmat
- Meg kell ismételni az eljárást 10-15-ször amíg a mosófolyadék nem lesz toxinmentes
- Be kell jutatni a felszívó ágenst (szén) és/vagy a prokinetikus szert
- A javallat függvényében a gyomorszondát ki kell venni vagy rögzíteni kell
- A páciens lapjába be kell írni az elvégzett műveleteket

Szövődmények

- Respiratórikus distressz – a szonda a légútakba került, a szondát ki kell húzni.
- Alacsony vérnyomással járó bradikardia – lehetséges vagális reakció – 0,5 – 1 mg Atropint kell adni.

-
- Regurgitáció – a páciens helyes pozicionálásával és a szájüreg leszívásával el kell kerülni a légútagba történő regurgitációt.
 - A gyomortartalom aspirálása a légútagba – oro-trachealis intubáció, légútag leszívása, antibioterápia.
 - rossz útra (cale falsă) megy a szonda, szövetkárosodást okozva – leggyakrabban a garatrégióban
 - Vérzés kockázata a lehetséges nyelőcsővíszértágulatok ruptúrája miatt

4.2.3. Gastro-eosophaqialis vérzéscsillapítás Blakemore szondával

Nyelőcső vérzéscsillapításra a nyelőcsővíszértágulatok ruptúrája során kialakult vérzések esetén van szükség, illetve olyan gyomorvérzésekben, amelyek nem állnak el gyógyszeres kezelés segítségével.

Ezem módszer egy direkt nyomást gyakorol a nyelőcső vénáira meg a gyomor felső részére.

A nyomást egy vagy több, nagy lumenű, felfújt, nazo- vagy orogastricus szondához csatolr balonnal lehet elérni.

A nyelőcsővíszértágulatok elnyomás egy ideiglenes módszer, mivel számos szövődmény jelentkezhet a hosszas használatakor:

Számos típusú szonda használatos az nyelőcsővíszértágulatok elnyomására.

- Linton (három lumennel és egy balonnal)
- Sengstaken-Blakemore (két balonnal és egy gyomorumennel)
- Minnesota (két lumennel és két balonnal)

Szükséges anyagok és eszközök

- Vérzéscsillapító szonda
- 50 vagy 60 ml-s Guyon fecskendő
- Pense sau dopuri pentru lumene,
- Csípeszek vagy dugók lumenek számára
- Manométer
- Ragasztószalag

-
- Olló
 - Húzórendszer csigákkal és súlyokkal
 - Orrszivacs
 - „baseball” sisak orális rögzítésre
 - Vízben oldható kenőanyag
 - Fiziológias sóoldat
 - Vesetál
 - Helyi érzéstelenítő
 - Szájpöcök vagy Guedel pipa
 - Gyűjtőtálacska
 - Sztetoszkóp
 - Szívóeszköz
 - Oro-trachealis intubációs felszerelés
 - Szívmonitor
 - Nem steril kesztyű

Az eljárás előtt a páciensnek el kell magyarázni a végrehajtandó műveleteket, azok fontosságát és a páciens beleegyezését kell kérni. A páciens, ha tudatánál van, leül vagy a bal oldalára fekszik, fejét a mellkasára hajtja.



47. Ábra: Sengstaken-Blakemore szonda

Technika

- Kezet kell mosni
- Nem steril kesztűt használni
- A ballonok felfújással majd vízbe süllyesztéssel ellenőrizendők, majd le kell engedni
- A szonda hosszát a fülkagylótól a mellcsont kardnyúlványáig kell becsülni.
- A szonda disztális végét síkosítani kell.
- A szájgaratot helyileg érzésteleníteni kell (10%-os lidocain spray választandó)
- Be kell helyezni a buccalis gyűrűt vagy Guedel pipát
- Be kell helyezni a szondát, miközben kell kérni a páciens, hogy folyamatos nyeljen (kb. 50-60 cm)
- Levegő bejuttatásával a szondába ellenőrizni lehet ennek helyes pozícióját, miközben hallgatni kell a gyomrot – hallszik a levegőátáramlás.
- A Guyon fecskendő segítségével le kell szívni a gyomortartalmat.
- A fecskendő vagy a páciens feje fölé helyezett tartály segítségével a gyomorba 150-200 ml mosófolyadékot kell juttatni a gravitáció segítségével.
- Le kell szívni a gyomortartalmat.
- A nyelőcsőnyílást, ha létezik le kell szívni.
- Körülbelül 50 ml levegőt kell juttatni a gyomor ballonba, el kell szorítani. A szonda pozíciója radiológiaiilag vagy fluoroszkóposan ellenőrizendő..
- Fel kell fújni a ballont 200-350 ml levegővel, majd húzni vissza, amíg ellenállásba ütközik.
- 0,5kg súllyal enyhe huzóerőt kell kapcsolni a szondára.
- Szivacs segítségével rögzíteni kell a szondát az orrhoz vagy sisakhoz.
- A gyomorlument 80 Hgmm-ig folyamatos szíváshoz kell kapcsolni.
- Fel kell fújni a nyelőcsőballont 25-45 Hgmm-ig.

-
- A nyelőcső ballont 36 óráig (nyomásterápia), a gyomorballont 72 óráig kell alkalmazni.
 - Minden 12 órában ellenőrizni kell a vérzést.
 - Eltávolításhoz le kell szívni a gyomortartalmat, nyelőcsőtartalmat, le kell engedni a nyelőcső majd a gyomor ballont és ki kell venni a szondát.
 - A beteg lapjába be kell írni az elvégzett műveleteket.

Szövődmények

- Respiratórikus distressz – ki kell húzni a légútakba került szondát.
- Légútak elzárása a ballonnal – rövidebb szondára kell cserélni.
- Alacsony vérnyomással járó bradikardia – lehetséges vagális reakció – 0,5-1 mg Atropint kell adni.
- Regurgitáció – a beteg helyes helyzetbetételével és a szájüreg leszívásával el kell kerülni az aspirátum bejutását a légútagba.
- A gyomortartalom aspirálása a légútakba – oro-trachealis intubáció, légútak leszívása, antibioterápia.
- A szonda falcs útja szöveti sérüléssel – leggyakrabban a garatrégióban.
- Vérzés kockázat a lehetséges nyelőcsővíszértágulatok ruptúrájával.
- A nyelőcsőballon felfújása okozta nyelőcsőrúptúra – sebészi beavatkozás.
- Nyelőcső- vagy gyomornekrozis ha hosszab ideig tartják a szondát.
- Folyamatos vérzés annak ellenére hogy a szonda helyesen van felhelyezve – vérzésnek más etiológiája van, vagy lehetetlen a vérzéscsillaitás – sebészi beavatkozás
- A ballonba szorúl a levegő - sebészi eltávolítás

4.2.4. Paracentézis, peritonealis mosás

A paracentézis során a peritoneumban levő folyadékot kivonják diagnosztikai vagy terápiai célból.

Javallat

- Peritonealis térből folyadékmintavétel diagnosztikai célból.

-
- Peritonealis folyadék leszívása.
 - Nagy mennyiségű folyadékgyűlem okozta megnövekedett subdiaphragmatikus nyomás által zavart légzés javítása

Szükséges anyagok és eszközök

- Steril kesztű
- Fertőtlenítő szer (Betadin)
- Steril mezők
- Helyi érzéstelenítő (1% vagy 2%os lidocain)
- Fecskendő és tű a helyi érzéstelenítéshez
- Steril gézcsíkok
- Vastag tűs trokár (12-18 Gauge),
- Csőrendszer meggyűjtőedény a gyűjtéshez

Az eljárás előtt a páciensnek el kell magyarázni az elvégezendő műveleteket, azoknak fontosságát és kérni kell a páciens beleegyezését.

A paracentézis technikája

- Kezet kell mosni
- Elő kell készíteni a csőrendszert a gyűjtőedénnyel.
- Fertőtleníteni kell a punkció helyét (köldök alatt 2 ujjal vagy a spinoumbilicalis vonalon a belső harmad találkozása a középső harmaddal)
- El kell végezni helyi érzéstelenítést régegről rétegre.
- El kell végezni a punkciót, előre haladva a tűvel amíg a fecskendőben be lehet szívni az ascitest.
- Fel kell szerelni a csőrendszert a gyűjtőedénnyel.
- Mintát kell venni laboratórium vizsgálatokra.
- Le kell engedni az ascites folyadékot, folyamatosan figyelve a páciens: vérnyomás, EKG, fájdalom.
- Sterilen kell kötözni a punkció helyét a trokár eltávolítása után.

A beteg lapjába be kell írni az elvégzett műveleteket, a leszívott folyadék mennyiségét és milyenségét.

Szövődmények

- Bél- vagy epehólyag perforáció – vissza kell húzni a trokárt, sebészi vizsgálat – heveny sebészi has esetén ellenjavallt a paracentézis elvégzése (magas a bélperforáció veszélye)
- Helyi vagy szisztémás fertőzés – ha nem tartották be az asepsis és antisepsis szabályait.
- Hypovolaemia, alacsony vérnyomás a nagy mennyiségű ascites leszívása esetében.
- Vérzés a punkció helyén – sebészi haemostasis.
- Az ascites folyadék folyása a punkció helyén – nyomókötés

Peritoneális mosás

A peritoneális mosás során, diagnosztikai vagy terápiás célból, a peritoneum üregét steril folyadékkal mossák át.

Javallatok

- Hasi vérzések diagnózisa a leszívott mosófolyadék megvizsgálásával.
- Peritonitiszek kezelése során a purulens exsudatum kimosása a peritoneális üregből

Szükséges anyagok és eszközök

- Steril kesztyű
- Fertőtlenítő szer (Betadin)
- Steril mezők
- Helyi érzéstelenítő (1% vagy 2%os lidocain)
- Fecskendő és tű a helyi érzéstelenítéshez
- Steril gézcsíkok
- Mandrénes peritoneális mosásos megvezetőcső
- Szike

-
- Tű és cérna varráshoz
 - Mosofolyadék: fiziológiás sóoldat vagy Ringer laktát oldat diagnosztikai célra, fiziológiás sóoldat antibiotikummal vagy Betadin mosásra
 - Csőrendszer intravénás vonalhoz
 - Három járatú csap
 - Csőrendszer és steril gyűjtőedény

Az eljárás elvégzése előtt a páciensnek el kell magyarázni az elvégzendő műveleteket, azok fontosságát és kérni beleegyezését.

Technika

- Kezet kell mosni.
- Elő kell készíteni a mosofolyadékot, hozzácsatolva egy steril perfúziós csőhöz és a csaphoz.
- Elő kell készíteni a csőrendszert a gyűjtőedénnyel, hozzá kell csatolni a csaprendszerhez.
- Fertőtleníteni kell a punkció helyét (2 ujjal a köldök alatt).
- El kell végezni a helyi érzéstelenítést rétegről rétegre.
- Vágást kell ejteni a bőrön.
- Egy fogóval elő kell készíteni a megvezetőcső irányát.
- A mandrénnel el kell végezni a punkciót, amíg bejutunk a peritoneumba, majd rögzíteni a mandrént és a mosócsővel kell továbbhaladni.
- A mosócsövet hozzá kell kapcsolni a csaphoz.
- Be kell juttatni a mosófolyadékot.
- A csaprendszerrel ki kell engedni a folyadékot a peritoneumból.
- Diagnosztikai célból mintát kell venni laboratóriumi vizsgálatokra.
- Le kell csapolni az asciteses folyadékot, folyamatosan figyelve a beteget: vérnyomás, EKG, fájdalom.
- A trokár kivétele után sterilen kötjük a punkció helyét.

Szövődmények

- Bélperforáció vagy epehólyag perforáció – a megvezetőcsövet visszahúzni, sebészeti vizsgálat – heveny sebészi has esetén ellenjavallt a paracentézis elvégzése (magas a bélperforáció veszélye)
- Helyi vagy szisztémás fertőzés – ha nem tartják be az asepsis és antisepsis szabályait.
- Hypovolaemia, alacsony vérnyomás a nagy mennyiségű ascites leszívása esetében.
- Vérzés a punkció helyén – sebészi haemostasis
- Az ascites folyadék folyása a punkció helyén – nyomókötés.
- Folyadék elégtelen leszívása – elégtelen mosófolyadék vagy a folyadék beszorulása.
- A légzés korlátozottsága nagymennyiségű mosófolyadék bevitel esetén

Figyelem! Hasüregi szerv sérülésekor, a negatív peritoneális mosás nem zárja ki a sérülés létezését. A mosást akkor kell értelmezni, ha az pozitív!

4.2.5. Nyelőcsőviszértágulatok scleroterápiája

A májban akadályozott vérátfolyás következtében kialakult magas portális vénás nyomás megnyitja a kollaterálisokat, melyek a portális vért szállítják. Ezek a kollaterális vénák a vért az alacsonyabb nyomású vénák felé irányítják, gyakran a nyelőcső keringése felé. A nyelőcső vénái viszértágulatok formájában kitágulnak. Ezek a viszértágulatok sérülékenyek, megszakadhatnak és vérezhetnek.

Az endoszkópiás terápia a nyelőcsőviszértágulat okozta vérzések kezelésére szolgál. Egy optikai fibroszkópot vezetnek le a nyelőcsővön a gyomorig, majd sclerotizáló anyagot fecskendeznek a nyelőcsőviszértágulatokba, amely helyileg trombózist okoz, ezáltal megállítják a vérzést. A scleroterápiát preventív vagy kuratív célból használják nyelőcsőviszértágulatos vérzésnél.

Szükséges anyagok és eszközök

- Endoszkóp
- Injekciós tű az endoszkóp számára
- Három 10 ml-s fecskendő sclerotizáló anyaggal

-
- Szívórendszer
 - Védőszemüveg, a páciens számára is
 - Nem steril kesztyű
 - Vízben oldható kenőanyag
 - Gyomormosó felszerelés
 - Helyi érzéstelenítő
 - 50 ml-s fecskendő
 - Fiziológias sóoldat a mosáshoz
 - Buccalis gyűrű vagy Guedel pipa
 - Szívmonitor
 - Orotracheális intubációs felszerelés
 - Bronchusleszívó felszerelés
 - Nyelőcsői vérzéscsillapító felszerelés

A páciens előkészítése

- El kell magyarázni az elvégzendő műveleteket és azok fontosságát.
- Kell kérni a páciens beleegyezését.
- A beteget folyamatosan kell figyelni – EKG, vérnyomás, pulsoximéter.
- Legkevesebb két vénás vonalat kell biztosítani, az egyik legyen központi véna.
- A páciens nem táplálkozik a procedúra előtti 12 órában.
- A bal oldalán fekszik, feje 30 fokos extenzióban kell legyen, feje alá egy támaszt kell tenni.
- Be kell adni a páciens premedikációját: általában szedatívum és vagolítikum (Atropin)
- El kell távolítani a páciens fogprotézisét.
- Meg kell határozni a véralvadásának paramétereit (IP, APTT, trombocita szám).

Technika

- Kezet kell mosni.
- Nemsteril kesztyűt és védőszemüveget kell használni.
- Szükség esetén gyomormosást kell végezni.
- Szájgarat érzéstelenítése.
- Fell kell helyezni a buccalis gyűrűt vagy Guedel pipát
- Síkosítani kell az endoszkóp disztális végét.
- A páciens meg kell kérni hogy az endoszkóp behelyezése közben nyeljen.
- Ha szükséges, a jobb látóviszonyok érdekében, az endoszkópba levegőt vagy mosóoldatot kell injektálni.
- Be kell injektálni a sclerotizáló anyagot a nyelőcsővíszértágulatba.
- Ha szükséges, fel kell helyezni a nazogasztrikus vérzéscsillapító szondát .

Szövődmények

- Vérzés a nyelőcsővíszértágulatból – vérzéscsillapító szonda és/vagy sebészeti vizsgálat, ha szükséges, a páciens hemodinamikai stabilizálása.
- A sclerotizáló anyag végigfolyik a nyelőcső vagy gyomor nyálkahártyáján – szöveti nekrosis.
- Nyelőcsőperforáció – sebészi beavatkozás.
- Retrosternalis fájdalom – a sclerotizáló anyag mellékhatása – fájdalomcsillapítás.
- Láz - a sclerotizáló anyag mellékhatása.
- Sclerotizáló anyag által kiváltott allergiás reakció – ritkábban.
- Aspirációs pneumónia – orotracheális intubáció, leszívás, mesterséges lélegeztetés, antibioterápia.

4.2.6. Beöntés, gázcső

A beöntés egy bizonyos mennyiségű folyadék bejuttatása a rektumba, majd ennek kiengedése. A rectum és szigmapél tartalmának kiürítése céljából műtétek előtt,

radiológiai tanulmányok előtt, székletrekedés esetén vagy a perisztaltizmus stimulálásának érdekében végzik.

A gázcső egy cső amelyet az anuson helyeznek fel az aerocolia kezelése céljából.

Szükséges anyagok és eszközök

- Szonda a beöntéshez
- Zacskó vagy tölcser meg egy edény
- Csípesz vagy szorítócsípesz
- Mosófolyadék (általában fiziológias sóoldat vagy szobahőmérsékletre felmelegített víz)
- Folyadékgyűjtő zacskó
- Síkosító
- Kesztyűk
- A páciens a bal oldalára fekszik.

Technika

- Kezet kell mosni
- Vizsgálókesztyűt kell használni.
- A beöntőkészüléket meg kell tölteni beöntőfolyadékkal (500 és 1000 ml között).
- Meg kell síkosítani a beöntőszonda disztális végét.
- A végbélbe kell helyezni a beöntőszondát, 15-20 cm mélyre.
- Lassan kell beleengedni a beöntőfolyadékot.
- El kell szorítani a szondát.
- Fel kell szerelni a beöntőkészüléket.
- 20-60 percet kell várni a kiürítésig, ezalatt finoman lehet masszírozni a hasat, a perisztaltika serkentése érdekében.
- Ki kell üríteni a rektum tartalmát.

-
- Ha szükséges, a beöntési szondát benne lehet hagyni a rektumban a bélgázok kiszabadítása érdekében, csatlakoztatni kell a drénzacskóhoz.

Szövődmények

- Kismennyiségű beöntési folyadék kiürülése – dehidratált betegeknél jelentkezhet, a belfal által felszívódhat a folyadék.
- Belfalperforáció vérzéssel – sigmoidoscopya és/vagy sebészeti vizsgálat.
- Alacsony vérnyomással járó bradycardia vagális reflex miatt – 0,5 – 1 mg Atropin.
- Enyhe nyálkahártyavérzés – nyálkahártya lézió, ha nem áll el a vérzés néhány órán belül akkor sigmoidoscopya javallt és/vagy sebészeti vizsgálat.
- Aranyérvérzés – sebészeti vizsgálat

4.2.7. Felső és alsó tápcsatornai endoszkópia

Felső tápcsatornai endoszkópia

Lehetővé teszi a felső tápcsatorna megtekintését.

A nyelőcső, gyomor és a patkóbél proximális szakaszába optikai rendszer bejuttatásából áll. Számos merev és hajlékony endoszkópot használnak. Az endoszkópia céljai:

- diagnosztikai (vizsgálás, biopszia)
- kuratív (nyelőcsővíszértágulatok sclerotizálása, fekélyek kauterizálása)

Szükséges anyagok és eszközök

- Endoszkóp és kellékei
- Szívókészülék
- Nemsteril kesztyűk
- Vízben oldódó kenőanyag
- Gyomormosó felszerelés
- Helyi érzéstelenítő
- 50 ml-s fecskendő
- Fiziológias sóoldat a mosáshoz

- Buccalis gyűrű vagy Guedel pipa
- Sóoldattal töltött edények a bipsziának
- Szívmonitor
- Orotracheális intubációs felszerelés
- Bronchus leszívófelszerelés
- Nyelőcsői vérzéscsillapító felszerelés



48. Ábra (A, B): Endoszkóp

A páciens előkészítése

- El kell magyarázni az elvégzendő műveleteket és azok fontosságát.
- Kell kérni a páciens beleegyezését.
- Folyamatosan kell figyelni a páciens– EKG, vérnyomás, pulsoximéter.
- Fel kell helyezni egy intravénás vonalat.
- Az eljárás előtti 12 órában a páciens nem táplálkozik.
- A páciens a bal oldal oldalán fekszik, feje 30 fokos extenzióban van, állványt kell tenni a feje alá.
- Páciens premedikációja: általában szedatívum és vagolítikum (Atropin).
- El kell távolítani a páciens fogprotézisét

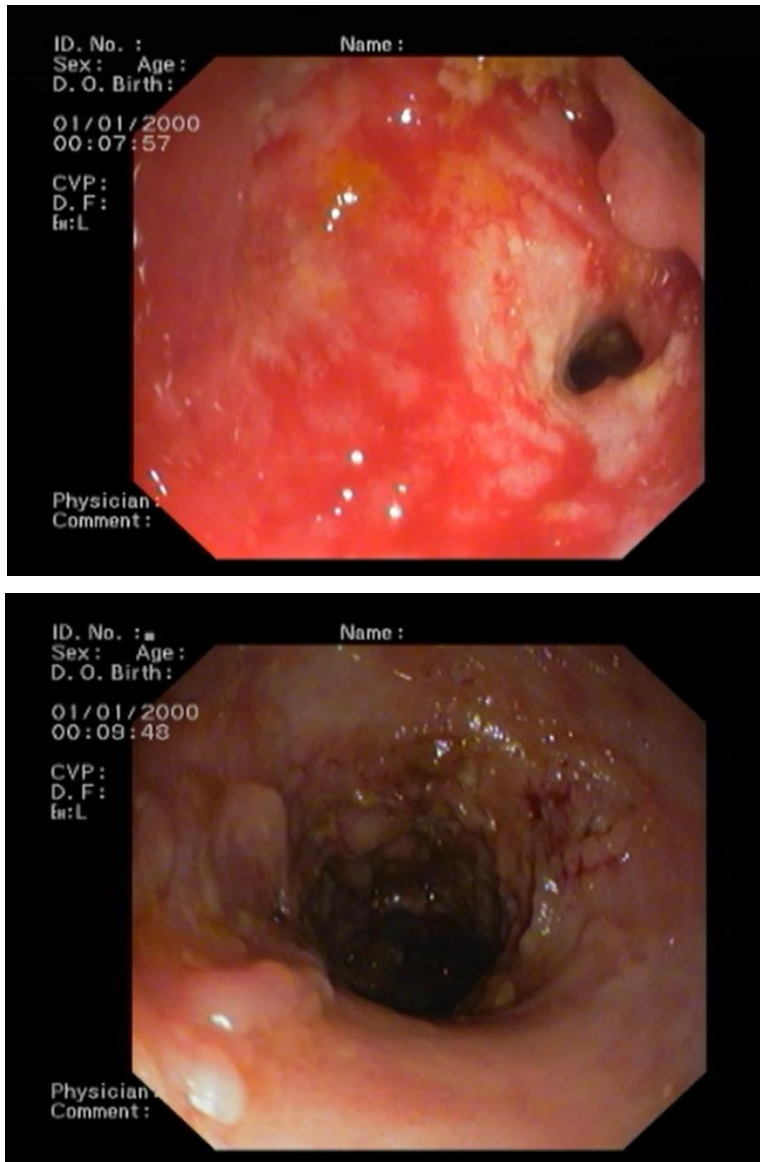
Technika

- Kezet kell mosni.
- Nemsteril kesztyűket kell használni.
- Ha szükséges, gyomormosást kell végezni.
- Érzésteleníteni kell a szájgaratot.
- Be kell helyezni a buccalis gyűrűt vagy Guedel pipát.
- Síkosítani kell az endoszkóp disztális végét.
- A páciens arra kell kérni, hogy nyeljen miközben behelyezzük az endoszkópot.
- Ha szükséges, jobb látóviszonyok érdekében, levegőt kell injektálni az endoszkóp mosófolyadékába.
- Ha szükséges le kell szívni a váladékokat.
- Szükség esetén be kell helyezni a nazogasztrikus szondát vagy a nyelőcsői vérzéscsillapítót

Szövődmények

- Nem megfelelő látásviszonyok – vérzés, bőséges váladékképződés, páciens együttműködésének hiánya.

- Nyelőcsővíszértágulat vérzése – vérzéscsillapító szonda és/vagy sebészi vizsgálat, ha szükséges, páciens stabilizálása hemodinamikailag.
- Nyelőcsőperforáció – sebészi beavatkozás.
- Aspirációs pneumónia – orotracheális intubáció, leszívás, mesterséges lélegeztetés, antibioterápia.



49. Ábra: Kolonoszkópiás felvételek

Sigmoidoszkópia

A sigmoidoszkópia lehetővé teszi a tápcsatorna alsó szakaszának direkt vizsgálatát. Egy optikai eszköznek, az anuson és rektumon keresztül a szigmapélbe, esetleg a leszálló remesébe való bevezetéséből áll. Számos merev és hajlékony endoszkópot használnak. Az endoszkópia céljai:

- diagnosztikai vizsgálat, biopszia
- kuratív (bélbolipusok excíziója, vérzéscsillapítás)

Szükséges anyagok és eszközök

- Endoszkóp és kellékei
- Szívókészülék
- Nemsteril kesztyűk
- Vízben oldódó kenőanyag
- Gyomormosó felszerelés
- Helyi érzéstelenítő
- 50 ml-s fecskendő
- Fiziológias sóoldat a mosáshoz
- Fiziológias sóoldatot tartalmazó edények biopsziának
- Szívmonitor

Páciens előkészítése

- El kell magyarázni az elvégzendő műveleteket és azok fontosságát.
- Kell kérni a páciens beleegyezését.
- Folyamatosan kell figyelni a páciens– EKG, vérnyomás, pulzoximéter.
- Fel kell helyezni egy intravénás vonalat.
- Páciens helyzete: bal oldalfekvés, feje 30 fokos extenzióban, állványt kell tenni a feje alá.
- Az eljárás előtt végre kell hajtani egy beöntést.
- A páciens premedikációja: általában szedatívum és vagolítikum (atropin)

Technika

- Kezet kell mosni.
- Nemsteril kesztyűket kell használni.
- Síkosítani kell az endoszkóp disztális végét.
- Az endoszkóp végbélbe való behelyezésének asszisztálása
- Ha szükséges, a jobb látóviszonyok érdekében levegőt vagy mosófolyadékot kell injektálni az endoszkópba.
- Ha szükséges le kell szívni a váladékokat.

Az eljárások végeztével az elvégzett műveleteket és a beteg paramétereit be kell írni a beteg lapjába.

Szövődmények

- Nem megfelelő látóviszonyok – vérzés, bőséges váladékképződés, páciens együttműködésének hiánya
- Aranyerek vérzése
- Rectum vagy szigmbél vérzése – haemosztázis.
- Rectum vagy szigmbél perforációja – sebészi beavatkozás.
- Vagális reflex által kiváltott bradycardia alacsony vérnyomással – 0,5 – 1 mg Atropin

4.2.8. Mesterséges táplálás

A mesterséges táplálás akkor javallt, ha a beteg nem tud, nem akar vagy a betegsége nem engedi, hogy természetes úton táplálkozzon. Ilyen esetekben a mesterséges táplálás választása válik szükségsszerűvé legyen az enterális vagy parenterális.

Enterális táplálás

A kritikus betegeknek gyakran előfordul, hogy képtelenek táplálkozni annak ellenére hogy tápcsatornájuk funkcionális. Amikor a szájon keresztüli táplálékfelvétel lehetetlen vagy ellenjavalt, használni lehet a tápláló preparátumokat amelyeket a gyomorba vagy a vékonybélbe juttatnak nazogasztrikus, nazoduodenális vagy nasojejunális tápláló szondán keresztül vagy esofagosztómián, gastrosztómián vagy jejunosztómián keresztül.



50. Enterális tápláló szerek

Az enterális táplálás javallatai és ellenjavallatai:

Ellenjavallatok hiányában, a teljes enterális táplálás a következő helyzetekben javallt:

- Malnutríciós betegek nem megfelelő orális táplálékfelvétellel az utolsó 5 napban.
- Kielégítő táplálkozási állapotban levő beteg, de nem részesült megfelelő táplálékfelvételben az elmúlt 7-10 napban.
- Kiterjedt égésben szenvedő beteg (korlátozza a szepszist és a nagymértékű fehérjevesztést)
- Nagymértékű bélrezekción átesett beteg (90%ig) (elősegíti a megmaradt bélnyálkahártya regenerációját), enterocutan fistulás betegek, alacsony hozammal (500 ml/nap).

Ezen javallatok esetében, egy hozzáférhető táplálékbevételi útra, bélmotilitásra, és néhány specifikus tápanyagra van szükség.

Az enterális táplálás ellenjavallt a következő esetekben

- Klinikailag manifeszt sokkos állapotban

-
- Teljes bélelzáródásban
 - Vékonybélileuszbán
 - Bélischaemiában

A következő esetekben relatív az ellenjavallat

- Hányás és aspiráció, főleg amikor a tápláló szonda vége nem megy a Treitz szalagnál tovább.
- Enteroenterális vagy enterocutan fisztulák magas hozammal (több mint 500 ml/nap).
- Részleges bélelzáródás
- Nehezen szabályozható hasmenések amelyek megzavarják a víz-elektrolit egyensúlyt.
- Súlyos hasnyálmirigy gyulladás.
- Felső tápcsatornai vérzések, főleg a nyelőcsővíszértágulatok okozta vérzések.

Beviteli utak

- Nasoenterikus út (nasogastrikus, nasoduodenális vagy nasojejunális) esetében az orron keresztül egy szondát juttatnak a gyomorig, patkóbélig vagy az éhbél első szakaszáig.
- Gastrosztómia – a gyomor és hasfal között egy közlekedés. Ezt a közlekedést sebészileg vagy endoszkópiásan lehet létrehozni.
- A jejunosztómia egy közlekedés a hasfal és az éhbél felső szakasza között.

Parenterális táplálás

Ez a táplálási módszer akkor javallt, ha a tápcsatornai táplálás nem áll rendelkezésre, nem megfelelő vagy ellenjavallt. Jellemzői alapján, a parenterális táplálás lehet:

- teljes (TPN : total parenteral nutrition) amikor az a célja, hogy teljesen pótolja a tápszükségletet.
- aszisztált parenterális táplálás, amikor csak kiegészítő jellege van (a regimului energetic si plastic precalculat).



51. Parenterális tápláló szerek

Parenteralis táplálás javallatai

Lehetetlen orális táplálkozás (malnutríció, gyomorbélrendszeri működészavar, műtét utáni állapot, gyomorbélrendszeri fisztula, tápcsatornai anomáliák, anorexia nervosa)

Elégtelen orális táplálkozás (gyomorbélrendszeri elzáródások, malabsorbtio, krónikus vesztés hasmenéssel vagy hányással, égések, hiperkatabólikus állapotok, rövid vékonybél szindróma), adjuváns terápia (gyulladásos bélbetegségekben, pancreatitis, veseelégtelenség, malignus betegségek)

amikor az orális táplálékfelvétel kockázatos (kóma)

Beadási út

A parenterális táplálás vénás úton történik, intravénás katéteren keresztül a vena cava superior rendszerébe (v. subclavia, v. jugularis, v. basilica). A teljes parenteralis tápláláshoz központi vénás megközelítésre van szükség. A perifériás vénákban a legtovább 72 órát állhat, miközben központi vénában hosszabb periódusig maradhat. A cellulitis, phlebitis vagy más helyi reakciót megjelenése javallja a katétercserét, vagy más központi véna katéterezését.

Mindkét leírt technikának (enterális és parenterális) van előnye és hátránya.

Az enterális táplálás előnyei a parenterális táplálással szemben:

- Kizár minden kockázatot amelyek az intravénás katéterezéssel járnak.

-
- A beadott tápanyagkészítményeket nem kell sterilizálni.
 - Legolcsóbb
 - Előnybe részesíti a bélhám trofictását.
 - Csökkenti az inzulinszükségletet.

A parenterális táplálás előnyei az enterális táplálással szemben:

- A beadott tápanyag biztosan bejut a sejtekbe.
- Az első beadásig eltelt idő lerövidítése.
- A tápanyagösszetétel rugalmassága a klinikai adatok függvényében (víz-sóbevitel megszorításának lehetősége).
- Elkerülhetőek bizonyos szövődmények mint például a hasmenés, aspiráció.
- Lehetőség van a beadásra akkor is amikor a bél nem funkcionális.

Az enterális táplálás hátrányai a parenterális táplálással szemben:

- Bizonytalan a felszívódott mennyiség.
- Tüdőaspiráció veszély.
- Gyomorbélrendszeri tünetek megjelenése (főleg zsírban gazdag tápanyagok, vagy gyakori beadás esetén).
- Nem léteznek specifikus összetételű tápanyagok bizonyos emésztési állapotok számára.

A parenterális táplálás hátrányai az enterális táplálással szemben

- Szigorúbb asepsis és antisepsis szabályokat igényel.
- A személyzet további felkészítését és bonyolultabb eszközöket igényel.
- Nagyobb a szeptikus szövődmények veszélye.
- Nagyobb ár.
- Nagyobb az anyagcsere szövődmények kockázata.
- Bélatrófia kockázata, ha a nyálkahártya nincs stimulálva.

4.3. A kritikus tápcsatornai vérzéses beteg ápolása

A tápcsatornai patológia nagyon széleskörű, így a hasi kiindulópontú kritikus állapotok ápolását végző személynek a következő ismeretei kell legyenek:

- a tápcsatorna anatómiája és élettana
- hasmegvizsgáló képessége: megfigyelés, tapintás, kopogtatás és hallgatózás, rectális vizsgálat, illetve felismerni és leírni a patológiás elváltozásokat (hematemesis, melena, rectorrhagia, hányás)
- sajátos technikák (nasogasztrikus szonda felhelyezése, beöntés elvégzése, páciens előkészítése bizonyos vizsgálatokra: radiológiai vizsgálatokra – egyszerű, báriumos, CT -, endoszkópiára, nukleáris , arteriográfiás, percután biopsziákra és paracentézisre)

4.3.1. A kritikus tápcsatornai vérzéses beteg ápolása

A tápcsatornai vérzéses beteg ápolásának céljai:

- Nyomon követni az életfunkciókat
- központi vénás katéter behelyezése az érpályába értekelés érdekében (PVC)
- töltőtérfogat (vér, plazma, makromolekulák, krisztalloid)
- diurézis mérése
- aktív vérzés mérése

Az ápolás szempontjából a következő intézkedések szükségesek:

- a betegnek ágyban kell maradnia, míg csökken a folyadék hiány és eláll a vérzés.
- fel kell helyezni egy nazogasztrikus szondát , amin keresztül elvégzendő a nátrium-bikarbonátos, hideg folyadékos és adrenosztazinos mosás, ha az emésztőrendszeri vérzés gasztro-duodenális.
- ha egy cirotikus és nyelőcsővíszértágulatos betegről van szó, a gasztro-duodenális vérzés fokozott óvatosságot és tompa végű atraumatikus szondát igényel a víszértágulat szakadásának magas kockázata miatt.

Ha a vérzés a nyelőcsővíszértágulat szakadásából származik, a Sengstaken-Blakemore szondának ideiglenes vérzéscsillapító hatása van, ha jól van elhelyezve. A nagyobb mint 25-40 Hgmm-es ballonon belüli nyomás, ami több mint 24 órán keresztül van fenntartva ödémát, nyelőcsőgyulladást, fekélyt vagy akár nyelőcső perforációt okozhat.

-
- a Sengstaken-Blakemore szondával rendelkező páciensnek ágyban kell maradnia, magasabbra állított fejtámlával.
 - a nyálat gyakran le kell szívni
 - szükséges, nazogasztrikus úton az 1-2 óránkénti mosás, hogy a gyomor vérmertesen maradjon
 - a gyomorban lévő vér a belekbe folyik és a bélbaktériumok hatására ammónia keletkezik. Ezért a gyakori beöntések kedvezőek.
 - a vérzés megállítás után megfontolandó a portális hipertónia sebészi megoldása (porto-szisztémás sönt) vagy a vészértágulatok endoszkópiás szklerotizálása.
 - a vénás vonal megtartása életfontosságú. A perifériás gyűjtőeret 48-72 óránként cserélni kell, míg a centrális több ideig is tartható.
 - a perfúziós vagy transzfúziós kitérő naponta kell cserélni
 - a vért és származékait teljes biztonságban kell adni (izocsoport, izoRh), filteres kitérővel, a beteget folytonos megfigyelés alatt tartva, a poszttranszfúzionális reakciók észrevételének érdekében.

4.3.2. A májelégtelenségben szenvedő kritikus beteg ápolása

A májelégtelenségben szenvedő beteg ápolása figyelembe kell venni, hogy ezen betegek kómában lehetnek (hepato-portális encefalopátia), ikterikusak, módosult véralvadási problémákkal és gyakran vérzésekkel. Az ápolási terv igyekszik biztosítani a megfelelő folyadék és táplálékbevitelt. Ezért:

- A folyadékbeviteli egyensúlyt (bemenő-kimenő) korrelálni kell a retenciós jelenségekkel (ödéma, ascites).
- Meg kell figyelni a diurézist.
- A beteget naponta meg kell mérni.
- Az ascites lebocsátásának szerepelnie kell az általános mérlegben
- Értékelni kell a bőr állapotát (szín, turgor)
- A táplálkozás kizárólag parenterális, specifikus aminosavakkal (elágazó) a kóma ideje alatt és sószegény amikor a beteg egyedül táplálkozik de folyadék retenciója van.

Egyéb intézkedések

- A fertőzésekkel szembeni csökkent ellenállás társul a májelégtelenséghez, ezért az összes invazív módszer teljes asepsis és antisepsis feltételek mellett lesz elvégezve. Naponta meg kell figyelni a fehérvérsejt számot.

-
- A felfekvések megjelenésének veszélye kötelezővé teszi a gyakori helyzetváltoztatást az ágyban, a csont proeminenciák körüli masszázst, a ragtapaszok, a túlzott nyomás, antiszeptikus por, drénezés és idegen testek által okozott bőr irritációk megelőzését.
 - Az orálisan alkalmazott nem felszívódó antibiotikumok (neomicin), a laktulóz (csökkenti a pH-t a belekben, növeli az ammónia ürülését) és a gyakori beöntések csökkentik az ammónia felszívódását és javítják az encefalopátiát. Ennek jelei megjegyzendők: flapping tremor, apraxia, tér-idő zavar, bradipsichia, bradilalia.
 - Egy intenzív ikterusz után megjelent viszketegség nagyon kellemetlen érzést okozhat amely kaparó sebekhez vezethet. Ezt lehet enyhíteni: a bőr hideg vízzel való lemosásával, keneteléssel, viszketegség elleni gyógyszer adásával (colestiramin)
- A hozzátartozókkal való nyílt kommunikáció csökkentheti a szorongást, a halálfélelmet vagy egy állandó fogyatéket amely létezik ezen betegknél cu prognostic de altfel, rezervat.

4.3.3. A kiegyensúlyozatlan diabéteszes kritikus beteg ápolása

A diabétesz egyensúlyzavarát okozzák:

- fertőzések
- erős stressz
- a vércukorszintcsökkentők helytelen beadása (nem beadása)

Ha egyszer bekövetkezett az egyensúlyzavar, sorozatban más rendellenességek is bekövetkeznek.

Egy diabéteszes kómában lévő betegnél a táplálkozási rendellenességek a hányinger, hányás vagy akár a táplálkozás hiányának a következménye. A táplálkozás újrakezdése és étvágy beindítása összefügg a vércukorszint stabilizálásával.

A hiperglikémiás vízhiány megfelelő elektrolit bevitelt igényel. Ezért meg kell figyelni:

- A hematológiai állandókat, az ionogramot, a ureát, a kreatinint és a vér bázisait
- Óránként kell mérni vérnyomást, pulzus frekvenciát és testhőmérsékletet
- A folytonos EKG ellenőrzés felfedheti a másodlagos elektrolit zavarokat

-
- A legfontosabb a vércukorszint, glükózia és a ketontestek követése annak függvényében hogy melyikhez van az inzulin dózisa igazítva. A ketoacidotikus diurézis módosítja a folyadék egyensúlyt és masszív hidratálást, kálium és foszfát kiegészítést igényel. Párhuzamosan egy súlyos metabolikus acidózis lép fel, mely bikarbonát adagolást követel.

Az idegrendszeri állapot javulása egy közvetett jele lehet a hiperglikémias javulásnak és ennek negatív evolúciója nem csak a hiperozmoláris, de az inzulin túladagolás okozta hipoglikémiás kómának emeli gyanúját. Gyorsan fel kell ismerni a két fajta kómat, mivel a hipoglikémiás, bár gyorsabban reagál a kezelésre, a páciens számára elviselhetetlenebb (a hiperglikémia elviselhetőbb mint a hipoglikémia).

A főleg metabolikus légzéselégtelenség megjelenésének lehetősége, a légzés ellenőrzést (klinikai, radiológiai, vérgázak) és terápiás beavatkozást igényel, ha szükséges a lélegeztetés.

A kritikus állapotot követő pácienssel való beszélgetéseknek tisztázniuk kell az antidiabetikumok szedésének fontosságát, az adagolás módját és ritmusát, hogyan szerezheti be a páciens ezeket. A páciens úgyszintén meg kell tanulja felismerni a vércukorszintcsökkentők túladagolásának vagy alóladagolásának prodromális tüneteit és főleg azokat az egyszerű megoldásokat, melyeket otthon megtehet ezek elkerülése érdekében. A vércukorszint és a glükózia, akár csak a megszabott diéta rendszeres ellenőrzése meg kell jelenjen a diabéteszes páciens megfelelő menedzsmentjében, amelyet a hozzátartozóknak is ismerniük kell.

4.3.4. A mesterségesen táplált kritikus beteg ápolása

A mesterségesen táplált beteg ápolása különbözik a választott táplálás függvényében.

A nasogasztrikus szondán vagy jejunosztómián (gasztrosztómia) keresztüli enterális táplálásnak többszörös előnye van, azonban a gondozónak a páciens betegségének vagy a specifikus receptek függvényében, a performáns tápanyagkészítményekhez való hozzáféréshez van szüksége.

- Időszakos vagy nutripompás adagolásuk termosztatós előzetes emésztést igényelnek.
- A táplálási szondának a gyomorban kell lennie.

-
- A beteg pozíciója meg kell előzze a gyomortartalom tracheobronchiális aspirációját.
 - Kell ellenőrizni a bélműködést, mivel gyakran, főleg a táplálás elején hasmenés jelentkezhet.

A teljesen parenterális táplálás gondokat okoz a beadási út és ritmus szempontjából.

- Egy jól fenntartott centrális gyűjtőőrrre van szükség a hipertón oldatok esetében.
- A vércukorszintet, az ionogrammot és a kreatinint naponta kell meghatározni (akár 6 óránként is).

A láz megjelenése a katéter által okozott fertőzésre utalhat. Ha a láz nem csökken a perfúziós kit és oldatok cserelésére és ha minden más gócot kizártunk, a katétert el kell távolítani majd a disztális végéről baktériumleoltást kell végezni.

Meg kell figyelni és jelezni kell a dehidráció tüneteit: túlzott szomjúság érzet, turgor csökkenés, fejfájás, hányinger, hányás, hideg, sápadt bőr.

Minden esetben napi megfigyelést igényelnek:

- A klinikai és paraklinikai nutríciós mutatók
- Ki kell számolni a kalória bevitelt gramm nitrogénre vonatkozva
- A szérum és vizelet nitrogén meghatározások függvényében, szükséges egy nitrogénmérleget készíteni, mely a beteg egy lehetséges katabolikus állapotát mutathatja ki, melyet háritani kell.

A teljes parenterális táplálásról a vegyesre, majd enterálisra és végül perorálisra való áttérés alapvető elem, mely a kritikus beteg táplálkozási terápiáját irányítja.

5. VESE MŰKÖDÉSZAVAR KRITIKUS BETEGNÉL

5.1. A vese funkció monitorizálása

5.1.1. A diurézis és folyadékmérleg napi ellenőrzése

A folyadékbevitel és folyadékürítés különbségéből áll. A szervezet napi folyadékbevitel a testsúly 1/30-ad része. Egy stabil környezetben lévő normotermikus páciensnek 20-45ml/testsúlykg/nap folyadékbevitel (beleértve a táplálék víztartalmát is, de az oxidációs folyamatok által keletkezett folyadék nélkül) ajánlott. A folyadékbevitel függ az életkortól, testsúlytól és a klímától. A pontos mérést a nővér végzi el (bevitel és ürítés 24 óra alatt) ami felhasználható:

- A súlyos betegek általános állapotának értékelésére
- A szükséges folyadékbevitel megállapítására
- Az oligo/anuria szűrésére
- A szívelégtelenség és/vagy veseelégtelenség diagnózisának fenntartásához

A folyadékbevitel dokumentálása

- IV adott folyadékok, vérkészítmények is
- PO adott folyadékok
- Nasogasztrikus szondán való táplálás
- instilarea pe SNG, SNI, cateter
- mosási folyadékok
- celluláris oxidációból származó folyadék: 300ml/24h

A folyadék ürítésének dokumentálása

- Diurézis: 1ml/testsúlykg/h
- Nazogasztrikus szondán drénezett folyadék, SNI vagy fisztulán, sebek szintjén.
- mosási folyadékok
- hányás
- széklet (normálisan 150ml, a pontos mérést gyűjtőcsővel lehet végezni)
- vérvesztés
- punkciós folyadékok (pleurézia, ascites), vesztés a harmadik térben (pl. égés, peritonitisz, bélelzáródás, portális hipertenzió)
- vesetisztítási módszerekkel szerzett ultrafiltrátum
- bőr és nyálkahártya szintjén vesztett folyadék (kb. 1000ml/24h felnőttknél)

-
- bőr: verejtékmirigyek szintjén (izzadság – 500ml, 2gNaCl/l, perspiratie sensibila)
 - tüdőben: légzéses perspiratie insensibila (350ml/24h, növekedik hiperventillációban)

A diffúziós folyadékvesztesség normálisan 500-1000ml szinten van. Minden foknál 37°C fölött 500-600ml vesztesség van, szobahőmérsékleten és normális páratartalomnál.

A folyadékbevitel és elimináció összehasonlítása mutathat:

- pozitív egyensúly: bevitel > ürítés
- kompenzatórikus egyensúly: bevitel = ürítés
- negatív egyensúly: bevitel < ürítés

A folyadékegyensúlyt a testsúly evolúciójával együtt jegyezzük fel.

Egy pontos mérleg elvégzéséhez figyelembe kell venni a magas folyadéktartalmú táplálékokat, mint például a gyümölcsöket.

A folyadékegyensúly zavarai korrelálva a laboratóriumi adatokkal:

- koncentráció változások: Na^+ (135-145 mEq/l), Cl^- (100-106 mEq/l), HCO_3^- (24-30 mEq/l)
- szérum ozmolaritásának változása (280-295 mOsm)
- a haemokoncentráció okozta eritrocitózis és leukocitózis
- BUN szintje
- vizelet sűrűsége

Klinikai értékelés:

Bőr és nyálkahártyák

- meleg, piros, száraz (folyadékhiány)/hideg, sápadt, nedves (többlet) bőr
- fehér lepedékes nyelv, száraz nyálkahártyák (hiány)
- szemgödörbe süllyedt szemek (hiány), kicsik (többlet)
- turgor: perzisztens bőr redő az inguinális tájékon (hiány)
- ödéma (folyadéktöbblet az interszticiális térben), főleg a lejtős helyeken; pozitív ujjnyomtartás jele (megmarad az ujjbenyomat)

Tápcsatorna rendszer

- szomjúság érzet, kemény széklet, puffadás (hiány)

Kiválasztórendszer

- koncentrált, sötét, bűzös vizelet (hiány)
- világos, szagtalan vizelet (többlet)

Kardiovaszkuláris rendszer

- diszpnoé, angor (elégtelen keringő volumen, mely nem tud elégséges oxigénszintet biztosítani a szívizomnak)
- ortosztatikus vénás disztenzió (többlet)/ nem kimutatható vénák vérvételkor, vagy I.V.-ás gyógyszerezéskor

Légzőrendszer

- nedves szörtyzörejek hallgatózáskor, ortopnoében (többlet)

Idegrendszer

- személyiség zavar
- letargia, aluszékonyság, zavartság (hiány)
- izgatott, aggodó, inszomnia (többlet)
- aluszékonyság, konvulziók, kóma, exitus (mindkét fajta egyensúlyzavar)

5.2. Kiválasztórendszeren végzett technikák és műfogások

5.2.1. Katéterezés

A húgyhólyag katéterezése egy üritő műfogás, melyet egy szonda segítségével végezhetünk el. Ezt az eljárást a vizeletretenció eltávolítása, diurézis ellenőrzése érdekében viszik véghez, műtét előtt, vagy időnként a bakteriológiai vizsgálatokhoz szükséges vizelet elnyerése érdekében.

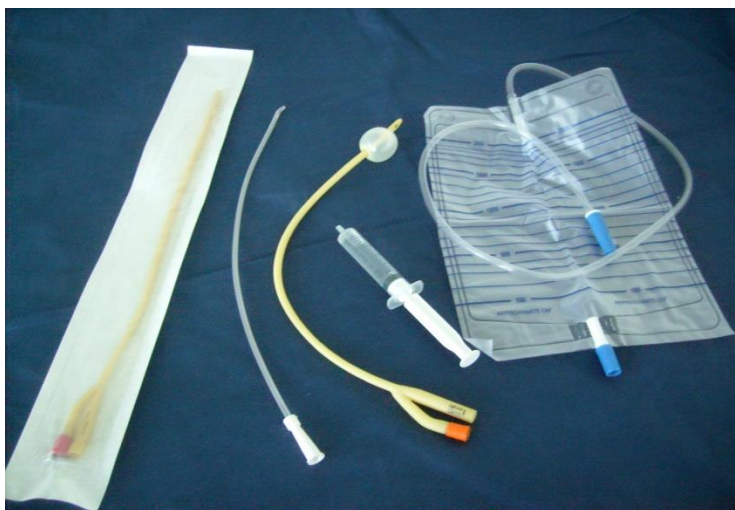
Szükséges felszerelés

- Különböző fajtájú és méretű steril húgycsőszondák (Nelaton, Foley, Thieman, stb.)
- Steril kesztyű a szondázónak
- A szonda síkosításához szükséges steril parafinolaj vagy glicerín
- Steril gézcsíkok és gyenge antiszeptikus oldat (oxigén viz, kálium-permanganát, kloramin) a glans vagy vulva fertőtlenítéséhez
- Fecskendő és desztillált víz a szonda permeabilitásának ellenőrzésére, a húgyhólyagban levő mikro-alvadékok eltávolítására és a Foley ballon felfúvására

-
- Benique, a szűkületek tágitásához időseknél, mely szabaddá teszi a szonda betevését
 - Edények (szükség esetén sterilek), a vizelet számára

Szonda fajták

Leghasználtabb a Foley szonda, melyet a felfújható balon megtart a húgyhólyagban. Egyéb szondák a Gribbon, Tieman, Nelaton, amelynek hegye furulya formájú, használható ha egy prosztatata adenóma okozta elzáródás van.



52. Ábra: Vizelet szondák

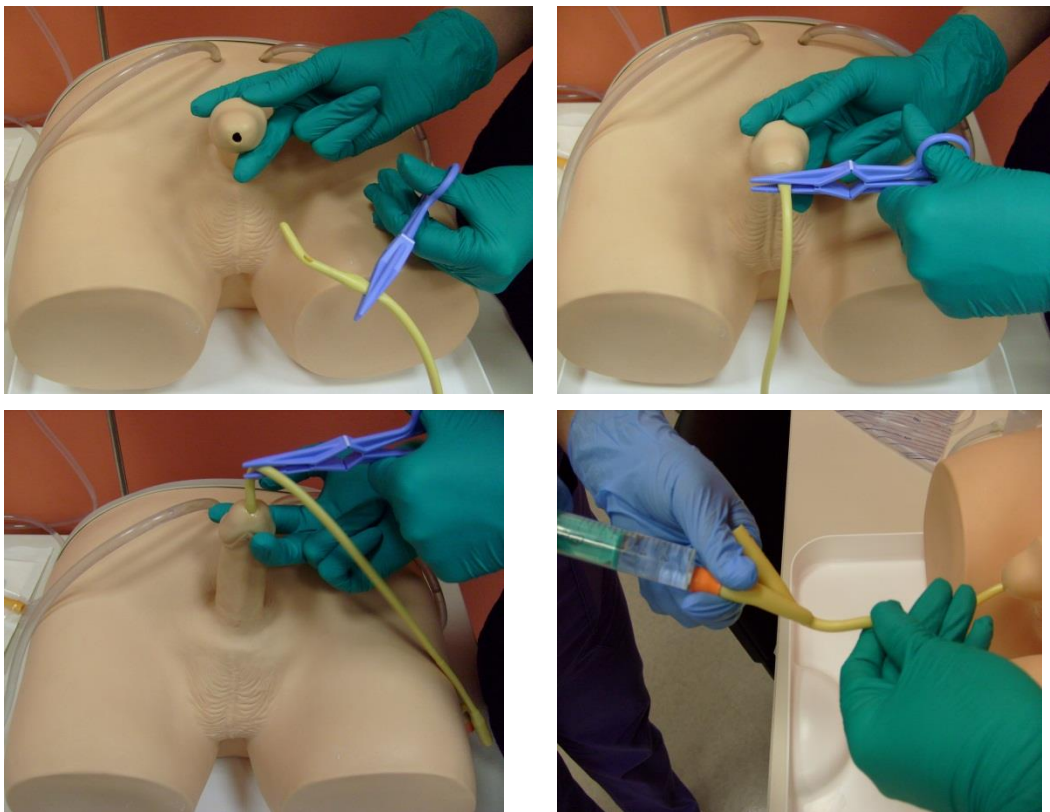
Technika

Férfiaknál: a hosszabb húgycső és a prosztatata jelenléte egyes szondák és manőverek használatára kényszerít:

- A glans és prepucium szappanos vízzel való mosása és fertőtlenítése, steril kesztyűt használva
- A fityma hátrahúzása és ennek hüvelykujjal és az első két ujjal való megfogása
- A húgycsővet lehet fertőtleníteni és síkosítani lidokainos steril gél használatával
- A szondát óvatosan kell bevezetni a húgycsőbe amíg átmegy a Guerin billentyűn, azután lassan kell nyomni amíg a húgyhólyagba ér, ezután a

ballont desztillált vízzel fel lehet fújni. A felfújáshoz szükséges víz mennyisége általában fel van tüntetve a szondán. A szonda külső végén megjelenő vizelet csepp jelzi, hogy a szonda hegye a húgyhólyagban van. Ez idő alatt a pénisz zenit felé helyezendő. Ha a szonda nem halad könnyen, vissza kell húzni 2-3 cm-t, majd finom mozgásokkal kell újrapróbálni.

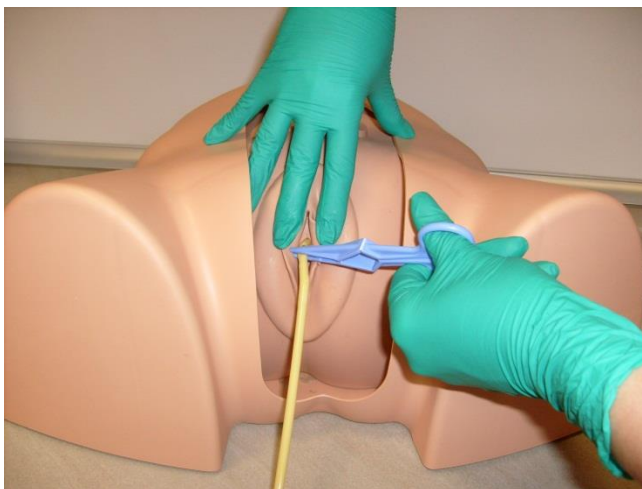
- Sikertelen próbálkozás esetén új, megfelelő szondával kell próbálkozni, Tieman vagy sonde cu carje (prosztata adenómás idős férfiak)
- A húgyhólyag ürítést lassan, a szonda elszorításával kell végezni 1-2 percig, amíg 150-200 ml vizelet ürül, így elkerülve az ex-vacuo haemorágia megjelenését.
- Utólag hozzá kell csatolni a gyűjtő tasakot vagy steril edényt



53. Ábra: Vizelet szondázás férfi esetén

Nőknél: a rövidebb húgycső (5-7 cm) és a prosztata hiánya könnyebbé teszi a szondázást:

- Minden aszepszis és antiszepszis szabályt be kell tartani
- A szeméremajkakat szét kell nyitni, vulvát fertőtleníteni kell, majd a síkosított szondát be kell vezetni
- Amikor a szonda elérte a húgyhólyagot a vizelet ürül
- Ezt követi a ballon desztillált vízzel való megtöltése, az előírt mennyiséggel



54. Ábra: Vizelet szondázás nő esetén

Az időnkénti szondázást együttműködő pácienseken lehet végezni akik túlcscordulással vizelnek.

Javallatok

- Akut vizeletretenció (műtét után, prosztata adenóma, neurogén, húgycső szűkületek)
- Húgycső, húgyhólyag és húgyvezeték endoszkópiás vizsgálata
- Kismedencében vagy női nemiszerveken végzett sebészi beavatkozások
- Diagnosztikai célból vett vizeletminták
- Vízelési inkontinencia vagy túlcscordulási vizelés
- Óránkénti diurézis megfigyelés
- Reziduális vizelet meghatározás
- Csepegtetések a húgyhólyagba terápiás célból
- Vesefunkció különböző felmérései

Ellenjavallatok

- Húgycső akut fertőzése, mely növeli a húgyhólyag patogén kórokozókkal való fertőzését

-
- A húgycső traumás sérülése, falcs utak vagy gáttájéki haematóma súlyosbítása elkerülése érdekében
 - Szoros húgycsői szűkület, ebben az esetben hajszálvékony buzsia használható

Balesetek és előfordulások

- Húgycsői szűkületeknek köszönhető falcs utak megjelenése
- Szonda nyílásainak alvadékkal való elzáródása
- Kateterizálási műveletek okozta húgycső vérzés
- Ex-vacuo haemorágia
- Hidegrázás és hőemelkedés

5.2.2. Extrarenális tisztítási módszerek

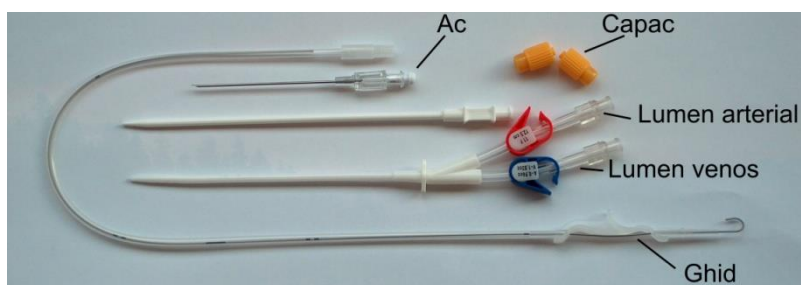
5.2.2.1. Haemodialízis

A dialízist sürgősségben alkalmazni lehet:

- Elektrolit zavarokban
- Acidózisban
- Pericarditisben
- Folyadék kiegyensúlyozásban
- Drog túlادagolás és kemikáliákkal való intoxikációban
- Heveny vagy idült veseelégtelenség fenntartó kezelésében

A haemodialízist általában egy véna subclavia, femoralis vagy jugularisba helyezett katéteren keresztül szokás végezni. Egy másik lehetőség a sebészileg preparált artero-venosus fisztula.

A haemodialíziskor használt katéterek két nyílással rendelkeznek, egyik artérás, a másik vénás és amikor nem használják heparinizálva vannak. A fertőzések és a katéterben való rög képződés megelőzése érdekében a haemodialízises körre kapcsolás és lekapcsolás figyelmesebb műveletet igényel.



55. Ábra: Hemodialízis katéter

A haemodialízis katéter kapcsolása

Szükséges felszerelés

- Maszk, védő szemüveg és fityula
- Steril kesztyűk
- 4 x 10ml-es fecskendő
- Egy 20ml-es fecskendő, ha labor mintákat gyűjtenek
- 2 x 19-es Gauge tű
- Steril fiziológiás sóoldat
- Steril géz
- Steril mező
- Ragasztószalag
- Povidone-iodine (Betadin) fertőtlenítő szer
- Hígított heparin (1000 U/ml)
- Vesetál

A szorongás oldásának érdekében, a páciensnek el kell magyarázni milyen művelet lesz végrehajtva és annak fontossága. A páciens fityulát kell viseljen a fertőzés elkerülése érdekében és Trendelenburg pozícióba lesz helyezve.

Kapcsolás

- Kézmosás
- Védő felszerelés felvétele (maszk, fityula)
- Előkészítés: 2 steril fecskendő és géz egy steril mezőn
- Haemodialízishez szükséges heparin mennyiség felszívása túvel a fecskendőkbe, azt követően a fiziológiás sóoldat felszívása.

-
- Haemodialízishez használt katéterről le kell venni a kötést, a kanül megfertőzése és elmozdítása nélkül
 - Steril kesztyűk felvétele
 - Egy betadinos steril gézzel be kell pólyálni az artériás vég nyílását és 3-5 percet kell tartani
 - Az artériás nyílásról el kell távolítani a dugót
 - Az artériás nyíláshoz kell csatlakoztatni a fecskendőt, a csipeszt el kell távolítani és le kell szívni 10ml vért
 - Csipesszel a nyílást le kell zárni
 - Hozzá kell csatolni egy fecskendőt mely 10 ml heparinizált sóoldatot tartalmaz, 2-3 ml vért kell szívni a fecskendőbe, ezután be kell adni a katéteren a heparinizált fiziológiás sóoldatot
 - Csipesszel a nyílást le kell zárni
 - A 7-12-es műveletek megismétlődnek a vénás vonalon
 - Az artériás nyílásról le kell venni a fecskendőt és a haemodialízis kör artérás végét a katéterhez kell kapcsolni
 - Az artérás nyílásról le kell venni a csipeszt
 - Haemodialízis pompát el kell indítani
 - Amikor készülék vénás kamrája rózsaszínre vált, a vénás lumenről eltávolítjuk a fecskendőt és csatlakoztatjuk a készülék csőrendszerének vénás végét.
 - A vénás nyílásról fel kell oldani a csipeszt
 - A csőrendszert ragasztószalagok segítségével a bőr felületéhez rögzítjük.

Lekapcsolás

- Kézmosás
- A védő felszerelést fel kell venni (maszk, fityula)
- Előkészítés: 2 steril fecskendő és géz egy steril mezőn
- 2 fecskendőbe fiziológiás sóoldatot kell felszívni
- Elő kell készíteni két heparinizált fecskendőt, a katéter típus függvényében
- Fel kell venni a steril kesztyűk
- A csipeszeket fel kell helyezni az artérás és vénás lumenekre.
- Az artérás véghez egy oldatos fecskendőt kell csatlakoztatni és a csipesz levétele után be kell adni 10 ml fiziológiás sóoldatot
- A lumenre csipeszt kell helyezni
- Csatlakoztatni kell a heparinos fecskendőt

-
- A lumenről le kell venni a csípeszt és be kell adni a lumen heparinizálásához szükséges heparin adagot (0,3-1,2 ml között, általában fel van jegyezve a katéteren)
 - Csípeszt kell helyezni a lumenre
 - A fecskendőt le kell venni és az artérás végre egy steril dugót helyezni
 - A 8-13-as műveleteket meg kell ismételni a vénás lumenen
 - Be kell kötni a hemodialízis katétert sterilen és ragasztószalaggal kell leragasztani a kórház előírásai szerint.

A műveleteket fel kell jegyezni a páciens lapjára. Nagyon fontos haemodialízis előtt, közben és után vérmintát venni, amellyel figyelemmel követhetjük a következő paramétereket: alvadásos paraméterek, a toxinok kiválasztásának mértékét (kreatinin, kálium, urea, bikarbonát, stb.).

Arterio-venosus fisztula

Az arterio-venosus fisztula egy, a hemodialízisre rászorult pácienseken használt érpálya hozzáférhetőségi eszköz, mely egy artéria és egy véna között kialakított sebészi anasztomózis. Az artérás vért vénába irányítják, az utobbinak tágulását okozva. Leggyakrabban a a.radialist és a v.cefalicat használják. A véna tágulása időigényes, ezért a fisztula kanülözését nem ajánlják 3-4 héttel sebészi beavatkozás előtt. Ha beültetnek egy PTFE protézist az artéria és véna közé, ezeket a protézisokat hamarabb meg lehet szűrni, akár 7-10 napra a beültetés, a műtéti seb gyógyulása után.

Hemodialízisre az arterio-venosus fisztulát kell kanülálni.

Arterio-venosus fisztula kanülálása:

Szükséges felszerelés

- 2 x 10ml-es fecskendő
- 2 x 19-es gauge tű
- Heparin
- Steril fiziológiás sóoldat
- 2 tű a fisztula punkcióhoz (felnőtteknel általában 14-16 gauge)
- Steril géz
- Povidone-iodine (Betadin) fertőtlenítő szer

-
- érszorító
 - ragasztószalag
 - Steril mező
 - 1%-os Lidocain
 - Védőszemüveg
 - Vizsgáló kesztyű

Technika

- Kézmosás
- Fel kell venni a védőfelszerelést (maszk, fityula)
- Le kell mosni a behatolópontot
- Háromszor kell Betadinnal fertőtleníteni a hozzáférési helyet
- A kezét steril mezőre kell helyezni
- Heparinizált oldatot kell felszívni a két 10 ml-es fecskendőbe
- A heparinizált fecskendő a punkciós tű csövéhez csatolandó, ezt ki kell mosni majd elszorítani
- A karra fel kell helyezni az érszorítót
- A punkciós tűt két ujjal kell fogni, le kell venni a védőt
- Egy kézzel ki kell feszíteni a bőrt és artero-venosus fisztulát a bőr felszínéhez képest 30 fokban kell megszúrni. A tű addig kell haladjon, amíg a fisztulába ér.
- Az érszorítót el kell távolítani
- A csipeszt le kell venni a csőről
- Vért kell leszívni és beadni a heparinizált oldatot
- A csövet újra el kell szorítani
- A tűt ragasztószalaggal biztosítani kell
- 7-15-ös lépéseket meg kell ismételni a második tűvel

Szövődmények

- Hematoma – ha megszúrják a fisztula hátsó falát
- Gyenge véráramlás – tű helytelen tartása – újrahelyezés

Érvonal gondozása

- Időnként tapintani kell az artero-venosus fisztulát, hogy meg tudjuk ítélni a rajta áthaladó véráramlást.
- Az adott végtag vérkeringését ellenőrizni kell, pulzus, bőr színe és hőmérséklete figyelésével.
- Ellenőrizni kell a kapilláris újratöltődést.
- Ellenőrizni kell a hematómákat, vérzéseket és a duzzanatokat

5.2.2.2. A folytonos ultrafiltrálás és haemofiltrálás

A folytonos ultrafiltrálás és hemofiltrálás az a módszer, mely által vizet és egyes anyagokat el lehet távolítani a vérből. Azon pácienseknél alkalmazzák akik nem bírják a konvencionális hemodialízist. Leghásznaltabbak:

- Folytonos lassú ultrafiltrálás (slow continuous ultrafiltration – SCUF)
- Folytonos arterio-venosus hemofiltrálás (continuous arterio-venosus hemofiltration – CAVH)

A CAVH a toxinoktól, míg a SCUF a víztől tisztít.

Mindkét módszernek van egy artériához és egy vénához kötött hemofiltere. Az artériális nyomás drénezi a vért, ezért ajánlatos, hogy a páciensnek minimális átlag artériális nyomása 60 Hgmm legyen.

Szükséges egy vénás és egy artériás út. Leggyakrabban a femoralis ereket használják. A vérpályában trombusok kialakulásának elkerülése érdekében a vért folytonosan heparinizálják.

A folytonos hemofiltrálás beindítása

Szükséges felszerelés

- Haemofiltráló rendszer
- 2 infúziómat
- Steril géz
- Ragasztószalagok
- Csöveknek elszortócsipesz
- Csereoldat

-
- Steril kesztyű
 - Pivoidone-iodine oldat (Betadin)
 - Heparin infúzómat
 - Heparin
 - Fiziológias sóoldat
 - Koagulogramm kémcső
 - Vizsgáló kesztyű
 - Védő szemüveg

Technika

- Kézmosás
- Védő felszerelést kell használni
- A hemofiltrálási vonalkat és szűrőket előkészíteni-
- Hemofilter kapcsolatait ellenőrizni kell
- A szűrőt állványra kell helyezni az artériás (piros) véggel lefele
- A cső vénás végéhez egy oldatos I.V. vonalat kell kapcsolni, oldatos szert kell a filter magasságába helyezni
- Az ultrafiltrálás vonalat a hemofilterhez kell kapcsolni és hozzá kell csatolni a gyűjtőtartályt
- A gyűjtőtartályt a filter magassága alatt 30-50 cm-re rögzíteni kell
- Ellenőrizni kell a csőrendszert
- 2l heparinizált sóoldattal, 5000 egység heparinnal preparálni kell még egy vonalat.
- A heparinizált oldatot és infúzómat az artériás tubulushoz kell csatlakoztatni.
- A heparinizált oldatot a filter fölé 50-80 cm-re rögzíteni

Előkészítés (priming)

- Artériás vonalról csipeszt le kell venni és minden csatlakozást heparinizált oldattal mosni

-
- Vénás vonalat ismételten el kell szorítani és fel kell engedni 3-5 másodpercig
 - 1000ml oldat használata után a vénás vonalat fel kell engedni, a szűrőt az artériás véggel felfele 180 fokban el kell fordítani
 - Folytatni kell a mosást míg 400ml ultrafiltrátum gyűl össze
 - A szűrőt meg kell fordítani míg az artériás vég lefele néz
 - A vénás vonalat fel kell engedni
 - Vénás vonalon 500ml oldatot kell beadni a keringésbe
 - Artériás, vénás és ultrafiltrációs vonalakat el kell szorítani

Beindítás

- A vaszkuláris hozzáférhetőség előkészítése
- A szűrőt a páciens mellé kell helyezni
- Korhási protokoll szerint be kell adni a heparint
- A rendszert összekötése a katéterekkel
- Minden kapcsolatot ragasztószalaggal rögzíteni kell
- Ellenőrizni kell hogy a rendszer jól megtelt oldattal
- A vonalakat felengedni

Megfigyelés

- A heparint az előírások szerint kell adagolni
- Páciens szükségletei szerint helyettesítő folyadékot kell adni
- Elzárások kizárásának érdekében figyelni kell a keringést
- Figyelni kell a kapcsolatokat
- Figyelni kell az ultrafiltrátum mennyiségét
- Követni kell a páciens vitális jeleit
- Időnként labormintákat kell venni (urea, elektrolit, kreatinin, alvás, stb.)

Procedúra befejezése

- A helyettesítő folyadékot el kell szorítani
- Az artériás és vénás vonalakat el kell szorítani

-
- Le kell kapcsolni a vonalakat
 - A katétereket heparinnal át kell mosni
 - Az artériás és vénás katéterek végeit fertőtleníteni kell, dugót fel kell tenni
 - A katétereket sterilen kell kötözni
 - csőrendszert és a szűrőt gyűjtőtartályba kell eldobni
 - Ha szükséges, ki kell venni az arteriás és vénás katétert

5.2.2.3. Peritoneális dialízis

A peritoneális dialízis eltávolítja a metabolikus termékeket és a vizet ozmózissal és diffúzióval a peritoneumon keresztül. Technikához szükséges folyadék infúziója katéteren keresztül (Silastic fajta) a peritoneális ürbe. Ha plazmához hasonló dialízis folyadékot használnak, a szemi-permeábilis peritoneális hártán keresztül eltávolíthatóak a toxinok és katabolitok. Ha a folyadékűrités a szándék, akkor dialízishez dextróz használandó.

Egy felnőtt akár 21 dializálást is tud eltűrni. A peritoneális dialízis 3 fázisban zajlik:

- Infúziós fázis, a dializáló beadása a peritoneális ürbe gravitáció segítségével, kb. 2 liter 10 perc alatt
- Diffúziós fázis, dializátum a peritoneális ürben marad, az idő a dialízis típusától és a páciens patológiájától függ
- Eliminációs fázis, a peritoneális ür folyadéktöbbletének eltávolítása

A peritoneális dialízis hashártya üri hozzáférést igényel. Számos, dialízisre használható katéter létezik, leggyakrabban a Silastic mandrént használják. Miután behatoltak a peritoneális ürbe, a mandrént kiveszik és a szonda a pelviszig halad. A katétert fémlappal rögzítik a bőrhez, katéter elmozdulásának elkerülése miatt. Egyes katéterek ballonnal rendelkeznek, mely pozicionálás után rögzíti azt és egyúttal mechanikus barrierként is működik a fertőzésekkel szemben. Szükség esetén a katétereket bőr alatt is be lehet bújtatni, egy jobb rögzítés céljából és a páciensnek is elviselhetőbb.

A hashártyaüri katétert oxigénes vízzel, betadinnal, a seb és katéter disztális végének időnkénti steril kötésével kell karban tartatni.

Katéter kapcsolása és lekapcsolása – a dialízis elején és végén megy végbe.

Szükséges eszközök

- Védő maszk
- Steril kesztyű
- Steril gyűjtőtartály
- Povidone-iodine oldat (Betamin)
- Steril géz
- Steril mező
- Ragasztószalag

A művelet elkezdése előtt a páciensnek el kell magyarázni, miből áll, miért fontos és kell kérni az engedélyét.

Technika

Csatolás

- Kézmosás
- Használni kell a védő felszerelés (maszk)
- Ki kell bontani a steril tartályt és meg kell tölteni kb. 50ml Betadinnal.
- A fertőtlenítő tartályra egy 4 x 4cm-es gézt kell helyezni.
- A katéterről le kell venni a kötszert
- A steril kesztyűt fel kell venni.
- Fertőtlenítős gézt a katéter vége alá kell tenni
- Steril gézzel a dialízis vonalvégről le kell venni a dugót
- A dialízis vonalat a katéterhez kell csatolni.
- A katéter alól el kell távolítani a gézt.
- A katéter és dialízis vonal közti kapcsolást betadinba áztatott gézzel kell fertőtleníteni, mely ott hagyható
- A csipeszt el kell távolítani a katéterről

Lekapcsolás

- Kézmosás
- Fel kell venni a védő felszerelést (maszk)
- Ellenőrizni kell, ha a katéter még drénezik (a folyadéktöbblet eltávolítva)
- El kell szorítani a peritoneális katétert és a dialízis vonalat
- Fel kell venni a steril kesztyűt
- Ki kell nyitani a steril tartályt és meg kell tölteni 50ml Betadinnal

-
- A fertőtlenítő tartályra egy 4 x 4cm-es gézt kell tenni
 - Katéterről el kell távolítani a kötszert
 - A dialízis vonalat le kell csatolni a katéterről
 - Betadinos gézzel fertőtleníteni kell a katéter végét
 - A dialízis katéter végére egy steril dugót kell tenni
 - Katétert kötni kell

Sürgősségi folytonos peritoneális dialízis

Három fajtát használnak:

- Intermittens peritoneális dialízis (IPD), 8-10 órás kezelés, heti háromszor pozitív de ciclare automata használva.
- Sürgősségi folytonos peritoneális dialízis (CAPD), 24 óra alatt 3-4 folyadékcsere tesz meg, minden ciklusnál 2L dializátot vezetnek be, mely a hashártyaűrben marad 4 órán át. Az utolsó dializátó egész éjjel bent marad és csak reggel távolítják el.
- Folytonos ciklikus peritoneális dialízis (CCPD), az IPD és CAPD kombinációja. A páciens éjjeli automatikus dialízishez juttatják és az utolsó dializátó az egész nap folyamán bent marad.

5.3. Kritikus vesebeteg ápolása

Egy vesebeteg helyes ápolásához szükséges

- A vese szerkezetének, a vese filtrálásnak és vese működésnek a beállításának az alapismerete
- Elektrolit és sav-bázis egyensúlyról helyes adatok (hipo-hiperkalémia, hipo-hipernatrémia, acidózis, alkalózis, dehidráció, hiperhidratálás).
- Hipovolémia, folyadékretenció, acidózis vagy alkalózis felismerésének készsége, klinikai jelek és paraklinikai adatok értelmezésével (ionogramm, vérgáz analízis, urea, stb.)
- Dialízis specifikus szövődményeinek ismerete és tudni kell, hogy ilyen helyzetben mit kell tenni

Technikai szempontból szükséges

- Hemodialízis gép ismerete (működés, körök, filterek, dializátó folyadékok)
- Dialízis technikák ismerete
- Antikoaguláns kezelés ismerete (heparinizáló technikák)

-
- Hemodialízis sönt és artero-venosus fisztula felszerelésének és karbantartásának ismerete

5.3.1. Akut veseelégtelenséges súlyos beteg ápolása

Ezen betegek fő ápolási diagnózisa, a szöveti perfúzió romlásához kötött, mely következménye lehet az:

- akut veseelégtelenség okozta szekundér hipovolémiának (prerenális okú elégtelenségben)
- akut glomerulonephritist követő vese ischaemia (intraenális eredetű veseelégtelenség)
- obstrukció okozta vizeletürítési zavarnak

Ilyen esetben szükséges

- hemodinamikai követés, az artériás nyomás, pulzus, légzés megfigyelésével és, ha szükséges, a jobb pitvari nyomás, centrális vénás nyomás mérése óránként
- A folyadék egyensúly mérése a bevitt folyadékok segítségével (perfúzió, transzfúzió, táplálék)
- Beteg súlyának mérése és a veszteségek kiszámítása
- A hiper- vagy hipohidratáció jeleit fel kell ismerni az elektrolit zavarok jeleivel társulva is. Hiperkalémia (klinikai, EKG), hiponatrémiát és sav-bázis egyensúly zavarokat azonnal kell javítani. Prerenális akut veseelégtelenségben 2000ml/nap hidratálás szükséges, míg intrarenális okoknál a folyadékbevitelt a diurézissel kell korrelálni.
- Diurézis megfigyelése segít meghatározni a vizeletképződés arányát (minimum 30ml/óra), és vizsgálatát fiziko-kémiai szempontból.

Szükséges azonosítani

- Az anémia jeleit
- A társult fertőzések jeleit (hematológiai meghatározás, láz, bakteriológiai leoltások, haematúria)
- Egyes gyógyszerek toxikus felhalmozódásának jeleit
- Vesefunkció jeleit és a nitrát retenció mértékét (kreatinin, szérum és vizelet urea, szérum és vizelet ionogramja)

A húgyhólyag tapintása jelezhet egy lehetséges húgyhólyag globust, mely javallja a katéterezést és a vizeletretenció gyors megoldását.

A betegek neuropszichés állapotának felmérése segít felismerni a letargikus, zavartságot, a beteggel folytatott párbeszedből értelmezhető zavart állapotot (meg kell kérdezni a nevét, tér-idő orientáció).

5.3.2. Hemodialízisre került kritikus beteg ápolása

Az akut veseelégtelenségnél leírt közös elemek mellett, specifikus szükségei is vannak a dializises betegnek.

Hemodialízissel asszociált ultrafiltrálás okozta volémia változásnak szükséges:

- Hemodialízis alatt vitális jelek figyelése (artériás nyomás, pulzus, P.V.C.)
- A beteget meg kell mérni hemodialízis előtt és után, hogy ki lehessen számítani a folyadékvesztést
- Vese típusú ödéma felismerése és evolúciós követése, ultrafiltrációs arányt igazítani kell a beteg ehhez adott reakciójával
- Folyadék beadadást (plazma, humán albumin, vörösvértest tömeg) hemodialízis közben lehet végezni, ha szükséges
- A beteget figyelni kell, a lehetséges hipokalémia, folyadék intolerancia vagy acidózis észrevétele érdekében

A hemodialízis katéter vagy vaszkuláris fisztula különös karbantartást igényel.

- A katéter steril kell maradjon
- Nem szabad más műveletben is használni (perfúzió, vérvétel)
- Katéter helyzetét benyomás után egyből kell ellenőrizni (v.subclavia tett katéter felszállhat a v.juguláris internába és pneumothorax veszéllyel jár)
- Katéter körüli területet kell figyelni lehetséges helyi gyulladás megjelenése miatt
- Két hemodialízis közt a katétert heparinizálni kell

A hemodialízis közben vagy után felléphetnek véralvadási zavarok. Hemodialízis rendszerben kialakuló véralvadás megelőzése érdekében az eljárás előtt teljes koagulogram (trombocita szint, protrombin idő, tromboplasztin, fibrinogén, stb.), helyi heparinizálás (low-dose) szükséges, korrigálva a hemodialízis közben vizsgált alvadási próbákkal. Jó, ha a hemodialízis rendszerben látható a vérfolyam. A testen kívüli vért a dialízis végén vagy végbeszakításakor kell visszaönteni.

A technika okozta hipovolémia igényeli, hogy procedura elején a hemodialízis rendszert és kapcsolatait ellenőrizték a megelőzése érdekében. A betegnek meg kell tanítani közte és a katéter vagy vaszkuláris fisztula kapcsolatok karbantartására.

A diszpnoé, cianózis és eszméletvesztés megjelenésekor, pulmonáris embólia gyanújának felmerülése esetén, az megelőzhető a rendszer levegőbemeneteleinek elzárásával, óvatosabbanhasználatával az oldat beadásánál vagy a hemodialízis végén.

A gyanus jelek megjelenésekor, a következő teendők kötelezőek:

- Infúzió megállítása
- Vaszkuláris vonal elszorítása
- Beteg bal oldalára kell fektetni , feje legyen lennebb mint a törzse
- Oxigén adagolás

A betegnek és hozzátartozóknak ismerniük kell a dialízis szükségletét és a vese helyreállításának reális fokát.

5.3.3. Peritoneális dialízisre került kritikus beteg ápolása

A peritoneális dialízisben a hashártya permeábilis membránként működik, ozmotikus erők hatására a folyadékok áthatolnak. A dialízist felügyelő személy a következő lehetséges elemeket kell felismerje:

Folyadékretenciós hiperhidratálás az elégtelen drénezés vagy hipotóniás folyadék használatakor léphet fel. Ezért fontos kiszámítani a pontos folyadékegyensúlyt minden intraperitoneális folyadék infúziókor és fontos a drén korrigálása, ha az egyensúly pozitív.

Ha a különbség számottevő:

- Csökkenteni kell a bevitelt
- Meg kell nyújtani a 2 infúzió közötti időt
- Hipertóniásabb oldatokat kell használni

Hasi fájdalom és diszkomfort léphet fel a peritoneális ürbe került levegő vagy katéter elmozulása miatt, ezért a katéter bevezetése után meg kell figyelni a hasüreget, lehetséges sérülés jeleinek észrevétele érdekében:

- Húgyhólyag (dialízis folyadék és vizelet keveredéséből adódó glikozúria, hirtelen kialakult polyuria, a dialízisben használt folyadék elégtelen drénezése)
- Bél (peritonitis jelei)

Ilyen esetben a katétert rögtön el kell távolítani!

A katéter malpozícióját a jól lokalizálható fájdalom jelzi amely a folyadékbeadás hatására intenzívebb lesz.

Az intraperitoneális levegőt köhögéssel vagy Valsalva manőverrel, beteg hanyatfektetésével, a katéter proximális végének elszorításával és nyitott drénekkal lehet megoldani.

Hiányos asepsis vagy hibásodott dialízis rendszer által okozott peritonitisz megjelenésének megelőzése érdekében:

- Tökéletes asepsis technikát kell használni
- A dialízis csöveket naponta kell cserélni
- A katéter proximális végének, ahol csatlakozik a dialízis csőrendszerével, kötelező az aszeptizálása
- A dréncsövek szintjén kötelező a napi kötécscserélés

Fertőzés gyanújában, bakteriológiai leoltást kell végezni a katéter hegyéről (disztális részéről).

6. IDEGRENDSZERI ELÉGTELENSÉGGEL RENDELKEZŐ KRITIKUS BETEG

6.1. Monitorizálás

6.1.1. Klinikai megfigyelés

Az intenzív osztályon, illetve a műtőkben, találkozunk mind a centrális idegrendszerből kiinduló, mind a perifériás idegrendszerből kiinduló idegrendszeri díszfunkciókkal, de a legfontosabbak a komák és az agyhalál.

Úgy, mint egyéb szakterületen, a neurológiában is nagyon fontos a megfigyelés/klinikai vizsgálat. Egy komás betegnek az állapotfelmérésnél megállapítjuk:

- tudatállapotát
- pupillák állapotát
- beszédképességét
- motoros válaszát

A hozzátartozóktól vett anamnézis:

- a kóma beálltára vonatkozó információ
- a megjelenés körülményeire vonatkozó információk (baleset, infarktus, stb.)
- kórelőzmények: keringési, neurológiai, szív-érrendszeri, légzési, metabolikus

Klinikai vizsgálat:

- a tudat karosodásának szintje (Glasgow skála)
- az agytörzs károsodásának jelei (Pittsburg jel)
- más információ amit a neurológiai vizsgálat nyújt
- az életfunkciók állapota (légzés, hemodinamika, diurézis, hidratáltsági szint, stb.)

6.1.2. Az EEG elemei és a kiváltott potenciálok

Az elektroencefalogram (EEG) a központi idegrendszer működésének nem invazív monitorizálási módja. A kéri elektromos aktivitás rögzítését képviseli, a posztszinaptikus serkentő és gátló potenciálok összegéből adódik, melyet az agykéreg piramis neuronjai bocsátanak ki. Mivel a természetes agykérgi jelek mikróvolt nagyságúak (10 mikróvolt), ahhoz hogy rögzíteni lehessen őket grafikusan, amplifikálni kell (1000x), ki kell szűrni a nem kívánt frekvenciákat és számítógép által fel kell dolgozni.

Ideggyógyászok által használt standard technika nagyon fontos az intenzív terápián és a műtőkben, mert az elektródák nehezen felhelyezhetők, és elektromágneses interferenciát okoz az adott közegben.

Két fontos cél van:

- egy nagyon pontos érintkezést kell biztosítani (minimális impedancia) az elektród és a beteg skalpja között
- el kell kerülni a többi elektromos készülékkel az elektromágneses interferenciát

Ezek létrehozásához szükséges:

- a terület leborotválása illetve lézsírtalanítása, ahova az elektródokat helyezzük (homlok, mastoid apofízis vagy a fül mögött)
- egy áramvezető krém alkalmazása a skalp bőrén
- ezüst elektródokat használjunk, melyekre kolloid van ragasztva, így nagy felületet kapunk
- mindenik elektródnak megmérjük az impedanciáját külön- külön és együtt nem szabad meghaladjak az 5000- 1000 ohm-ot.

A gépekre olyan jelzéseket kell tenni, mely érzékeli az impedancia növekedést. A normális EEG hullámok (Béta > 12 Hz, Alfa 8-12 Hz, Tata 4-8 Hz és Delta <4 Hz) bizonyos változásokat szenvednek egyes betegségekben, illetve altatás alatt:

- ébrenlét alatt a bazális ritmus dominánsan Alfa és Béta hullámokból áll
- Teta hullámok normálisan 21 éves korig jelennek meg, de legtöbb esetben encefalitizsre vagy térfoglaló folyamatra utalnak
- a Delta hullámok egészséges egyéneknél nem jelentkeznek, jelenlétük intrakranialis patológiás folyamatra utal
- az intenzív terápián az EEG-t a kóma mélységének megállapítására és az agyhalál beálltának felállítására használják
- preoperatorikusan segít a gócsérülések diagnosztizálásában, melyeket a CT kimutat (epilepszia, tumorok)
- intraoperator/ vagy az intenzív osztályon az agyi ischemia diagnosztizálásában van szerepe
- altatás alatt: a hullámok megjelenése/ fennmaradása normális kell legyen, túlnyomó többségükben Alfa hullámok. Mélyaltatás alatt a bazális neuron működése lelassul, túlnyomórészben teta és delta hullámok jelennek meg. Ezek a hullámok megjelennek agyi hipoxiában és hipotermiában egyaránt, amikor az EEG görbe izoelektrikussá válhat.

A konvencionális EEG jelek, mivel nagyon befolyásolhatóak az altatás alatt használt szerektől, számos technológiai átdolgozáson ment keresztül. Egy számítógép hozzákapcsolásával az elektroencefalográfhoz sikerül a képeket komprimálni, több kanálison, az amplitúdó és frekvencia vizsgálatával, idő függvényében. Több típusú felvétel volt leírva:

- az EKG periodikus vizsgálata
- aperiodikus vizsgálat (AA)

Az EEG, BIS érték és különböző klinikai állapot közötti összefüggés:

5. Táblázat: EEG paraméterek

BIS érték	Klinikai állapot	EEG megjelenése
100	Ebrenlét	Magas frekvenciajú aktivitás
80	Altatás	Szinkronizált aktivitás
60	Közepes hipnózis	Normális alacsony frekvenciájú aktivitás
40	Mély hipnózis	EEG törlése
0	Izoelektrikus EEG	Az EEG teljes törlése

A kiváltott potenciálok monitorozása:

A kiváltott potenciálok az idegrendszer elektro-fiziológiai válasza az érző elektromos, mágneses vagy kognitív stimulusokra, és a struktúrák épséget tükrözi, melyek szintjén létre jön a vezetők és az idegsejtek közötti stimulusok. A kiváltott potenciál sokkal kisebb, mint azok amelyek az EEG hullámokat alkotják, ezért szükség van az amplifikálásra és szűrésre, mielőtt grafikusan ábrázolnánk őket.

A kiváltott potenciálokat 2 méret változása jellemzi:

- posztstimulációs késés, a stimulus alkalmazásának kezdetétől, a potenciál csúcsát jelző hullám megjelenéséig tartó idő
- az idegsejtek által generált komplexum amplitúdója

A poststimulációs latencia idő tartamától függően, a kiváltott potenciál felosztható:

- PE rövid latenciával (< 10 ms auditív PE eseten és < 40 ms érző-mozgató PE eseten) szubkortikális eredettel, melyeket kevésbé befolyásolják az altató szerek

-
- PE közepes latenciával (20 - 120 ms), melyeket az elsődleges kérgi területek és ezek kiegészítő területei generálnak, ezeket az altató szerek kicsit jobban befolyásolják, mint az előző csoportot
 - PE hosszú latenciával (120- 500 ms) a kognitív funkció kifejezője vagy a fájdalomra adott válasz következménye, a legnagyobb mértékben befolyásolják az altatószerek.

A klinikán négyfelé kiváltott potenciális rögzítését használják:

- Érző
- Mozgató
- Auditív
- Vizuális

Az auditív PE-t az anesztézia monitorizálására használható, mert a többi kiváltott potenciállal ellentétben az auditív PE-t befolyásolják legkevésbé az anesztéziás szerek. Megengedik az altatás mélységének monitorizálását az anesztéziás szerek hatásának osztályozásával.

6.1.3. . A koponyaűri nyomás monitorizálása

A koponyaűri nyomás monitorizálása (PIC) megengedi az agyi keringési nyomás megfigyeleset, és segít kezelési elvet felállítani a keringés optimalizálása érdekében. Az agyi keringés autoreglacioja, fiziológias körülmények között, egy konstans agyi keringést hoz létre, az átlag általános artériás nyomás 50-150 Hgmm között van. Ezek a szakaszok között a hipoxia hatása és a paCO_2 változása kiegyensúlyozhatóak.

Bizonyos helyzetekben (koma, koponya traumák, stb..) megbomlik az egyensúly az agy-gerincvelői folyadék (500 ml-t termel a plexus choroideus) termelése és felszívódása között az arachnoidealis csillóban, a vénás sagittalis szinuszából. Emelkedett nyomás következik be amely összenyomja a agyi szövetet, ezáltal egyértelműen rontva a keringést és az idegsejtek oxigén ellátását. Ez a jelenség előfordul tudva azt hogy a koponya üreg egy zárt tér, ahol egy közepes növekedése az agyi szövetnek (ödéma) és az agy gerincvelői folyadéknak fontos elváltozásokat hoz létre.

A PIC monitorizálás javallatai

- Agyi traumát elszenvedett komás beteg, meg abban az esetben is ha a kezdeti CT vizsgálat nem mutat ki koponyaűri nyomásnövekedést, ha műtéti beavatkozás előtt állunk
- Nem traumás eredetű komás betegek: fulmináns hepatitisz vagy májátültetés után.

Koponyaűri nyomás monitorizálásának rendszerei

- Intraventrikuláris katéter: nagyon pontos meghatározást nyújt és megengedi az agygerincvelői folyadék drénezését a koponyaűri nyomás gyors csökkentésével, és az agygerincvelő folyadék mintavételét bakteriológiai léoltásra. A technika nehézkes lehet, a rögzítő rendszert légbuborékok zárhatják el vagy minden alkalommal újra kell kalibrálni amikor a fej pozícióját megváltoztatjuk.
- Szubarahnoidealis vagy peridurális "bolt", nem szükséges az agyi szövet keresztmetszete, kevés a fertőzéses szövődmény. Falc alacsony aleredményeket adhat amikor az agy ödémás és gyakori kalibráció szükséges.
- Fibrooptikai katétert szubduralisan, intraparenkimalisan vagy intraventrikularisan helyezünk el. Egy magas rezolúciójú hullámot vesz fel, nem igényel rekaribralast,de a kiadások magasak. A PIC monitorizalasanak görbéi változnak az agy szintjen előforduló bizonyos patológiás állapotokban.

6.1.4. Az agyi anyagcsere monitorizálása

Az agyi keringés ismerete vagy az agyi keringési nyomás nem ad mindig optimális információt az agyi oxigén anyagcseréről, ezért különleges esetekben meghatározzuk/monitorizaljuk a jugularis vérben levő oxigenszaturációt (SjO₂) vagy infravörös spektroszkópiát alkalmazunk.

- A juguláris vérben levő oxigenszaturáció (SjO₂) egy megfelelő technika az agyi oxigénellátás változásának követésére. Állandóan monitorzalható egy fibroszkopikus katéter intrajugularis elhelyezésével. Normális érték (elfogadható) kb. 60%, 40% alá való csökkenése kezelést igényel. Az SjO₂ követése az agyi oxigénellátásban bekövetkező azonnali elváltozásokat mutat. Az SjO₂ csökkenése hipoxiara vagy agyi iszkemiara utal.
- Infravörös spektroszkópia, amely a pulszoximetria elvet követi, tükrözi a regionális oxigén használatot agyi szinten. Újszülötteknél efficiens.
- A hemoglobin oxigén szaturációját és az oxigén parciális nyomását ismerve kiszámítható a regionális agyi keringés mértéke, tehát a regionális metabolikus ráta, Fick törvényét használva.

6.2. Akut posztoperator fájdalom monitorizálása

Jelenleg a posztoperator periódusban jelentkező fájdalom felmérése, kötelező kell legyen a fájdalom monitorizálásában.

A posztoperator fájdalom felmérése

- 1 óránként ébredés után és 3-6 óránként az intenzív terápián
- nem csak nyugalmi helyzetben, hanem mozgás alatt is

-
- fel kell jegyezni a VAS score alapján, mindenik kezelés előtt és után

A kapott adatok a kezelés változtatásához szükségesek.

- Vizuális analóg skála (VAS)
- Verbális skála (VS)
 - 0- fájdalom nélkül
 - 1- enyhe fájdalom
 - 2- fájdalmas diszkomfort
 - 3- komoly fájdalom
 - 4- kellemetlen fájdalom
 - 5- elviselhetetlen fájdalom

A verbális skálát akkor használjuk amikor a vizuális skála nem alkalmazható. Fájdalomcsillapítót akkor adunk amikor a verbális skála >1 vagy amikor a VAS skála >3.

A fájdalom meghatározása, monitorizálása és kezelése egyéni igények szerint alakítható, mely függ a sebészeti beavatkozás kiterjedésétől és a fájdalom erősségétől.

6.3. A központi idegrendszer szintjén végzett beavatkozások

6.3.1. Lumbáris punkció

Diagnosztikai vagy terápiás célból használt módszer, a tűvel a szubarahnoideális térbe hatolunk egészen az agygerincvelői folyadék megjelenéséig.

Szükséges anyagok

- hosszú(8 cm) és vékony(20-22-25-27G) tűk, elkerülendő túl nagy lyuk vágása a dura materen, melyen agy-gerincvelői folyadék folyhat,
- rövid "bizou" és mandrensteril kötszer, steril kesztyű, maszk, boneta
- helyi érzéstelenítő, befecsendezhető folyadék, 2-5 ml-es fecskendők
- steril kémcsövek

Technika

- elmagyarázzuk a betegnek a manővert, beszélgetünk a beteggel és beadjuk a premedikációt (pl. Midazolam)
- a beteg pozíciója lehet ülő helyzet vagy oldalfekvés (mindkét pozíció az interspinozus rések megnyílását eredményezi)

- az első esetben e beteget egy kemény területre ültetjük, a fejet maximálisan behajlítva, vállait leengedi és mindkét könyökét a térdére helyezi
- oldalfekvésben hatával az agy szélén fekszik, és a két behajlított térde közé egy párnát helyezünk
- a pontos pozíció nagyon fontos, a legtöbb esetben a sikertelen és negatív punkciók a helytelen pozíciók miatt vannak
- a lumbal punkció helye: L2-L3 vagy L3-L4 szintjen van
- szükséges a bor fertőtlenítsse háromszor, majd beadjuk a helyi érzéstelenítőt
- a tűt merőlegesen helyezzük a medialis vonalban, rögtön a spinalis apofízis fölött, áthaladunk az interspinalis ligamentumon, a sárga ligamentumon és a dura materen.
- a tű előrehaladásának iránya ferdén felfele irányuló, a köldök fele irányítva



56. Ábra: Lumbális punkció

- A tű nyílása oldalt kell legyen
- 4-5 cm után a mandrent eltávolítjuk, pár másodpercet várunk, majd megnézzük, hogy csepeg az agy-gerincvelői folyadék. Ha nem akkor visszahelyezzük a mandrent és óvatosan mélyebbre nyomjuk a tűt.
- Agy-gerincvelői folyadék mintát veszünk steril kémcsövekbe, 2 ml-t mindenikbe külön- külön, megszámozzuk a kémcsöveket

-
- A tűt egy határozott mozdulattal eltávolítjuk, steril kötést helyezünk rá, majd a punkció helyet pár percig nyomjuk
 - A beteg ágyban marad 6 órán keresztül

Minden agy-gerincvelői folyadék vételnél szükséges

- Kémcső 1.: biokémia: glükóz, protein, proteinek elektroforezise
- Kémcső 2.: bakteriológia: bakter és gomba kultúrák, TBC
- Kémcső 3.: hematológia: sejtek száma, jellegzetességei
- Kémcső 4.: opcionális: citologia, VDRL, mielikus proteinek

Javallatok

- A központi idegrendszer fertőzésének gyanúja
- Szubarahnoidális vérzés gyanu
- Guillain- Barré szindróma
- Szklerózis multiplex
- Intrarahidialis gyógyszer adás
- Kontraszt anyagot használó imagisztikai eljárások
- Az agy-gerincvelői folyadék drénezése ill. mérése

Ellenjavallatok

- A lumbál punkciót nem végezzük el CT vizsgálat, szemfenékvizsgálat előtt, nagy a beékelődés veszély
- Agyi tumoroknál, mikor a beteg tudatállapota romlik, vagy neurológiai tünetei vannak
- Papilla ödéma esetén
- Toniko - klonusos generalizált görcsroham esetén
- Antikoagulálás esetén
- Ismeretlen eredetű komák esetén
- Idegrendszeri góctünetek esetén
- Rögtön koponya traumák után, súlyos agyrázkódással

Balesetek

- Fehér punkció a beteg rossz pozíciója miatt, a tű lumenének eldugulása miatt apró kis szövetdarabokkal, a tű laterális pozíciója miatt, az agy-gerincvelői folyadék alacsony nyomása miatt. Esetenként csupán a tű elfordítása elég ahhoz, hogy megjelenjen az agy-gerincvelői folyadék
- Nagyon lassú folyása az agy-gerincvelői folyadéknak, az alacsony nyomás miatt vagy azért mert a tű vége nem hatol be kellőképpen a rahidialis térbe. Ebben az esetben a tűt bennebb kell tolni
- Vér megjelenése a tű végen: ha nem tisztul ki pár csepp után, a tűt vissza kell húzni (a meningealis plexus punkciója) és új csigolyaközt kell punkcióni

- Erős fájdalom egyik végtagban (egy ideggyök merszurása miatt), el kell távolítani a tűt és egy másik csigolyaközben újra próbálkozni
- Csontos akadály: vissza kell húzni a tűt és újra kell szúrni
- Késői fejfájás, hátfájdalommal, főként nyaki szinten, szédülés, fülzúgás, az agy-gerincvelői folyadék nyomásának csökkenése miatt: reekilibráls szükséges, időnként autolog vér alkalmazása
- Lipotimia (anxiozus betegeknél fordul elő, akiknél ülő helyzetben végeztük a punkciót, és előzőleg nem kaptak nyugtatót) oldalfekvést igényel és folyadékutánpótlást

6.3.2. Intracerebrális nyomás

A normális intrakranialis nyomás 0 és 15 Hgmm között van, a Monro fórámen szintjén mérve (a szem külső szöge), amikor a beteg háton fekszik.

A koponyaűri nyomás megnövekedik bizonyos esetekben (HIC):

- Térfoglaló sérülések esetén: hematoma, tályogok, aneurizmak vagy agytumorok esetében
- Agyödéma
- Vénás elzáródás, amely az agy vénás rendszeréhez tartozik
- Hiperoxia
- Hiperkapnia
- Túlhidratáltság
- Túlzott agy-gerincvelői folyadék termelés
- Csökkent agy-gerincvelői folyadék visszaszívódás
- Az agy-gerincvelői folyadék keringésének elzáródása

Koponyaűri nyomásfokozódást elősegítő tényezők:

- Hiperkapnia, amikor a PCO_2 45 Hgmm fölött van
- Hipoxia, amikor a PO_2 50 Hgmm alatt van
- Agyi vasodilatátorok: hisztamin, altatógázak
- Valsalva manőver
- Trendelenburg pozíció
- Az izmok izometrias összehúzódása
- Köhögés, tüszentés
- REM ciklus (Rapid Eye Movements)
- Érzelmi állapotok
- Káros hallási, látási ingerek, fájdalom
- Egyéb aktivitások

A koponyaűri nyomás monitorizálása érdekében egy mérőműszert helyezünk a koponyaüregbe:

-
- A szubarahnoidealis térbe
 - Epidurálisan
 - Kamrákba(ventrikulomokba)
 - Intraparenkimalisan

Szükséges műszerek: (intrakraniális nyomásmérésre szükséges kit)

- Borotva
- Betadinos kötszerek
- Steril kesztyű
- Boneta, maszk
- Steril izoláló mezők
- Heyi érzéstelenítő (1 vagy 2%-os Lidokain)
- Steril tűk és fecskendők
- Kezi fúrógép
- Tű és cérna a varráshoz
- Szeke
- Steril olló
- Tűfogó
- Aspirációs szonda
- Skalp viasz
- Fényforrás
- Gezlapok és kötszerek
- Ragasztószalagok
- Szubarahnoidealis “trepan” vagy kamrai katéter
- Szívó
- Nyomás transzduktor
- Steril csőrendszer a transzduktorhoz
- Nyomást kimutató monitor

Technika

- Megmossuk a kezünket
- Előkészítjük a szükséges tartozékokat
- Előkészítjük a monitorizálási rendszert és a transzduktort, melyet a képernyőhöz kapcsolunk
- Monitorizáljuk a beteget
- Előkészítjük a szívást
- Megállapítjuk a rendszer helyét
- Leborotváljuk és lefertőtlenítjük betadinnal a helyet
- Elizoláljuk steril mezőkkel
- Aszisztaljuk az orvost, amíg behelyezi a nyomást mérő katétert
- Hozzákapcsoljuk a katétert a monitorizálási rendszerhez

-
- Kalibráljuk a monitorizálási rendszert
 - Ellenőrizzük a monitorizálási rendszert
 - Követjük az intrakranialis nyomás hullámokat
 - Sterilen bekötözzük a katéter behelyezésének helyet

Állandóan rögzíteni fogjuk az intrakranialis nyomáshullámokat.

Szövődmények

- Nem lehet behelyezni a műszert- koponyatrauma esetén
- A nyomás mérete nem egyezik meg a beteg állapotával- léteznek egyéb neurológiai betegségek
- A nyomáshullámok hiánya- a katéter vagy a mérőrendszer elzáródása miatt
- A katéter elmozdulása- szükséges az visszahelyezés.
- Helyi fertőzések
- Az epikraniális erekből történő vérzés- vérzéscsillapítás szükséges, nyomókötés segítségével

A monitorizálási rendszer karbantartása

Az intrakranialis nyomást általában 1-5 napon keresztül mérjük. Ha szükséges egy hosszabb monitorizálásra, a katétert ki kell cserélni és az ellen oldalra helyezni be, a felülfertőződés elkerülése miatt.

A monitorizálás ideje alatt fontos:

- Az aszepszis és antiszepszis szabályainak betartása a monitorizálási rendszer kezelése közben
- A nyomáshullámok állandó monitorizálása és ezek változásának rögzítése
- Időnként le kell ellenőrizni a rendszer épséget
- Időnként az agy-gerincvelői folyadékból mintát veszünk, amelyben nézzük a vért, fehérvérsejteket, hőmérsékletet
- Követjük egyes meningeális irritációra utaló tünetek megjelenését: fotófóbia, tarkómerevség, láz, fejfájás, rángógörcsök, stb.
- Időnként kicseréljük a kötszert a skalpon
- A kórház protokollja szerint időnként kicseréljük a monitorizálási rendszer csöveit

6.3.3. Epidurális katéteren keresztül történő fájdalomcsillapítás

Az epidurális katéter lehetővé teszi egy aktív anyag, vagy ezek kombinációjának alkalmazását, célzottan az epidurális térbe adagolva, mely körbeveszi a gerincvelőt. A fájdalomcsillapítás lehet rövid időtartamú (szülés alatti, posztoperator, traumák utáni fájdalomcsillapítás) vagy hoszu időtartamú (krónikus fájdalmak, daganatos betegségek esetén).

Alapelvek

- A gerincvelőt és az agyat 3 membrán borítja: külső (dura mater), középső (arahnioidea), belső (pia mater, amely hozzátapad az idegképződményekhez). Az epidurális tér a dura mater, a csigolyaívek és a gerincoszlop ligamentumai között van.
- Az epidurális tér zsírszövetet, nagy vérereket, kötőszövetet és idegvégződéseket tartalmaz.
- Az érzéstelenítő anyagokat lehet állandóan, megszakításokkal vagy PCA rendszerrel adagolni.
- A használt fájdalomcsillapítók (helyi érzéstelenítők, opioidok, helyi érzéstelenítők és ópium származékok keveréke, α_2 adrenergiaszerek) nem tartalmaznak tartósítószeret (irritáló tényező).
- Az alkalmazott anyagok farmakológiáját (hatás időtartam, mellékhatások) ismerni és érteni kell.
- A túlادagolás tünetei és az érző blokk elérésének tüneteit ismerni kell. Szükséges egy jól működő vénás vonal biztosítása és egy ópium antagonisták előkészítése.
- A sepsis és a bakteriemia az epidurális katéter behelyezésének ellenjavallatát képezi.
- Az érzéstelenítés ugyanannyi mértékben hat a punkció helyétől felfele és lefele is.

Szükséges eszközök

- Peridurális katéter szett, mely kell tartalmazzon:
 - 25 G injekciós tű
 - 23G injekciós tű
 - 18G injekciós tű
 - 5 ml-es fecskendő
 - 20 ml-es fecskendő
 - egy 10 ml-es fecskendő, amivel az ellenállás elvesztését teszteljük
 - 18 G Tuohy peridurális tű (ezek a tűk 8 cm hosszúak, melyen 1 cm-ként jelzések vannak. Tartalmaznak egy belső szelepet, hogy megakadályozza a tű eldugulását apró szövetdarabokkal. A "bizou" ferde, 20°-os szöget zár be a tű tengelyével, amely megengedi a katéter kraniális vagy kaudális irányítását. A lekerekített szél megelőzi a dura mater véletlenszerű átszúrását)
 - az epidurális katéter (90 cm hosszú átlátszó cső, mely nylonból vagy teflonból készül és biológiailag "inert". A disztális végen két vagy több nyílás van és lekerekített, hogy megelőzze a véletlenszerű ér punkciót. A jelzések 5 cm-enként vannak a disztális végtől és cm-enként 5-15 cm távolságra. A katéter 3-5 cm-el meg fogja haladni a tű hegyét. A katétert a Tuohy tűvel

együtt kihúzzuk, ha túlhaladta a katéter a tű véget, hogy megelőzzük a véletlenszerű atszurast a katéternek a ferde tűhegy által. A katéter megsűrhat egy epidurális eret a behlyezésnél vagy napokkal később. A katéter előrehaladásának irányát majdnem teljességgel lehetetlen előrelátni. A katéter eltávolításánál meg kell figyelni a katéter teljes hosszát, hogy felfedezzünk esetleges sérült területeket. A legsérülékenyebb részek a végek. Abban az esetben ha a katéter egyrésze a páciens testében marad, gyógyszeres kezelés ajánlott.

- Az adagolási rendszer csatlakozója
- Bakteriális filter (egy 0,22 mikron vastagságú szitát tartalmaz amely mint bakteriális virslis és idegen test szűrként működik. Ajánlott 24 óránként kicserélni amennyiben hoszu távú érzéstelenítés szükséges. A filter épségének megőrzése érdekében az erestelenitoket nagy volumenű fecskendővel adagoljuk.)
- A rögzítő rendszer (egy ragasztószalag amely a katétert a borhoz rogziti anélkül hogy elzárna azt, vagy megnövelne az ellenállást az adagolás alatt)
 - Fertőtlenítő szer (betadin, klorhexidin)
 - Steril mező
 - Steril csipesz
 - Steril gézlap és kötszer
 - Védő felszerelés: steril kesztyű, arcmaszk, köpeny
 - Helyi érzéstelenítő
 - Sooldat az ellenállás vesztés bizonyítására
 - Epinefrines helyi érzéstelenítő
 - Ragasztószalag a katéter biztosítására
 - Az érzéstelenítő adagolási rendszere
 - Kivlasztott érzéstelenítő
 - Perifériás vénás katéter, perfúziós készlet és folyadék
 - Vérnyomás. EKG, SpO₂ monitorizásra szükséges eszközök

Opcionális

- Jég a blokk fennállásának bizonyítására
- Surgosegi gyógyszerek (ujraelesztesre szükséges felszerelés)
- A légzés fenntartásához szükséges eszközök: oxigénmaszk, az intubaciohoz szükséges felszerelések, reszuscitáló ballon és tartozékai



57. Ábra: Epidurális katéter

Technika

- Előkészített beteg
- NPO ha kábítást vagy teljes altatást tervezünk
- Megfelelő intravénás vonal
- Pozíció: oldalfekvő helyzet vagy az agy szélén meghajolva és a hátát begömbítve mint egy mérges macska
- Kézmosás és a védő felszerelés féléltése
- A használt szerek előkészítése
- A katéter épségének ellenőrzése és ennek atmosaa erzesteenito oldattal
- A beteget pozícióba tesszük
- A munkaterület fertőtlenítése (3 alkoholos és 3 betadinos lemosás) a központból haladunk kifelé, anélkül hogy érintenénk a már lemosott területet.
- Szükség esetén kábítás
- Az epidurális katéter behelyezése az orvos által
- Katéter rögzítése ragasztószalaggal
- A filter rögzítése a beteg vállán
- Bolus adag beadása
- Az érzéstelenítő adagolási rendszerhez való csatlakozás
- A kezelés elkezdése (állandó, PCA előre meghatározott dózisokkal, bolus és ezek kóddal történő szigorítása)
- A használt műszereket a nekik megfelelő konténerbe kell dobni, majd kezét kell mosni

A megfelelő behelyezés jelei

- A katétert előbbre lehet nyomni

-
- A fájdalom részlegesen, vagy teljesen eltűnik
 - Mozzgató blokk nincs vagy minimális

Balesetek

- A katétert nem lehet behelyezni
- Nem megfelelő fájdalomcsillapítás
- Nagy mértékű szédülés/ letargia
- Légzés deprimálás/ hipoxia
- Alacsony vérnyomás
- A végtagok motoros blokkja
- Egyoldali blokk
- Mozaikban kialakuló blokk
- Vizelet retenció
- Epiduralis hematoma
- Epiduralis tályog
- Viszketés
- Hallucinációk
- Rángógörcsök
- Az alsó végtagokban az izomerő csökkenése
- Magas blokk
- A blokk felfele haladása
- A katéter végének az elmozdulása
- A katéter elzáródása
- A katéter véletlenszerű eltávolítása
- Az agy-gerincvelői folyadék eliminációja a punkció helyen
- A dura vagy egy epiduralis ér véletlenszerű megszurása
- Megrepedt epidurális szűrő

Monitorizálás (óránként az első 6 órában, majd 2 óránként)

- A szédülés mértéke:
 - S: alszik, de fel lehet ébresztteni
 - 1: ébren van
 - 2: szédült, fel lehet ébresztteni
 - 3: szédül, fel lehet ébresztteni, de elalszik beszélgetés közben- le kell csökkenteni az ópium származék dózisát
 - 4: kevésbe reagál a stimulusokra- meg kell állítani az ópium származék adását és/vagy antagonistát kell adni
- A fájdalom mértéke, egy 0-tól (nincs fájdalom) 10-ig (legerősebb fájdalom) terjedő skála. Elég szubjektíven írja le. Ha lehetséges meg kell csinálni nyugalomban és mozgás alatt is.
- Légzési frekvencia (légzésproblémák korai diagnózisa)

-
- Szívfrekvencia (bradi/tahikardia mely utalhat sokkra, túlادaglásra, szimpatikus blokkra)
 - Vérnyomás (a helyi érzéstelenítők perifériás vénás tágulást okozhatnak – szimpatektomia – alacsony vérnyomás)
 - Helyes adagolás volumetrias pompák esetében (a billentyűket le kell zárni kóddal)
 - SpO₂ (<92% vagy ez alá csökken)
 - T^º 4 óránként (a magas láz az epiurális tér fertőzöttségére utalhat)
 - Figyelni kell a katéter helyet 4 óránként (helyi szövődmények jelentkezhetnek: gyulladásos tünetek, irritáció, a folyadék elvesztése)
 - A húgyhólyag működése (vizeletvisszatartás/inkontinencia)
 - Érző és motoros funkció (ezek elvesztése egy korai jel tályog kialakulására/epiduralis hematomára vagy a helyi érzéstelenítő túlادagolására)
 - Az ajkak akaratlan görcse, rángatása (a helyi érzéstelenítő toxikus tünete)
 - Fülzúgás (helyi érzéstelenítő toxikus tünete)
 - A bőr épségét szakrálisan és kalkaneálisan két óránként figyelni kell (felfekvési sebek az érzés elvesztése miatt az alsó végtagok szintjén)
 - A kötszert kicserélése a katéter behelyezési területen ahányszor szükség van rá
 - Hányinger/hányás (ópium származék túlادagolás – hányinger-csillapító használata indokolt valamint az érzéstelenítő adagolásának megállítása)
 - Viszketés (ópiumszármazék túlادagolás jele- antihisztaminikumok adása szükséges)
 - A katéterhez tartozó cső feliratozása (hogyan elkerüljük egy intravénás rendszerrel való összevetést)

Feljegyezni

- A beteg demográfiai adatait
- A behelyezés dátumát és az orvos adatait
- A katéter jellemzőit, behelyezésének pontos lokalizációját és hosszát
- A behelyezés ideje alatt jelentkező nehézségeket
- A behelyezés klinikai bizonyítékát (vérnyomás csökkenés, érzéskiesés)
- A kábítás kiertekeleset és a fájdalom mértékét (VAS)
- Az életfunkciókat
- Adagolt gyógyszereket és a kiválasztott fájdalomcsillapítókat
- Esetleges balesetek megjelenését

6.3.4. Fájdalom ellenőrzése- Patient Controlled Analgesia (PCA)

Fájdalomcsillapító technika, melyet a páciens maga irányít egy speciális komputerizált PCA típusú pompát használva. A cél, hogy megfelelő szinten tartsuk

a vérben a fájdalomcsillapító mennyiséget, a beteg csak akkor nyomja meg a gombot, amikor a fájdalom elviselhetetlenné válik, ezek után beinjektál magának az orvos által előre meghatározott fájdalomcsillapító mennyiséget.

A pumpákat be lehet állítani, hogy egy előre meghatározott dózisú fájdalomcsillapítót adjon be, meghatározott intervallumban, vagy állandó perfúziót biztosítson, maximális dózissal egy időegység alatt.

A pompa használatához a betegeket be kell tanítani.

Előnyök

- A fájdalom önálló kezelése
- A beteg elégedettsége nagyobb
- A fájdalomcsillapító plazmakoncentrációjának ingadozását akadályozza meg

Hátrányok

- A pumpák magas ára
- Nagyon tiszta mentális állapota kell legyen a betegnek

A leggyakrabban használt gyógyszerek

- Morfium:- a feltöltő dózis: 2 mg 5 percenként, 10 mgig, majd a pumpát úgy állítjuk be, hogy 1-2 mg-os bolusokat adjon 5-10 percenként, állandó adagolás nélkül, 10 mg-os órai határral.
- Hidromorfin: - 0,25- 0,5 mg –os bolusok 10 percenként, 3-4 mg-os órai határral, állandó adagolás nélkül

A procedura során

- Leellenőrizzük a beteg életfunkcióit, mivel a narkotikumok deprimálják a légzést
- Leellenőrizzük a beteg tudatállapotát, a beteg teljesen tudatánál kell hogy legyen
- Leellenőrizzük a fájdalomra utaló jeleket: izzadás, tachikardia, magas vérnyomás, tag pupillák, tahipnoe. A krónikus fájdalommal rendelkező betegeknél (több mint 6 hónap) lehetséges, hogy hiányozni fognak ezek a tünetek
- Leellenőrizzük, a beteg krónikus alkohol, drog, vagy narkotikum függőséget és a fájdalomcsillapítókra adott válaszreakcióját
- Leellenőrizzük a vénás vonal működőképességét

Technika

- Megmossuk a kezünket
- Behelyezzük a fecskendőt a berendezésbe
- Leellenőrizzük és lezárjuk a berendezést

-
- Megtöltjük a csövet az adott gyógyszerrel, amit perfektuálni fogunk
 - Bekapcsoljuk a berendezést
 - Beütjük a biztonsági kódot
 - Kiválasztjuk a perfuzalas típusát
 - Beállítjuk az adagot
 - Beállítjuk a szünetet
 - Beállítjuk 1 órán belüli maximális dózist
 - Hozza csatlakoztatjuk az intravénás vonalhoz a berendezést
 - Odaadjuk a betegnek a berendezés gombját, és elmagyarázzuk a használati utasításokat
 - Megnyomjuk a Start gombot.
 - Állandóan monitorizáljuk a beteg: életfunkcióit, fájdalomra adott válaszát, a fájdalomra verbálisan adott válaszát (fájdalom skála)

Szövődmények

- Alacsony vérnyomás, letargia, konfúzió, tachikardia, deprimált légzés - túlادagolás miatt, leállítjuk a pompát, és újra beállítjuk a dózisokat.
- A beteg fájdalomról panaszkodik:- elégtelen dózis, a készülék elégtelen irányítása a páciens által.

6.4. A neurológiai kórképpel rendelkező beteg ápolása

A neurológiai kórképpel rendelkező kritikus beteg ápolása egy nagy kihívást jelent, az egészségügyi személyzetnek. Egy részt a komplex patológia miatt, gyakran a beteg ágybanfekvő, másrészt pedig ezek a betegek gyakran nagy mertekben függnak az őket ápoló személyzettől. A súlyos neurológiai betegek nehezen rekuperálható tulajdonsága miatt kiváltképpen azoknak, akik mozgáskorlátozottak vagy eszméletlenek, különleges ápolásban kell részesüljenek a hagyományos kezelés mellett.

A személyzet akik ezen betegeket kezelésben részesítik:

- Ismerik a központi és perifériás idegrendszer anatómiáját és fízíológíáját
- Felismernek bizonyos patológiás állapotokat (koma, motoros és szenzoros deficienciákat, patológiás mozgásokat, stb.)
- Elvégzik bizonyos fízíológíás és patológiás reflexek kiertekeleset (neuromuszkularis, bor és szemreflexek)
- Ismerik a neurodiagnosztikai technikákat és a betegek előkészítését ezeknek az elvégzésére (lumbal punkció, angiografia, mielografia, CT, MRI, kiváltott potenciálok, EEG, pneumoencefalografia, stb.)

7.4.1. Agykárosodást szenvedett kritikus beteg ápolása

Az agyi sérülések (poszttraumás, cerebrovaszkuláris) a legpusztítóbb korkepek a teljes neurológiai patológiában, a gyakori előfordulásuk, a sokféle megjelenési forma és a gyakran nagyon nehéz kezelés miatt. Ezekkel a betegekkel több probléma van:

Légzési problémák: nehéz, elégtelen légzés formájában jelentkezik (Cheyne-Stokes, apnoes, ataxias vagy neurogen centralis hiperventillacio) vagy elégtelen a gázcsere a tudó szintjen.

- A beteget olyan pozícióba kell tenni, amely csökkentse az aspiráció kockázatát (oldalfekvés, a feje egy párnán, alsó végtag be van hajlítva)
- Elkerülendő a nyak hiperflexioja, amely negatívan befolyásolhatja a légutakban levő és a koponyaúri nyomást
- A légzések hatékonyságát mutatják a mellkasmozgások szimmetriája, amplitúdója, a bőr színe, oximetria és a vergazak analízise. Ha szükséges, időnként használható az oxigénmaszk, súlyosabb esetekben a beteg manuálisan lélegeztethető. Az orofaringealis pipa használata kómás betegeknél segítheti a légzést az által, hogy megakadályozza a nyelv hátrácsúsását.
- A beteg pozíciójának gyakori változtatásával (2 óránként), a légzési fizioterápiával, megakadályozzuk a pulmonaris fertőzések szövődmények kialakulását. Ha a beteg lélegeztetve van, akkor a beteg ápolásához a fent említett elemek szükségesek.

Mozgási problémák

- Hemiplegiak vagy hemiparezisek
- Izomösszehuzódások vagy görcsök
- Rendellenes pozíciók
- Poszttraumás teljes bénulások vagy gyógyszer által kiváltott bénulás (izomlazító alkalazasa miatt) intubált és mesterségesen lelégeztetett betegnél.

A leggyakoribb pozíció az opistotonus, amely nagyon látványos, amikor a beteg a hatan fekszik. Hasznos manőverek lehetnek:

- A torzs és az alsó végtagok behajlítja ellazítja az extensor izmokat
- A beteg pozícióját 2 óránként kell változtatni
- Sok párna és úszógumi, vagy esetleg speciális takarok használata segít megelőzni a felfekvések kialakulását azokon a területeken, melyek a legjobban ki vannak téve a nyomás viszonyoknak (szakrális, trohanterikus, maleolak, calcanealis)

- Különböző szerekekkel történő masszázis aktiválja a helyi keringést, de a bőr teljesen tiszta kell maradjon, hogy ne alakuljon ki helyi irritáció
- A lepedő teljesen ki kell legyen simítva, túródések nélkül, tiszta kell legyen, élelem maradékok nélkül.
- Ezek különlegesen fontosak komás betegek esetében.

A hidratálással, táplálással és fiziológiás üritéssel kapcsolatos problémák: a traumatikus beteg hiperkatabolizmusa miatt és a centralis, illetve a perifériás idegrendszer sérülése miatt van.

- Nagy mennyiségű vizelet (5l/nap fölött), mely nagyon oldott (sűrűsége: 1001-1005 között) felveti a posztraumas diabetes insipidus gyanúját, amely nagy mértékű rehidratálást és antidiuretikus kezelést igényel
- Diurezis csökkenése (kevesebb, mint 500ml/nap), a sűrűség emelkedésével (sűrűség 1025 fölött), letargiával, konfúzióval, esetleg kómával felveti a poszttraumás elégtelen ADH kiválasztás gyanúját (SIADH), amely folyadék restriktiót, diuretikumok és ADH inhibitorok adagolását igényli (Demeclocycline).

A helyesen számított folyadék mérleg, a PVC helyes merése, vérnyomás, hólyag katéterezés, a bőr milyenségének követése és a naponta elvégzett testsúlymérés fontosak lehetnek ezekben a patológiás állapotokban.

A teljes parenterális táplálást csak ritkán használjuk, a neurológiai kórképekben ajánlott, ugyanis inkább az enteralis táplálás, mely sok előnnyel rendelkezik. A szájon keresztül történő táplálás konstiens betegnél lehetséges, akinek nincsenek nyelési, vagy rágási nehézségei, amelynek nincs súlyos légzési elégtelensége, amelynek nincs felfújott ballonú traheosztomias kanulje (ez osszenyomhatja a nyelőcsövet, amely nyelési nehézséghez vezet) és akinél a köhögési reflex jelen van. Ilyen esetekben, vagy komás betegnél a nazo-gasztrikus szondán keresztül történő táplálás ajánlott, nutripompán keresztül, vagy intermitensen, ha jelen vannak a bélhangok. A beteg pozíciója: a fej fentebb kell legyen, mint a mellkas, hogy elkerüljük az aspirációs tüdőgyulladást. A bevitt kalóriamennyiség mind mennyiségileg, mind minőségileg elégséges kell legyen, a beteg állapotához kell igazítani és hozzá kell adni a stresszfaktort, a vitaminokat, ásványi anyagokat és emésztő A neurológiai betegeknek anális vagy vizelet inkontinenciájuk lehet, mert a kontroll központok ki vannak iktatva, vagy társult gerincvelői traumák miatt, vagy éppen ellenkezőleg székrekedésük van vizelet retencióval. A második csoportba tartozók könnyebben kontrollálhatóak (hashajtók, beöntés, digitális székelési ingerles, ha a betegnek a végbele minimálisan érzékeny, valamint ideiglenes vagy végleges hólyag katéter), az első csoportnak az ápolás fő támpontja a helyi tisztán tartás annyiszor, ahányszor szükség van rá.

A kommunikációhoz és viselkedéshez kötött problémák: a teljes tudatlanságtól, amikor egyáltalán nem reagál a beteg a stimulusokra, vagy részlegesen válaszol, a konfúzióig át az agitációig, minden formában változhat a beteg viselkedése.

Minnel hamarabb kommunikálni kell a beteggel, aki különlegesen fog válaszolni a kommunikációs próbálkozásokra az első pillanatokban. Ilyen esetben nem "rola" fogunk beszélni, hanem "vele".

- Ha nagyon agitált, eltávolítunk minden külső zavaró tényezőt (zaj, agitáció)
- Ha letargiás, akkor TV-t, rádiót hallgattathatunk vele, ami felkeltheti az érdeklődését

A családi támogatás, a közeli hozzátartozók jelenléte, velük való beszélgetés, a vallási támogatás befolyásolják a beteg állapotának alakulását.

6.4.2. Magas koponyaűri nyomással rendelkező kritikus beteg ápolása (HIC)

A magas koponyaűri nyomással rendelkező beteget minden külső tényezőtől óvni kell, mely a koponyaűri nyomásfokozódáshoz vezet:

- A fej pozíciója
- Szív- érrendszeri instabilitás
- Mellkasi nyomásnövekedés (köhögést, hányást és Valsalva manővert, ha a beteg lélegeztetve van, kerülni kell a pozitív nyomás, PEEP használatát,)
- Hasi nyomásnövekedés
- Agitáció
- Anyagcsere zavarok
- Fájdalom
- Zaj

Az ápolásnál szükséges

- Az agy felső rece 45-90^o-ban fel kell legyen emelve
- Minden órában meg kell figyelni a betegeket
 - Tudatállapotát (Glasgow skála)
 - Pupillákat (méret, fényreakció, szimmetria)
 - A végtagok mozgását
 - A reflexek jelenlétét vagy hiányát, rángógörcsök megjelenését
 - Vérnyomás értékeit, szívfrekvenciát, légzés frekvenciáját és a hemodinamikai paraméterek
 - pCO₂-t alacsonyan kell tartani (18-25 Hgmm között, főként abban az esetben ha lélegeztetve van a beteg), hogy elkerüljük az agyi értágulást
 - A folyadékfogyasztást nagyon szigorúan követjük
 - Ha szükséges a beteget altatjuk és izomlazítót adunk neki, hogy lehetővé tegyük a mesterséges lélegeztetést (hiperventilláció)

-
- Minden 4 órában meg kell mérni a testhőmérsékletet intrarektalisan, meg kell előzni vagy ha kialakult kezelni kell a lázát

6.4.3. Gerincvelősérüléssel rendelkező kritikus beteg ápolása:

A gerincvelő sérülést szenvedett betegek különleges problémákat vetnek fel, főként légzési problémáik miatt, nem megfelelően működnek a légzőizmok, a betegek légútjaiban stagnál a váladék, felülfertőződik és a hipoventillacio légzési elégtelenséghez vezet.

Ilyen formában szükségük van:

- légzési paraméterek és vergazak meghatározására
- köhögési gyakorlatok elvégzése, a váladék eltávolítása és szükség esetén mesterséges lelégeztetés
- a tüdő hallgatósága és röntgen vizsgálattal kimutatható szövődmények kialakulása, elsősorban a felülfertőződés

A gerincvelői sokk miatt egy vazomotorikus bénulás jön létre, amely negatív irányban befolyásolja a szivarrendszert, vesék és a periféria vérellátását. A gyógyszeres kezelés mellett a beteget 8 óránként 1 órára Trendelenburg pozícióba helyezzük, de csak abban az esetben, ha nem társul agyi sérülés is.

- A paralitikus ileust és a gyomortágulást, ami ugyancsak a gerincvelői sokk miatt alakul ki, nem specifikusan kezelhetjük (folyadékterápia, hashajtók alkalmazása, beöntés elvégzése, digitális stimulálás, stb.)
- A vizelet inkontinencia állandó vagy intermittens hólyagszondát igényel, informálni kell a beteget a kialakult diszreflexias helyzetről.

A beteg ágyhoz kötöttsége miatt szükség van speciális agyak használatára, a felfekvések megelőzése érdekében, fizioterápiás gyakorlatok elvégzésére és minnel előbbi mobilizációra.

Egy érzékenyebb probléma az impotencia kialakulása férfiaknál és a terhesség megtartása nők esetében. Ebben az esetben a pszichoterápiának van fontos szerepe.

7.4.4. Rángógörccsel rendelkező kritikus beteg ápolása:

Rángógörccs esetén a beteget nagyon figyelmesen kell követni, főleg görcsrohamok periódusában ahhoz hogy meg tudjuk határozni a görcsök típusát és hogy meg tudjuk óvni a beteg légútjait az aspiráció veszélyétől, valamint a traumák kialakulásától. Rángógörccs esetén a görcsöket sürgősen kezelni kell. Az elsődleges ápolási szempontok:

- Megfelelő vénás vonal biztosítása
- Oxigén adagolása maszkon keresztül

-
- Utolsó terápiás módszer az altatás és a beteg izomlazítása, melyet intuíció és mesterséges lelégeztetés követ

Nagyon fontos ismerni az epilepsziás krízist megelőző jeleket, a beteget és a hozzátartozókat tanítani kell a prevenció fontosságáról, ez az egészségügyi nevelés feladata, miután a beteg neurológiailag diagnosztizálva van.

7.4.5. Guillain- Barré szindrómával rendelkező beteg ápolása:

Guillain- Barré szindrómát a perifériás és a centralis idegek demielinizációja, a mielin hüvely degenerációja jellemzi. Ebben az esetben szükséges az életfunkciók fenntartása (elsősorban a légzés fenntartása, amennyiben a légzőizmok érintettek), ezért a légzést monitorizálni kell és amennyiben légzési elégtelenség jelentkezik, intubálni kell a beteget és mesterségesen lélegeztetni. Mivel a légzési elégtelenség általában hosszabb ideig fennáll, traheosztoman keresztüli lelégeztetés a megfelelő megoldás.

Szövődmények kialakulása:

- felfekvési sebek, a hosszú immobilizáció miatt
- malnutricio, mivel a beteg képtelen egyedül táplálkozni

7.4.6. Myasthenia gravissal rendelkező kritikus beteg ápolása:

A myasthenia gravis a neuromuszkuláris átvitel betegsége amely legfőképpen légzési problémákat okozhat, de a gyógyszeres kezelésében használt antikolinészterazok adagolása során is nehézségekbe ütközhetünk. Ezek a gyógyszerek megnövelik a bronhus váladék mennyiségét is, ezért nagyon fontos a légzési fizioterápia (felülő pozíció, köhögési gyakorlatok, jellegzetesek, stb.)

Jelentkezhetnek ragasi és nyelési nehézségek, a tápláltság negatív befolyásolásával. Az antikolinészteraz gyógyszereket evés előtt egy órával kell adni, melynek során nem szabad a rágóizmokat nagyon igénybe venni. Lehetséges nem csak a miaszthenias krízisek megjelenése, hanem az antikolinészteraz gyógyszerek tuladagolásából adódó problémák kialakulása, amelyeket el kell tudni különíteni.

7. A HŐSZABÁLYOZÁS ZAVARAIVAL RENDELKEZŐ BETEG

7.1. A hőszabályozás monitorizása

A testhőmérséklet monitorizálása, azért nagyon fontos, mert kritikus betegeknél súlyos szövődeményeket okozhatnak a nagy hőmérséklet változások.(műtét körül, bizonyos sérülések után). A testhőmérséklet monitorizálása műtökb, posztoperator megfigyelőkben, intenzív terápiás osztályokon és a sürgősségi osztályokon a legszükségesebb. Az anesztézia, intenzív terápia, sürgősség, kritikus betegek esetében a hőszabályozás zavara kialakulhat, mint:

- Egy fertőzés vagy szepszis szövődemény kialakulása miatt
- Egy trauma, vagy más környezeti tényező agressziója miatt, amelyhez nagy mértékű gyulladás vagy szepszis társul
- Véletlenszerű vagy anesztézia, esetleg az intenzív terápiás ott tartózkodás alatt kiváltott hipotermia
- Kalorikus sokk miatt vagy gyógyszeradagolás miatt kialakuló hipertermia (malignus hipertermia, malignus neuroleptikus szindróma)

A test normális hőmérséklete (szájban mérve) 36- 37,7 °C között van, amely egyéni és napszakos változásokat szenved (alacsonyabb reggel és magasabb délután).

- A láz akkor jelentkezik, amikor a testhőmérséklet a normálist képviselő maximum fölé emelkedik, egészen 41 °C-ig.
- A hipertermia 41 °C fölött jelentkezik, a kritikus pont a 42-43°C fölött van. Ez a normálistól eltérő pato-fiziológiai folyamat, amikor a hőszabályozás zavart szenved, és nem kívánatos zavarokat okozva minden életfunkción, és mely megfelelő kezelés nélkül halálhoz vezet.
- "Fiziológias" hipotermia 35°C-ig jelentkezik, különböző körülmények között, akcidentálisan, altatás alatt vagy az intenzív terápián.
- Extrem hipotermiáról 35°C-tól egészen 26°C-ig beszélünk, minden hőszabályzáson kívül áll. Bizonyos eseteket leszámítva, amikor indukált és követett a hipotermia (szívsebészet, stb.), minden esetben halálos.

A következtetés az, hogy az extrém pontok, amelyek letálisak: 26°C alatt és 43°C vannak.

8.1.1. Láz típusok

- Intermittens láz: nagy hőmérséklet ingadozások jellemzik t° ($>0,3\text{ C}^{\circ}$ - $<1,4\text{ C}^{\circ}$), amelyek normálisra csökkennek, legalább naponta egyszer. Ez a fajta láz jellemző a fertőzőes betegségekre. Találkozunk velük: piogen tályogok, lázcsillapítók nem helyes használatakor, disszeminált TBC-ben, bakteriemiával társuló akut pielonefritiszben és maláriában.
 - 2 csúccsal ("spike") rendelkező láz, ez a fajta intermittens láz jelentkezik: gonococcusos endokarditisz, miliáris TBC vagy sporadikus lázcsillapítók használata.
 - Más intermittens láz jelentkezik: Plasmodium fertőzés esetén, a szteroidok hirtelen abba hagyása esetén, és az "alternatív nap" program esetében.
- A remitens láz, hasonlít az intermittens lázra, azzal a különbséggel, hogy a testhőmérséklet ingadozások kevésbé drámaiak, és a testhőmérséklet nem csökken le a normálisra. Ez a sürgősségi esetekben észlelhető lázforma. (pl. vírusos fertőzések, légúti fertőzések, mycoplasma pneumoniae, malária)
- Hektikus láz (szeptikus): lehet intermittens vagy remitens, $1,4^{\circ}\text{C}$ különbséggel a láz csúcsa és a bázisa között.
- Állandó láz (fenntartott) egy állandó, moderált emelkedése a testhőmérsékletnek, kis ingadozásokkal. Gramm negatív fertőzések esetén, tüdőgyulladásban, brucellózis, tífuszos lázban, tularemiában, pszittakozisban, pneumococcusos tüdőgyulladásban, rickettsziakkal való fertőzésekben és a központi idegrendszeri sérüléssel rendelkező komás betegeknél fellelő láz.
- Rekkurens láz: lázas periódusok váltakoznak láztalan periódusokkal, ez ciklikusan váltakoznak. Limfomákban, állatharapások esetén jelentkezik
- Hőmérséklet-pulzus egyenlőtlenség: olyan esetben, amikor a testhőmérséklet magas és a pulzus feltűnően alacsony. Tífuszos lázban, brucellozisban, a légzős betegségben jelentkezik.
- A gyógyszer okozta láz komplikálhatja egy olyan beteg állapotának alakulását, mely antibiotikum kezelés alatt áll, egy adott fertőzés miatt (leggyakrabban az antimikrobias szerek okozzák). A láz a gyógyszer

farmakológiai hatása miatt (Pl. Amfotericin B), a gyógyszerre jelentkező túlérzékenység miatt vagy a gyógyszer fertőződése miatt van egy piogén anyaggal. Rigiditással, izomfajdalommal, rash-al, fejfájással, leukocitózissal, eozinofiliával, a májpróbák megemelkedésével, bradikardiával jár. Esetenként tünetmentes (antihisztaminikumok, barbiturátok, prokainamid, stb.). Általában több napi kezelés után jelentkezik, általában 24-48 h után, ritkán 4-5 nap után. Gyanakodni kell abban az esetben, ha a beteg olyan gyógyszereket kap, melyek lázat okozhatnak. A gyógyszer adagolásának megszakítása után a láz lecsökken, egy alternatív gyógyszer adása megfontolandó, ha szükséges. Ha helyettesíthetetlen a gyógyszer, akkor nem változtatjuk meg a kezelést és figyelünk a nem kívánt mellékhatásokra.

- Gyenge láz hiányozhat vagy kis mértékben jelen lehet, annak ellenére, hogy a fertőzés jelen van. Jelentkezhet: súlyos betegséggel rendelkező újszülötteknél, időseknél, vérszegényeknél, alultápláltaknál, legyengült immunrendszerrel rendelkezőknél, állandó gyulladáscsökkentő kezelésben részesülő betegeknél.
- Nem tisztázott etiológiájú láz: olyan esetekben, amikor a lázas betegség több, mint 3 hete fennáll. A láz nem haladja meg a 38,3 °C-ot és a betegség diagnózisát nem sikerült felállítani, a sokrétű kivizsgálás ellenére. Okok: kórházi fertőzések, immunodeprimált, HIV-es betegek (neutropenias).
- Hiperpirexia: a testhőmérséklet extrém megemelkedése (41°C fölé) a hőszabályzás meghibásodásával. Okai: fertőzőes (Gram negatív baktériumokkal történő bakteriémia, légúti betegsége, meningitis, pielonefritis, encefalitisz, tífuszos láz, malaris, influenza) és nem fertőzőes (kalorikus sokk, intracerebrális vérzés, hemoragias pancreatitisz, malignus hipertermia, malignus neuroleptikus szindróma)

7.1.2. A testhőmérséklet mérése

A testhőmérséklet monitorizálása az intenzív terápián manapság kizárólag elektronikus, amely termisztorokat használ, ezzel mérve a centrális hőmérsékletet. A perifériás hőmérséklet mérése nem elégíti ki az intenzív terápiás szükségleteket, tudva hogy a perifériás testhőmérséklet lassan változik, és nagyon sok külső tényező befolyásolja. Csak akkor tulajdonítunk jelentőséget neki, ha dinamikusan látjuk és kettőzve van centrális méréssel is. Ami a centrális hőmérsékletet illeti, a monitorizáláshoz 2 változó figyelembe vételére van szükség: a hőmérő típusa és a

mérési hely. Az elektronikus homero infravörös termoelektrikus termisztorok elven működik, allandoan kierteeli a testhőmérsékletet, 20-46^o-ban, nagyon rövid időintervallumok alatt.

A centrális lázmérés helyei: esofagus alsó része, rectum, húgyhólyag, pulmonaris artéria, külső hallójárat, naso-faringealis üreg, szájüreg. Szükség esetén (érzékelő hiány esetén, stb.) meghatározható axillarisan is a perifériás testhőmérséklet. Mindenik mérésre szolgáló helynek megvannak az előnyei és a hátrányai:

- A nyelvőcső: az itt mért t^o -t össze lehet hasonlítani a centralisan mért hőmérséklettel. A méréseket befolyásoltak az altató gázak hőmérséklete és a nem kívánt elhelyezése a szondának. Vérzés jelenhet meg, főként adenoid vegetációk fennállása esetén.
- Szájüreg: műtėti beavatkozásokkor ajánlott, nyelv alatt merjük, 0,2- 0,5^oC-os eltérést mutat.
- Külső hallójárat: egy napjainkban gyakran használt hely, 2,8 ^oC-os különbséggel a hallójárat két végén, szükséges az érzékelőnek egy szigetelése. A dobhártya átlukasztása állhat fenn.
- Nyelvőcső alsó része: a centrális hőmérséklet nagyon jó kiértékelését biztosítja, mert nagyon közel helyezkedik el a szívben mért centrális hőmérséklethez. Befolyásolják az altatogázak hőmérséklete. Nem ajánlott szomszédos beavatkozások esetén.
- Intrarektális: mérés esetén, csak hozzávetőleges értéket kapunk. Kivétel a peritonealis mosás esetén, vagy azon a területen végzett beavatkozások esetén. Regionális érzéstelenítés esetén vagy olyankor ajánlott, amikor a nyelvőcsőben való mérés lehetetlen.
- Húgyhólyag: a húgyhólyagba helyezett katéterbe helyezett szenzorral mérjük. Pontosabb, mint a végbélben mért hőmérséklet. Nem ajánlott az uro-genitális beavatkozások alatt.
- Pulmonaris artéria: egy nagyon jó hely a centrális hőmérséklet mérésére. A Swan-Ganz katéterben van beépítve a hőmérséklet szenzor. A mérést befolyásolja az altató gázak hőmérséklete. Nem ajánlott mellkasműtétek alatt.
- A bőr felszínén és az axillában mért hőmérséklettel nehezen korrelatív.

7.2. A hőmérséklet szabályozása

Amikor a test centrális hőmérséklete emelkedik, akkor szomatikus impulzusokat küld:

- Csökken a test hőtermelése
- Nő a test hővesztesége

A légzés és az izzadás megengedi a testnek, hogy párolgás által hőt veszítsen. A bőrben értágulás történik, és ezáltal a bőrön keresztüli hővesztés megnő.

A centrális hőmérséklet csökkenése kiváltja a testben:

- Piloerekció
- Vazokonstriktió által csökken a hővesztés
- A hidegrázás elég nagy mennyiségű meleget termel az izomkontrakciók által.

Nagyon fontos, hogy szabályozzuk a testhőmérsékletet, mert a hőmérséklet növekedése hozzásegít az intrakraniális nyomásnövekedés kialakulásához, és egy egész sor katabolikus folyamat alakul ki.

Egyik megoldás a testhőmérséklet növekedésének megakadályozására, a hidegrázás kontrollja opium származékokkal (Mialgin), benzodiazepinekkel vagy klorpromazinnal.

Nagyon fontos a helyes és állandó monitorizálása a hőmérsékletnek. A leghelyesebb a centrális hőmérséklet mérése. A centrális hőmérséklet az a hőmérséklet, amelyet a szív, agy és a nagy erek szintjén mérünk. A leghelyesebb módszer a hőmérséklet mérésére a Swan-Ganz típusú katéter segítségével történő mérés, termisztorral vagy infravörös szenzorral történő mérés a dobhártya szintjén. Egy másik módszer a nyelőcsői vagy rectalis szinten történő mérés. Végül a legkevésbé pontos, de a leggyakrabban használt a bőrön történő mérés.

A normális centralisan mert testhőmérséklet 35 és 37,5 °C között van. Ha 35°C alatt van, a beteg hipotermias, ha 37,5 °C fölött van, akkor hipotermiaról beszélünk. Hipotermia esetén fontos, hogy megállítsuk a hővesztést és melegítsük a beteget. Kiválthatjuk:

- Lanolin vagy ásványi olaj alkalmazásával a bőrre
- A beteget betakarjuk egy takaróval

-
- A takaró fölé egy védő fóliát helyezünk, mely legtöbbször alumínium fóliából van készítve
 - Speciális melegítőket használunk, melegített matracot, meleg levegő befúvót, stb.
 - A beteget meleg, nedves levegővel lélegeztetjük
 - Meleg folyadékkal történő peritoneális beöntés (ma már ritkán használjuk).

Hipertermia esetén:

- Lázcsillapítók adagolása: Aszpirin, Paracetamol, Metamizol.
- Opioidok (Mialgin), benzodiazepinek vagy Clorpromazin adagolása, a hidegrázás megelőzése és megszüntetése érdekében.
- Szobahőmérsékletű nedves törülközővel takarjuk be a beteg mellkasát, hogy megnöveljük a párolgással veszített hő mennyiséget
- Hideg zuhanyt alkalmazunk, vagy a beteget egy kád szobahőmérsékletű vízbe mártjuk.

Nagyon fontos a hipo- vagy hipertermiával rendelkező betegek életfunkcióinak a monitorizálása. A hipo- vagy hipertermiának legjobban kitett betegek, a traumatikust betegek, a komában levő betegek és a gyerekek (a felnőttekkel szemben nagyobb testfelület miatt).

8. HEMATOLÓGIAI DISZFUNKCIÓ ÉS A KRITIKUS BETEG

8.1. A vércsoportok meghatározása

A vércsoportok az OAB rendszerből, magukba foglalják a 4 klasszikus vércsoportot, amelyeket a különböző mennyiségű agglutínogén (egy speciális antigén a vörösvértestek felszínén) és agglutinin (plazma antigének) határoz meg. 2 agglutínogén létezik (A és B) és 2 agglutinin (alfa és béta).

Mindenik vércsoport képlete megtalálható az alábbi táblázatban.

6. Táblázat: A vércsoportok

Csoport	Aglutínogén	Aglutinin
O I	Aglutínogén nélkül	α és β agglutinin
A II	Aglutínogén A	β agglutinin
B III	Aglutínogén B	α agglutinin
AB IV	A, B agglutínogén	Aglutininek nélkül

A OAB rendszeren kívül klinikai fontossága van az Rh rendszernek is. Az Rh faktor (Rhesus) a vörösvértestek felszínén levő specifikus agglutínogán, a populáció 85%-nál jelen van (Rh+). Azoknál, akiknél nincsen jelen az agglutínogén, Rh-.

A vércsoportok meghatározása

- Beth-Vincent módszer: meghatározza az A és B agglutínogéneket a vizsgált vérből, 3 típusú szérumot használva: O(I): nem tartalmaz agglutínogéneket, A(II): A agglutínogént tartalmaz, B(III): B agglutínogént tartalmaz.

Egy üveglemezkére cseppintünk 1 cseppet mindenik teszt szérumból, utána hozzáadunk a vizsgált vérből egy 10-szer kisebb vércseppet. Összekeverés után megfigyeljük az agglutináció jelenséget.

7. Táblázat: A vércsoportok agglutinációja

Vércsoport	Teszt szérum O	Teszt szérum A	Teszt szérum B
O I	Hiányzik	Hiányzik	Hiányzik
A II	Jelen	Hiányzik	Jelen
B III	Jelen	Jelen	Hiányzik
AB IV	Jelen	Jelen	Jelen





58. Ábra: Vércsoportok meghatározása Beth-Vincent módszerrel

- Simonin módszer: az aglutinineket határozza meg a vizsgált vér szérumból, a vér centrifugálásával. Ebben az esetben A II és B III-as típusu vörösvértest teszteket használunk, valamint O típusu teszteket, amelyek nem tartalmaznak aglutinogéneket.

Egy üveglemezke-re cseppintünk 3 cseppet mindenik szérumból, amelyhez hozzáadunk a vizsgált vörösvértest tesztből egy 10-szer kisebb vércseppet, amely után tanulmányozzuk az aglutináció jelenséget.

8. Táblázat: A vér kompatibilitásának meghatározása

Vércsoport	Vörösvértest teszt O	Vörösvértest teszt A	Vörösvértest teszt B
O I	Hiányzik	Jelen	Jelen
A II	Jelen	Hiányzik	Jelen
B III	Jelen	Jelen	Hiányzik
AB IV	Hiányzik	Hiányzik	Hiányzik





59. Ábra: Vércsoportok meghatározása Simonin módszerrel

Az Rh faktor meghatározása

Ennek a meghatározására anti Rh szérumot használunk, Rh pozitív vörösvértest tesztet és Rh negatív vörösvértest tesztet.

Egy üveglemezkére 3 csepp anti-Rh teszt szérumot teszünk. Az elsőbe, és az utolsóba teszünk egy-egy cseppet az ismert vörösvértest tesztből (A és B), ezek a kontroll cseppek. A középsőbe teszünk egy cseppet a vizsgált vérből. Ha a középső cseppben a vér agglutinált, akkor az Rh pozitív, ha pedig nem akkor Rh negatív.

Kompatibilitási próbák:

- Direkt kompatibilitási próbák, in vitro (Jeambrau), egy nagy cseppet használ a beteg plazmájából és egy kis cseppet az átömlesztésre kerülő vérből. Ezt egy üveglemezkére tesszük és megfigyeljük az agglutinációt. Hogyha ez megjelenik, a két próba nem kompatibilis és a vér nem átömleszthető.

-
- Direkt kompatibilitási próba, in vivo (Oehlecker), amely egy kis vér befecskendezéséből áll a beteg vérkeringésébe. 20 ml vért bólusban átömlesztünk, megfigyelve az esetleges szövődmények kialakulását (hidegrázás, fejfájás, hátfájás, csalánkiütés, tachikardia, stb.). Hogyha ezek nem jelennek meg, akkor meg 20 ml vert átömlesztünk, utólagosan pedig az egész mennyiséget beadjuk, megállapítva, hogy a két vér típus kompatibilis egymással.

Vérátömlesztést kötelező módon csak a fent leírt eljárások sikeres elvégzése és pozitív megítélése után végzünk.

8.2. A vérátömlesztés

Meghatározás

Vérátömlesztés alatt az intravénás befecskendezését értjük a vérnek, vagy a vérkészítményeknek, azonos (omolog) vagy különböző (heterolog) biológiai fajtából származó egyénektől.

A vérkészítmények tartósítása

A teljes vért vagy ennek részeit átömlesztés előtt egy bizonyos ideig tárolni kell. Ez alatt az időszak alatt a vérben a következő elváltozások történnek:

Sejtszintű biokémiai elváltozások

- A trombociták 24 órán belül elvesztik életképességüket
- A granulociták 2-3 nap alatt veszítik el életképességüket
- Csökken az oxigén hemoglobin affinitása
- A 2,3-DPG intraeritrocitáris szint csökken
- A sejtszinti ATP és a glükóz raktárok csökkennek

A plazma szintű biokémiai elváltozások

- A tejsav 28 nap alatt 150 mg%-al nő
- A foszfor és az ammónia szint növekedik
- A pH 21 nap alatt 6,68-ra esik
- A kálium 21 nap alatt 32 mEq/l-el nő

-
- Az alvadási faktorok megváltoznak (V, VIII-as teljes degradációja és a XI-es faktor az első 7 napban csökken, és a IX-es, ill. X-es faktor 7 nap után teljesen degradálódik)

A vér tárolása

Annak érdekében, hogy minél jobban megőrizzük a vérkészítmények tulajdonságait, a következő képpen kell őket tárolni:

- Tartosítószerek hozzáadása a vérkészítményekhez:
 - ACD (acid-citrate-dextrose): az eritrociták életképességet 21 napig fenntartja, holott 2,3- DPG 7 nap után csökkentenek van nyilvánítva
 - CPD (citrate-phosphate-dextrose): 28 napig fenntartja a vörösvértestek életképességet és a 2,3-DPG 14 nap után számottevően csökken
 - CPD-A: Adenin hozzáadásával kapjuk, amely a sejtszintű ATP növekedését eredményezi. Fenntartja a vörösvértestek életképességet 35 napig és a 2,3 DPG 13 nap után csökken.
 - SAG-M: sóoldat 140 mmol/l, adenin 1,5 mmol/l, glükóz 50 mmol/l és manitol 30 mol/l. Ugyanolyan tulajdonságai vannak, mint a CPD-A-nak, azzal a különbséggel, hogy megelőzi a hemolízist.

A vér tárolása 2-6 °C-on kell történnjen. Ez a hőmérséklet kiváltképpen a vörösvértestek számára megfelelő. A vér mélyhűtése nagyon drága, mindazonáltal jelentősen megnöveli a vér tartósságát. A műanyag tasakok, amelyben a vért tároljuk, széndioxid számára permeabilisek kell legyenek és védjék azt a kinti levegőtől.

Vérekészítmények

- Teljes vér:
 - 2-6 °C-on tárolható, stabilizátor hozzáadásával (75 ml citrát oldat, 450 ml vérhez)
 - Maximum 35 napig adható a vérvétel dátumától számítva
- Vörösvértest massa:
 - Teljes vérből nyerik miután eltávolították

-
- a plazmát, ülepítés vagy centrifugálás után
 - 60-70%-os Ht-ja van, az eltávolított plazma 150-200 ml/ vér egység
 - egy egység beadása növeli a HtC-ot kb. 1 g%-al
 - Friss mélyhűtött plazma:
 - Különválasztva a vér többi részecskéjétől, és -18 °C-ra van hűtve
 - Egy évig tárolható
 - A felhasználás előtt ki kell olvasztani
 - Minden plazma proteint és alvadási faktort tartalmaz
 - Kolinészteráz forrás
 - Kompatibilis kell legyen az ABO és az Rh.
 - A vírusos fertőzésveszély ugyanakkora mértékű, mint a teljes vérnél
 - Krioprecipitátum:
 - Friss mélyhűtött plazmából nyert plazmaprotein koncentrátum, kifagyasztás és ujjafagyasztás útján -20 °C-on.
 - Tartalmazza a VIII-as faktort, fibrinogént, fibronektint, és a von Willebrand faktort
 - Csak nagy mennyiség beadás esetén szükséges az ABO kompatibilitás
 - A vírusos fertőzés veszély ugyanakkora, mint a teljes vérnél
 - Fehérvérsejt koncentrátum:
 - A teljes vérből nyerjük, olyan páciensektől, akiknél a fehérvérsejtszám megnövekedett kortikoszteroidok adása után, vagy krónikus granulocitáris leukemiában szenvedőktől
 - ABO kompatibilitások
 - Humán albumin 4,5 és 20%:
 - A nyerstől számítva 2 évig felhasználható
 - Mivel meleggel van kezelve nem jelent fertőzés veszélyt vírusos hepatitisz esetében
-

Vérátömlesztés metódusai

Egy egység teljes vér 420 ml.

- Masszív vérátömlesztés:
 - 10 egység vér átömlesztése 6 óra alatt
 - 5 egység vér átömlesztése 1 óra intervallummal
 - Az egész vérmennyiség cseréje 24 óra alatt, 4250 ml
- Autolog vérátömlesztés: a beteg saját vérének előkészítése 72 órával a lehetséges vérzéssel járó beavatkozás előtt, azzal a feltétellel, hogy min. 33% Ht szintet tartunk fenn, vas kezelést társítunk
- Akut preoperatorikus hemodilúció: a vér részleges helyettesítése kristályos vagy kolloid folyadékokkal (izovolemikus hemodilúció- 25%-os Ht fenntartással)
- Az intraoperator elvesztett vér visszaszerzése - centrifugálás, mosás és újraátömlesztés

A vérrel és készítményeit kezelő protokoll:

- A vércsoport és az Rh meghatározása. Direkt meghatározási próba (Jambreau)
- Intravénás perfúzió, előre felmelegített és 140 mikronos mikrófilterrel ellátott perfúziós kit
- A vér 10 ml bólusban adandó és közben megfigyeljük a beteget (Ochlecker próba)
- Általában 60 – 100 csepp/perc a szokásos ritmus. A szívproblémákkal rendelkező betegeknél a ritmus 30 – 40 csepp/ perc. Vörösvértesteket részesítjük előnyben
- Nem ajánlott glükóztartalmú folyadékok adása átömlesztés előtt mert ozmotikus vörösvértest szétesést okoz

Vér adagolás sürgősségben

Létezik egy protokoll, amelyet követni kell vérzéssel sürgősségek esetén:

- A beteg légzésének stabilizálása
- Legkevesebb két nagy átmerőjű (14 - 16 G) perifériás vénás kanül biztosítása
- Vércsoport meghatározás

-
- Egy két liter kristályos oldat gyors beadása (>100 ml/perc), kivétel amikor a vérnyomás nő
 - A sebészeti vérzéscsillapítás prioritásának megállapítása
 - A vérveszteség mennyiségének körülbelüli megállapítása
 - Vörösvértest massa adása
 - Abban az esetben ha masszív vérzés áll fenn 0+ vért adunk férfiaknak és 0- vért nőknek. Ha több, mint 4 egység vért adunk nem lehet azonos vércsoportú vérré áttérni csak miután lecsökken az anti A és az anti B ellentestek koncentrációja. Ezt egy új vércsoport meghatározással állapítjuk meg
 - A szobát és az összes adott folyadékot felmelegítjük
 - Minden 6 – 8 egység vér után plazmát adunk, minden 2 egység vér után egy egység plazmát
 - Mérjük Ht, Hb, PT (protrombin idő), PTT (részleges tromboplastin idő), Ca, trombocita szám értékeit
 - 4 – 6 egység vér után adunk 1 flia Ca-ot
 - Eldöntendő az elvesztett vér visszaszerzésének módszere és a gyors átömlesztés módszere

8.3. Autotranszfúzió

Az autolog transzfúzió az a technika amikor a vér vagy a vérkészítmények a betegől vannak begyűjtve és újra visszaadva neki. Ez nem csak a elektív sebészetben hanem a sürgősségi sebészetben is használt technika, csak olyan betegeknek alkalmazzuk ahol olyan vérveszteségre számítunk ahol homológ transzfúzióra van szükség.

Ez a technika elkerüli sok immunológiai és vérrel terjedő fertőző betegség problémáját, amely a donorral, vagy a teljes vérrel azonosul és ugyanakkor megkönnyíti a vérbank munkáját.

Az autolog vérátömlesztés fő módszerei:

- preoperatorikus vér adás
- normovolemikus akut hemodilucio
- intraoperatorikus autotranszfúzió (az intraoperatorikus vér megmentése)
- posztoperatorikus autotranszfúzió (a posztoperatorikus vér megmentése)

Preoperatorikus véradás

Ez a technika előzetes programalt begyujtest és tárolást igényel a betegtől.

A vérvétel 6 héttel a beavatkozás előtt kezdődik és 3 nappal előtte fejeződik be, általában egy egységet hetente, elérvén ezáltal a beavatkozás dátumáig hogy 4-5 egység ver legyen előkészítve.

Ez az autolog vérátömlesztés nem csökkenti sem a bakteriális fertőzések kockázatát, sem a procedurális hibák kockázatát, melyek inkompatibilitást okozhatnak.

A donorokra vonatkozó kritériumok:

- Hb >11g/ dl, Ht > 34%
- A levett vér mennyisége <12% a teljes vérmennyiségből
- A véradások között több mint 4 nap kell elteljen
- A sebészi beavatkozás legkevesebb 72 óra után kell történnjen a véradást követően
- Bakteriémia hiánya (nő a tárolás ideje alatt)

Javallatok

- Immunológiai:
 - Páciensek, melyek nem rendelkeznek nyilvános vorosvetest Atg-nel
 - Páciensek, melyek antitesteket termelnek a csoport azonos vérre (veszélyes receptorok)
 - Vallásos: Jehova tanúi
- Medikális: páciensek, melyeknek nagy szolid daganatuk van (a citosztatikus kezelés előtt kell venni a vert és ez után kell beadni)
- Sebészeti: ortopédia, plasztikai sebészet, maxilo-facialis sebészet, szív-érrendszeri sebészet, idegsebészet, gyereksebészet.

Ellenjavallatok

- Vérszegénység
- Bakteriális, vírusos, parazitás fertőzések
- Generalizált fertőzőes dermatitiszek (fennáll a ver fertőződése a vérvétel alatt)
- Daganatos megbetegedés: a neoplázias sejtek jelen vannak a vérben

-
- Intrakraniális idegsebészet: epilepsziás krízis kiváltásának veszélye
 - Alultápláltság, kasexia (érintett a vér újraképződése)
 - Szívelégtelenség, iszkemias kardiopatia, dekompenzált magasvérnyomás (a szív-érrendszer nem tud alkalmazkodni a lecsökkenő vérmennyiséghez)
 - Terhesség (relatív: a vérvétel méhösszehúzódnásokat okozhat)

Normovolémiás akut hemodilúció

A műtét előtti akut normovolémiás hemodilúció azt jelenti, hogy közvetlenül műtét előtt egy előre meghatározott vérmennyiséget a betegtől leveszünk és közben kristályos és kolloid oldatokat adunk, elegendő mennyiségben, hogy megőrizzük a vérmennyiséget (legkevesebb 3 ml minden levett 1 ml vérre).

A vért antikoaguláns védelemmel vesszük le és intraoperator vagy posztoperator beadjuk a betegnek. A sebészeti beavatkozás alatt a hemodilúált beteg kevesebb vörösvértestet fog veszíteni, egy adott mennyiségű vérvesztés esetén. A technikát egy órával a beavatkozás előtt kell elvégezni.

Meg kell határozni a nem megfelelő betegekre vonatkozó kizáró tényezőket, mint pl. azon betegek, akik nem tudják kompenzálni a hemodilúció okozta oxigén ajánlat csökkenését.

Intraoperatorikus autotranszfúzió

Az a módszert, amikor a műtéti területen elvesztett vért begyűjtjük, kezeljük és újra beadjuk.

Technika

- A vér leszívása, rekuperálása és kezelése (antikoagulálás, szűrés ± a vörösvértestek mosása) és ujrabeadása
- Cell saver: újrahasznosítja, mossa és szűri a vért (esetleg centrifugálja, hogy koncentrálja a vörösvértesteket)
- Gézen keresztül történő szűrés

A begyűjtött vér nem azonos a beteg vérével: kisebb a Ht, több a szabad Hb, kevesebb az alvadási faktor, PDF emelkedett, antikoagulánst tartalmaz.

Posztoperator autotranszfúzió

Az a módszer amely által a műtét alatt elvesztett vér rekuperálható, kezelendő és utána beadható.

Szükséges

- Manuális aspirációs begyűjtő rendszer: olyan aspirációs rendszerek, amelyek tartalmaznak egy atikoagulánst tartalmazó edényhez csatlakoztatott csőrendszert
- Az aspirációs nyomás a lehető legalacsonyabb kell legyen, hogy elkerüljük a vörösvértestek hemolízisét

Szövődmények

- A mediasztinumból rekuperált vér “supernatant”-ja, nagyobb koncentrációjú leukocitáris elasztázt tartalmaz, előidézhív egy szindrómát (CID+ ARDS)
- Traumatikus (hemolitikus)
- Koagulopátiák
- Szeptikémia
- Mikróembólia

Javallatok

- Szívsebészeti
- Ortopédia
- Mellkas sebészeti

9. POSZTOPERATÍV PERIÓDUS

9.1. Műtét utáni betegápolás

Műtéten valamint anesztézián átesett betegek egy megfigyelő, ébredési szobában maradnak, ahol monitorizálásra kerül a légzés, a szívműködés és a tudatállapot. Ha az előbb felsorolt funkciók stabilizálódtak valamint a normális működésük helyreállt a beteget átviszik a kórterembe.

Monitorizálás anesztézia típusnak megfelelően:

Regionális anesztéziák (spinális, epidurális, perifériás idegek)

- Érzéstelenítők szisztémás toxicitásának monitorizálása: légzés (apnoe), szívműködés (aritmiák, vérnyomáscsökkenés), neurológiai állapot (viselkedési zavar, izomrángás, görcsök, fullcsengés, látászavar)
- Motoros blokk esetén a beteg képtelen mozdulatokra, gesztusokra ezért szükséges az ápoló segítsége
- Spinális érzéstelenítésnél előfordulhat vizeletretenció ami hólyagkatéterezést igényel
- Műtési seb, drének rendszeres megfigyelése

Analgoszedálás vagy inhalatorikus anesztézia

- Légzés, szívműködés, tudatállapot monitorizálása
- Aspiráció elkerülése miatt a beteget féloldalra fordítják vagy fejét, mellkasát felemelik
- Általában rövid műteteknél használják (one day surgery) ahol nincs komplikáció veszély

Általános anesztézia (intubációval): legtöbb ápolást, megfigyelést igényel

- Légzőrendszer: anesztézia utáni légzési elégtelenség adódhat az izomrelaxánsok maradék hatása és / vagy a narkotikumok légzés depressziója miatt. Ezért figyelni kell: a légzés mozgásokra (frekvencia, mélység, segédizmok használata), SpO₂ monitorizálása, etCO₂ (intubált betegnél), vérgáz analízis. Fontos az aktív aspiráció használata detubálás előtt és után (légutak, szájüreg). Detubálás után kötelező az oxigén maszk használata, esettől függően lehet használni oropharingeális pipákat is, amelyek megakadályozzák a nyelv hátraesését. Ha a beteg spontán lélegzik de még nem lehet biztonságos körülmények között detubálni T darab

segítségével oxigénra teszük. Detubálás utáni agitáció, cianózis, SpO_2 és PaO_2 csökkenés valamint PaCO_2 emelkedés légzési elégtelenségre utal és javalt az reintubálás.

- Kardiovaszkuláris rendszer: alacsony vagy magas vérnyomás, különböző aritmiák csökkentik a szivperctérfogatot aminek következtében csökken a szöveti perfúzió. Monitorizálni kell: pulzus, vérnyomás, EKG, bőrszint, tudatállapotot, centrális nyomást (ha van közponzi katéter). Szükséges egy intravénás vonal fenntartása, amelyen folyadékokat és gyógyszereket adagolnak. Alacsony vérnyomáskor ellenőrizni kell a műtési sebet és a dréneket, ha vérzik azonnal értesíteni kell a sebészt valamint növelni a perfúziók sebességét és mennyiségét. Magas vérnyomáskor szükséges tudni a műtét előtti kiinduló vérnyomást. Ki kell deríteni a vérnyomást növelő faktorokat és azokat megoldani (fájdalom, technikai problémák), szükség szerint vérnyomás csökkentő tabletták használata. Ritmuszavar esetén szükséges O_2 maszk használata, több elvezetéses EKG és antiaritmikumok használata.
- Elektrolit egyensúly zavar: hiponatrémia: hányinger, hányás, hasi görcsök, zavartság, ingerlékenység. Hipokalémia: izomfáradás, izomfájdalom, ritmuszavar, lethargia. Ezeket a zavarokat legtöbbször műtét utáni hányás okozza. Kezelés: gyomorszonda szívás, oxigén maszk használata, komfort pozíció, hányás csillapítók, ha nem ellenjavalt akkor per os kis mennyiségű folyadék.
- Hőszabályozási zavar: már elkezdődhet műtét alatt és fennmarad műtét után is. Kiváltó ok lehet sebészi (hideg sóoldattal való mosás, alacsony hőmérsékletű műtő) és/vagy aneszteziológiai (izomrelaxánsok használata, narkotikumok, hypnotikumok amelyek a hőszabályozási központokat kikapcsolják). Javallt a testhőmérséklet rendszeres monitorizálása (centrális és perifériás) már a műtét előtt majd óránként. Hipotermia ($< 35^\circ\text{C}$) lehet enyhe, közepes vagy mély. Az enyhe fázisban ($32^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$) az ellenregulációs mechanizmusok még működnek (didergés, izomrángás), majd a közepes fázisban ($30^\circ\text{C} - 32^\circ\text{C}$) beáll az izommerevség és a kamrai fibrilláció veszélye. A mély fázisban ($< 30^\circ\text{C}$) bradikardia, halál. Megelőzés, kezelés: passzív és aktív felmelegítés. Passzív: hőszigetelő matracok, takarok, melegített helyiség, radiátorok. Aktív: meleg infúzió, meleg párástott oxigén belélegeztetése, gyógyszeres (pethidin). Láz ($> 38^\circ\text{C}$) általában gyulladásos reakció valamint fertőzés, malignus hipertermia ($> 40^\circ\text{C}$) lehet az anesztézia

egyik komplikációja. Kezelés: passzív (vizes ruha, jeges tömlő), aktív (hideg perfúzió, lázcsillapítók), malignus hipertermiában: anesztetikumok megszüntetése, hűtés, dantrolen.

- Fájdalom: a fájdalomcsillapítás az egyik legfontosabb orvosi / ápolói feladat. A fájdalomérzet szubjektív, nem mérhető pontosan, de létezik egy ún vizuális analog skála (VAS), amelyben a beteg a nulla értéktől (fájdalommentes) a 10-es értékig (legnagyobb elképzelhető fájdalom) bejelölheti a saját aktuális panaszának a súlyosságát. Ha a beteg véleménynyilvánításra nem alkalmas, akkor a pszichomotoros nyugtalanságából, arc kifejezéséből, testtartásából lehet a megélt fájdalom mértékére következtetni. A fájdalomérzetet a beteg testhelyzete is befolyásolja, ezért a korai posztoperatív órákban is (ha nem kontraindikált) segíteni kell a betegnek, hogy a számára legkényelmesebb fekvési pozíciót foglalhassa el. Az első 24 órás műtét utáni fájdalomcsillapítás elrendelése az aneszteziológus orvosi feladat. A leghatékonyabb és legjobban szabályozható az intravénás adagolás (bolus vagy folyamatosan). Parenterális fájdalomcsillapítás a közvetlen posztoperatív periódusban nem ajánlott. Gyógyszeres fájdalomcsillapítás: helyi érzéstelenítők (spinális, epidurális), nem szteroid gyulladáscsökkentők, opioidok.
- Anxietás: műtét utáni szorongás, félelem kialakulhat a műtét lehetséges szövődései miatt, a tartós rokkantságtól való félelem miatt vagy maga a halál gondolata miatt. Ezt még fokozza a mozgáskorlátozás valamint hogy a beteg az alapvető szükségleteit nem tudja egyedül elvégezni. Az ápolónak segíteni kell a beteg önellátás megszervezésében és új ismeretek elsajátításában. Nyugott környezet, családtagok jelenléte, bizalmi kapcsolat a beteggel segít annak szorongását, félelmét legyőzni.

9.2. Műtéti sebek ápolása

A műtéti sebeknek helyes és megfelelő kezelése, ápolása gyógyuláshoz vezet. A sebgyógyulásnak több fázisa van:

- Vértárcsillapítás: trombociták, véralvadási faktorok amelyek a fibrinrögök kialakulását („sebtömítés”) valamint a mátrix kollagén beépülését segítik elő.

-
- Gyulladás és tisztulás: gyulladásos sejtek beáramlása a sebbe (leukociták, makrofágok, neutrofil granulociták, limfociták) és a fagocitózis kezdete aminek végeredménye a sejt maradványok, törmelékek eltűnése.
 - Proliferáció: növekedési faktorok (fibrobalszt, kollagén) és citokinek felszabadítása, stimulálása. Sarjszövet megjelenése a hiányos helyeken.
 - Differenciálódás: összehúzódás, heg kialakulása, hámosodás, érés

A nem fertőzött műtéti sebek gyógyulása elsődleges, hisz a sebszélek jól illeszkednek, kicsi a szövethiány, a kialakuló heg minimális és sima.

A fertőződött műtéti és postraumas sebek nyitva maradnak, dréneződnek. A sarjadás a sebalapról indul, a sarjszövet a gyulladás következtében izzadmányt termel és hialinokban gazdag, emiatt a heg durvább, rugalmatlanabb lesz. A hámréteg vékonyabb lesz, kisebb mechanikai igénybevételt bír el.

A sebgyógyulás lehet normál vagy krónikus (patológiás). Krónikus az a seb amely 6 héten belül a sebkezelés során nem javul vagy 12 héten belül nem gyógyul meg. Ilyenek például: a felfekvési sebek, diabeteszes, vénás, artériás fekélyek.

- Seb mosás és tisztítás

A seb helyesen végzett tisztítása/mosása és kötözése elősegíti a gyors és szövödmény mentes gyógyulást. Mosással eltávolítjuk a szövet roncsokat, kötözéssel hemosztázist végzünk, védjük a sebet a fertőzéssel szemben, esztétikai szerep.

Seb tisztító módszer lehet a mechanikai dörzsölés, a nyomás alatt levő folyadékos mosás. Leggyakrabban használt mosási folyadék a fiziológiás sóoldat, miven nem ártalmas a már kialakult sarjszövetnek. Az oxigénes víz, a iodine kausztikus hatása a sarjszövetre már több studiumban is bizonyított. Fertőzött sebek esetén már nem használt a lokális antibiotikumos mosás, elegendő a szisztemásan adagolt dózis.

Tisztításhoz szükséges eszközök

- Vizsgáló és steril kesztyű
- Tartály a használt kötszernek, mosó folyadéknak
- Vízálló mező
- Steril sóoldat
- Steril tartály
- Steril csipesz
- Steril kötszer

-
- Steril 50 ml fecskendő tűvel
 - Ragasztó szalag

Módszer

Szükséges a beteg engedélyét kérni. El kell magyarázni mi fog vele történi, szükség szerint fájdalomcsillapító intravénás beadása. Kézmósás, beteg pozícióba helyezése, a seb alá kell tenni a vizálló mezőt, valamint a tartályt amibe belefolyik a mosó folyadék. Vizsgáló kesztyűvel el kell távolítani a régi kötszert, majd ha szükséges akkor a sebből mintát kell leveni bakteriológiára. Steril kesztyűvel a steril kötszert a steril tartályban levő mosó folyadékba kell áztatni, majd a sebet lemosni centrálisan haladva a periféria fele. Ha szükséges a sebet átlehet mosni nyomás alatt levő folyadékkal az 50 ml fecskendő használatával. Mosás után a sebet száraz steril kötszerrel szárítjuk, kötözzük, végén ragasztó szalaggal rögzítjük.

Szövődmények

Vérzés : kompresszív kötözés

Bevert seb szétválása: szakorvos értesítése

Seb felülfertőződése: szisztémás antibiotikus kezelés, próba levétele bakteriális kivizsgálásra.

Sebből való mintavétel bakteriológiai vizsgálatra

A nyitott sebeket szennyezett sebeknek kell tartani ami nem feltétlenül jelenti azt hogy fertőzött sebek. Ha a beteg szervezete mint védekező apparátus jól működik és a seb tisztítása, ápolása megfelelő akkor a seb felülfertőződés nélkül gyógyul.

Seb felülfertőződés jelei: bőrfelület gyulladása, láz, nagy mennyiségű, bűdös sebváladék, leukocitózis.

A helyesen levett mintával egy megbízható antibiogramot kapunk, fontos betartani az aszepszis szabályait. A levétel lehet aspiráció útján valamint törléssel. Ha a seb nagy kiterjedésű akkor a levételt több helyről lehetséges.

Szükséges eszközök

- Vizsgáló és steril kesztyű
- Tartály a fertőzött kötszereknek
- Steril plasztik cső (eprubeta) vagy streil 20 ml fecskendő tűvel
- Steril sóoldat a mosáshoz

-
- Steril kötszer
 - Cimke
 - Műanyag zacskó a szállításhoz

Módszer

Kézmosás, a vizsgáló kesztyűvel el kell távolítani a kötszereket, majd a steril kesztyűvel át kell mosni a sebet. Egy új vizsgáló kesztyűvel a steril recipiens csatlakozóját ki kell húzni amelynek a végén egy tampon van, ezzel a sebben körkörös mozdulatokkal mintát kell venni. A tampon vissza helyezésénél vigyázni kell hogy ez ne érjen a cső falához. Abban az esetben ha több mintára van szükség akkor több eprubétát kell használni. Anaerobok esetén szorosan kell zárni az eprubétát és szállításkor a csatlakoztatóval lefele kell tartani hogy a CO₂ a biológiai probánál maradjon.

Aspiráció metódust kell használni a drén csöveknél. A lefertőtlenített dréncsőt át kell szűrni a tűvel majd a 20 ml fecskendőbe 5- 10 ml váladékot kell szivni.

A mikrobiológiai probákat tartalmazó konténereket (fecskendő vagy eprubéte) fel kell címkézni a beteg nevével, dátummal és a levételt végző ápoló nevével, majd a műanyag zacskóval a laborba szállítani.

A beteg kórlapjába be kell írni a mikrobiológiai levételt.

- Dréncsőves sebek kötözése

A dréncsövek elősegítik a seb gyógyulását azáltal hogy eltávolítják a váladékokat, gennyet, vért, nekrotikus szöveteket, megakadályozva a gyülem kialakulását és felülfertőződését. A drének lehetnek nyílt, félig zárt és zárt csőrendszerek. Elvezetés szempontjából lehetnek passzív és aktív (negatív nyomás) drének.

Kötözésnél a bőrt kell kötni ahol a drén érintkezik a testfelülettel.

Szükséges eszközök

- Vizsgáló és steril kesztyű
- Steril kötszer
- Tartály
- Ragasztó szalag
- Új gyűjtő zsák, zacskó

Kézmosás, vizsgáló kesztyűvel el kell távolítani a régi kötszert. Steril kesztyűvel le kell fertőtleníteni a bőrfelületet, majd kötözni steril kötszerrel, úgy hogy körbefogja a dréncsövet, majd leragasztani. Ha szükséges ki kell cserélni vagy üríteni a drénező zsákot, a beteg kórlapjába beírni a kiűritett folyadék mennyiségét.

9.3. Égési sebek ellátása

Bőr áll a dermből (irha) és epidermisből (hám), a bőr alatt található a subcutis ami vérerekben gazdag. Az égés okozta bőrkárosodás a hőhatás időtartamától és hőfokától függ. Aszerint, hogy az égési szövetpusztulás milyen mélyre terjed, az égés súlyosságának különböző fokozatait ismerjük.

- Elsőfokú égés: csak az epidermis károsodik. Tünetei: fájdalmas bőrpír, mérsékelt ödéma, enyhe fájdalom. 3-7 nap alatt magától gyógyul.
- Másodfokú égés: a bőr mélyebb rétegeire is ráterjed. Lehet felületes és mély. Felületes másodfokú égés esetén a hám elhalt, az irha ép. Mély másodfokú égés esetén az irha egy része is elhal. Tünetei: bőrpír, fájdalom, hólyagképződés (plazmával telt), ödéma (mély másodfokú égésnél ezeken kívül sápadt irha, száraz fehér bőr). Enyhébb esetekben 2 hét, mélyebbre terjedő sérülés esetén 3-4 hét alatt hámosodik az érintett terület.
- Harmadfokú égés: a bőr teljes vastagságában elhal (elhalt hám + elhalt teljes irha). Tünetei: piszkos szürke szövetelhalás, kevésbé fájdalmas.
- Negyedfokú égés: még mélyebb a sérülés, mélyebb szövetek is elhalnak (bőr + izom, csont stb.), elszenesednek.

Az égés kiterjedésének meghatározására ismerni kell az ún. „9-es szabály”: tenyér: egy százaléknyi terület, fej 9 %, felső végtag 9 %, alsó végtag 18 %, törzs elöl 18 %, törzs hátul 18 %, lágyék 1%. Kisgyermekeknél: fej 18 %, törzs 27 %, felső végtag 9 %, alsó végtag 18 %. Felnőtteknél 20%-os égés már súlyos károsodást jelent. Csecsemő és kisgyermekkorban már a 10%-os égés is igen veszélyes.

Alapelvek amelyek betartása kötelező az égési sérülteknél:

- Fájdalomcsillapítás
- Vízesztesség megakadályozása
- Hővesztesség megakadályozása
- Bakteriális invázió elleni védelem

Az égési betegség lefolyásának szakaszai:

- Sokk időszak (0-36 óra): hypovolaemia és fájdalom következtében alakul ki.
- Toxaemia időszak (2-6 nap): a sérült szövetekben keletkezett toxikus anyagok és bomlástermékek a keringésben jutnak. Magas láz, nyugtalanság, súlyos szervi károsodások jellemzik ezt a szakaszt (főleg máj- és vesekárosodás).
- Szepszis időszak (7 naptól a sebgyógyulásig): kórokozók és toxinjaik árasztják el a szervezetet és súlyos szepszikus állapotot hoznak létre.

Kezelés szempontból is beszélhetünk több fázisról:

- Resuscitációs fázis (0-36 óra): jellemző a hemodinamikai instabilitás, a légúti problémák, hematológiai elváltozások
- Postresuscitációs fázis (2-6 nap): sebellátás dominál
- Infekciós fázis (7 naptól a sebgyógyulásig): jellemző az immundepresszió

Monitorizálás: vérnyomás, pulzus, O₂ szaturáció, központi vénás nyomás, hőmérséklet, vizelet. Fontos a központi katéter hisz azon nagy mennyiségű folyadék adagolás lehetséges.

Kezelés

- Volumenpótlás: első 24 óra: napi szükséglet (2000ml 10 % cukoroldat insulinnal tamponálva) + kristályos oldatok (1 ml/kg/% égésfelület) + makromolekuláris oldatok (1 ml/kg/% égésfelület). Biztosítani kell az 1-2 ml/kg/órás vizeletet. Második 24 óra: mindennek a fele. Harmadik naptól: folyadékpótlás a folyadékegyensúly függvényében valamint a mesterséges táplálás elkezdése.
- Fájdalomcsillapítás: opioidok: morfium, mialgin
- Szedálás: benzodiazepinek: diazepam, midazolam
- Légzőrendszer fenntartása: O₂ maszk, mesterséges lélegeztetés
- Keringés fenntartása: volumen, +/- inotropikumok
- Vesefunkció fenntartása: volumen, manitol, NaHCO₃, diuretikumok (ha a beteg hemodinamikailag stabil)
- Stressz ulcus profilaxis: arnetin
- Tetánus profilaxis
- DIC profilaxis: heparin

-
- Sebellátás: mosás steril sóoldattal, szennyeződés és elhalt szövetek eltávolítása, kialakult hólyagok megnyitása, eltávolítása, antibakteriális kenőcs használata majd steril fedőkötéssel kötözés.

Égett betegek ápolása: az állandó plazmaszivárgás, sebváladékozás rendszeres kötözést, ágyneműcserét, fertőtlenítést igényel. Gondos és óvatos mosdatás, száj- és szemápolás, decubitus elleni védekezés, vizelet- és székletürítés segítése könnyíti a súlyos beteg terheit. A figyelmes foglalkozás, törődés sokat segít a beteg felépülésében. Minden tevékenykedés közben be kell tartani az asepsis szabályait, melynek célja nemcsak a fertőzések elkerülése, hanem a tovaterjedés megelőzése is.

9.4. Betegellátás tartós immobilizáció esetén

Ortopédián használt húzórendszerek

Az izomrendszer anatómiás felépítése: csontok, izmok, inaszalagok, porc, erek és idegek. Mindezek együttes, helyes működése hozzájárul a testtartáshoz, a mozgáshoz, védelem vitális szerveknek, ásványi sókat tárolnak s nem utolsósorban helyt adnak a vörösvérsejt képzésnek. Az izomrendszer sérülése az immobilizációhoz vezet, melynek szerepe megtartani normális helyzetben ez eltört, elmozdult csontvégeket.

Immobilizációnál használt egyik módszer az ún. "húzóberendezés", mely egy konzervatív ortopédiai kezelés instabil törések esetében. Ferde, spirális, darabos törés esetén a törés elmozdulása húzással megszüntethető, de a húzás elengedésével az egymás melletti elcsúszásra hajlamos törési felszínek nem akadnak össze és az izomtónus hatására ismét elmozdulnak. Ezt a módszert főleg az alsó végtagon alkalmazzák.

A húzórendszer alkalmazható a bőr vagy a csontváz szintjén.

- Húzórendszerek a bőrön

Ragasztó szalagok vagy csikok melyeket a bőr felszínére kell ragasztani, periodikus alkalmazást igényel. Csökkenti az izomkontrakciót, a fádalmat az idegekre gyakorolt nyomás miatt. Nyitott sebek esetén nem használatosak, allergiás reakciókat válthatnak ki. A rögzített rész neurovaskuláris helyzetét folyamatosan ellenőrizni kell.

- Húzóredszerek a csontvázban

A húzó erő direkt a csontra hat, a csontba helyezett csapokon (Steinman), rudakon (Kirschner), csavarokon keresztül. A húzás állandó! Ha a húzás csökken van megszűnik az izomtónus hatására a részecskék újra elmozdulhatnak, amelyek másodlagos ideg és ér károsodásokat okozhatnak.

Extern rögzítők: fém rúdak a tört csontvégekben amelyeket kívülről egy fém cső köt össze.

9.5. Felfekvési sebek megelőzése és ápolása

Helyi szövetelhalás, amely az adott testfelületet érő állandó nyomás miatt jön létre. A nyomás következtében csökken az adott szövetek vérellátása ami elősegíti az elhalást.

Elősegítő tényezők:

- Testsúly
- Alultápláltság
- Dehidratáció
- Izzadás
- Inkontinencia
- Fájdalom érzet hiánya
- Rossz keringés (sokk, szívelégtelenség)

Súlyossági szempontból négy stádiumra oszthatók:

- 1. Bőrpír, szövetelhalás nélkül
- 2. Bőr elvékonyodása, helyenkénti bőr erosio
- 3. Bőrhoány, subcutis laesio
- 4. Szövetelhalás: bőr, subcutis, izmok, csontok

Dekubitusz megelőzése

A legfontosabb a megelőzés, főleg intenzív terápiás betegeknél. Kritikus állapotban levő betegeknél számos rizikó faktor van, amelyek hozzá járulnak a dekubitusz kialakulásához, a következő táblázat ezt ábrázolja:

9. Táblázat: Felfekvési seb kialakulásának rizikó faktorai

	1	2	3
Neurológiai státusz	Tudatánál van	Obnubilált	Komás
Mobilitás	Mozgó beteg	Mozgás segítséggel	Imobilizált
Mozgás korlátozás	Korlátozás nélkül	Limitált mozgások	Imobilizált
Inkontinencia	Nincs	Van	Van
Tápláltsági státusz	Megfelelő	Nem megfelelő	Alultáplált
Kor	55 év alatt	55 -69 év között	70 év felett

Rizikó kiszámítása:

- 6-9 pont: alacsony kockázat
- 10-13 pont: közepes kockázat
- 14-18 pont: magas kockázat

Dekubitusz megelőzési módszerek

- 2 órás forgatási időközök
- Felfekvés elleni kellékek: váltakozó légmatrac,habszivacs párna, légpárna,úszógumi, kapaszkodók, bőrápoló termékek
- Az ágy felső felének 30 fokban való felemelése (ha nem ellenjavalt)
- Masszírozás, tornáztatás
- Beteg tisztán tartása: inkontinencia kezelése (pelenkák,vizelet szondák)
- Gyakori fürdetés, ágyneműcsere, pamut,puha tapintású,nedvszívó, légáteresztő ágyneműk használata
- Megfelelő hidratálás és táplálás

Dekubitusz kezelése

- Steril kötözés: szükséges eszközök
 - vizsgáló kesztyű és steril kesztyű
 - tisztító, fertőtlenítő oldatok (fiziológias sóoldat, betadin)
 - hámosító kenőcs
 - steril kötszeres doboz steril kötszerrel

-
- steril tálca steril műszerekkel (csipesz, olló, kocher)
 - gyújtózsák
 - sebkötöző anyagok: filmkötszerek, nagy nedvszívó képességű szigetkötszer, nedvszívó szilikonos habkötszer, NaCl oldattal impregnált, nem szőtt sebfedő lap, nagy nedvszívó képességű sebpárna, kötésrögztítő
 - felülfertőződés esetén bakteriológiai mintavétel szükséges
 - kötés után higiénias kézfertőtlenítés
 - Sebészeti: a harmadik és negyedik stádiumban levő dekubitusokban szükség lehet nekrektomiára (elhalt szövet sebészeti eltávolítása)
 - Enzimatisz tisztítás: proteolitikus enzimek feloldják az elhalt szöveteket és gennyet anélkül hogy az egészséges szövetben kárt tennének. Enzimatisz tisztítás előtt szükséges a felfekvési seb tisztítása és fertőtlenítése, majd jön egy vékony enzimatisz réteg és kötés.Napi 3-4 –szer szükséges újrakötni.

9.6. Agyhalál

Irreversibilis, élettel összeegyeztethetlen agyi károsodás.

Az agyhalál megállapítása

Feltételek

- Bizonyított ok mely magyarázza az irreverzibilis agykárosodást
- Agykérgi funkciók hiánya
- Agytörzsi funkciók hiánya
- Agyhalált utánzó állapotok kizárása: hipotermia, gyógyszerhatás (narkotikum,szedativum,relaxáns, intoxikációk), sav-bázis eltérések, metabolikus okok (vércukorszint,urémia, ion eltérések, hepatikus encefalópátia), hiperkapnia, vérnyomás esés
- 2 teljes kivizsgálás 6 órás időközzel

Klinikai tünetek

- GCS 3 pont (supraorbitális fájdalom stimulus)
- Pupilla reflex: tág, fényre nem reagáló pupillák mindkét oldalon (2. agyideget és a paraszimpatikus pályát teszteli)
- Cornea reflex: vattával érintet cornea nem vált ki reakciót (5. és 7. agyideget tesztel)

-
- Garatreflex: laringoszkópos feltárás után a garat ingerlésre nincs garatizom válasz (9. és 10. agyideget teszteljük)
 - Köhögési reflex: a kanul mozgatására nincs válasz (10-es agyideget teszteljük)
 - Kalorikus teszt: 50 ml jéghideg sóoldatot a külső hallójáratba fecskendeznek ami épp agyidegek mellett nisztagmust vált ki, agyhalál esetén nincs válasz (3.,6., 8-as agyidegeket tesztel)
 - Atropin teszt: 1 mg atropin nem vált ki tachicardiát
 - Apnoe teszt: az intubált beteget 100 % oxigénnel lélegeztetjük 10-15 percig. Ezután leveszik a beteget a gépről 3-5 vagy 10 percig, ez idő alatt 6-8 l/perc oxigént kötnek a kanulra T darabon keresztül. 5 perc után artériális vért vesznek vérgázanalízisre. Ha a teszt végén a CO₂ parciális nyomása nagyobb mint 60 Hgmm a teszt pozitív.

Paraklinikai kivizsgálások

- EEG: izoelektromos vonal, két meghatározás 6 órás időközzel
- Evokált potenciálok: negatív
- Transzkraniális Doppler: agyi keringés hiánya

Gyerekek agyhalál esetén a diagnózishoz szükséges vizsgálati időközök hosszabbak kell legyenek, mivel az agy regeneráló képessége nagy. Az alapelvek alapvetően megegyeznek a felnőttekével. Szükséges a szülők bevonása, tiltani nem szabad őket bár néha az ellátást zavarhatják. Fontos a maximális empátias attitűd.

- Újszülöttnél: 7 nap
- 7 napos- 2 hónapos csecsemő: 48 óra
- 2 hónap- 1 év között: 24 óra
- 1 év fölött: 12 óra

Mindegyik vizsgálatnál fontos kizárni azokat a tényezőket amelyek utánózhatnak egy agyhalált.

Agyhalál- szervtranszplantáció

Donorgondozás: aktív intenzív terápiás kezelés, melynél a beteg mint személy megszűnt létezni. Feladata az ép szervfunkciók megőrzése, helyreállítása. Az agytörzsi funkciók megszűnésével patofiziológias elváltózások alakulnak ki melyek kezelés nélkül szöveti hipoperfúzióhoz valamint maradandó szervkárosodáshoz vezetnek.

Kezelés

- Mesterséges lélegeztetés, mellkasi fizioterápia, steril leszívások
- Keringési fenntartása: alapvető a hipovolemia és alacsony vérnyomás gyors kezelése (inotropikumok, vasopresszorok használata). Hipertenzió a beékelődés következménye de fájdalom is okozhatja.
- Folyadék terápia, elektrolit és sav-bázis egyensúly megtarása
- Endokrin diszfunkció kezelése
- Hipotermia kezelése
- Fertőzés megelőzése, kezelése: hemokultura, urokultura, bakteriális mintavétel intubációs kanülből
- Vérzés- alvadási zavar kezelése

Ápólás

- Dekubitusz megelőzése
- Mosdatás, kötözés
- Ágyneműcsere
- Vizeletszondák, intarvaszkuláris ketéterek gondozása

Megfelelő szervdonációra alkalmas paraméterek

- Szisztóliás vérnyomás > 90 Hgmm
- Középvérnyomás > 65 Hgmm
- Centrális vénás nyomás: 5 – 10 H₂Ocm
- Pulmonális kapilláris éknyomás (PCWP) < 15 Hgmm
- Vizelet: 100 – 150 ml / óra
- Központi hőmérséklet > 35 ° C
- Oxigén artériális nyomása: 80- 100 Hgmm
- Oxigén szaturáció > 95 %
- pH : 7,35 – 7,45
- Hemoglobin: 10- 12 g / dl
- Hematokrit: 30 – 35 %

Un. 100-as szabály

- Oxigén artériális nyomása > 100 Hgmm
- Vizelet > 100 ml / óra
- Hemoglobin > 100 g / L

Szervdonor és hozzátartozók: míg egyes európai országokban (Ausztria, Belgium, Anglia) az agyhalott beteg automata módon szervdonorrá válik, nálunk szükséges a hozzátartozók beleegyezése, ami 50 %-ban elutasítást jelent.

Elutasítás okai

- nem tudják elfogadni a hirtelen beköbetkezett halált
- a szervdonáció tájékoztatása agreszív módon történt, empatia nélkül
- donációval társuló csonkítási kép
- vallási irányzatok

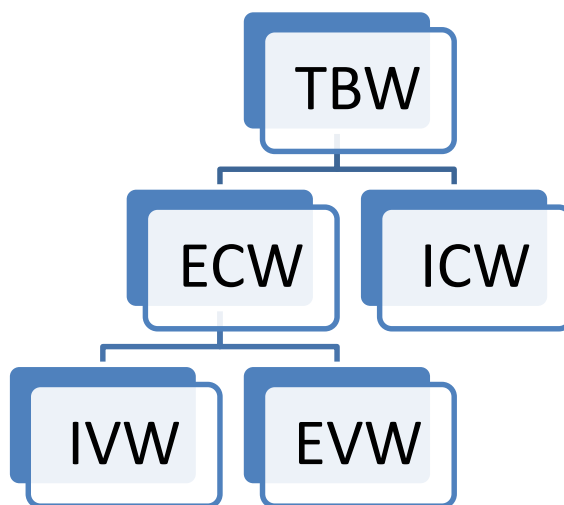
A tájékoztatás megfelelő helyszínen és módon szükséges. A helyszín egy tágasabb helyiség, ahol a hozzátartozók leültetésével, időt nem kimélítő tájékoztatásokat és pszihoterápiát lehet végezni a legnagyobb empátiával.

Gyógyszerbeviteli módok

9.7. Folyadékterápia

A szervezet teljes víztartalma (total body water / TBW) a testtömeghez viszonyítva függ a kortól, nemtől, testfelépítéstől, így a férfiaknál a testtömeg 55% - át, a nőknél 45%- át, a gyerekeknél a testtömeg 80% -át teszi ki. Kővéreknél kisebb az átlagosnál mivel a zsírszövet kevés vizet tartalmaz. Például egy 70 kg férfinak a szervezet teljes víztartalma 38,5 liter. Ez két kompartmentben található meg: intracelluláris és extracelluláris részben. Az intracelluláris víz a TBW- nak $\frac{2}{3}$ - át, az extracelluláris víz a TBW-nak $\frac{1}{3}$ -át teszi ki. Az extracelluláris tér tovább oszlik az extravaszkuláris ($\frac{3}{4}$) és intravaszkuláris ($\frac{1}{4}$) térre.

A folyadékterápia során az infúziók az intravaszkuláris térbe jutnak s innen tovább oszlanak a többi folyadéktér felé. Fontos tudni a folyadékterek közötti határokat is: az intravaszkuláris teret az extravaszkuláris tértől az endotél választja el, az intracelluláris és extracelluláris tér között a határ a sejtmembrán. Egyes folyadékok átjárhatók mind az endotélén mind a sejtmembránon (5% Glükóz), míg mások csak az endotélén járnak át (0.9 % NaCl), de olyanok is akadnak amelyek az endotélén sem átjárhatók s így az intravaszkuláris térben maradnak (kolloidok).



60. Ábra: A szervezet teljes víztere

Szervezet teljes víztere: TBW: total body water, ECW: extracelularis water, ICW: intracelularis water, IVW: intravascularis water, EVW: extravascularis water.

Folyadékterápiánál figyelembe kell venni

- Artériás középnyomást
- Szívfrekvenciát
- Nyálkahártyák állapotát, bőr szárazságát, turgorát
- Vizeletet
- Szérum elektrolitokat
- Szérum ozmolaritást
- Szájon át történő fogyasztást (kritikus betegeknél nazogastrikus szondán)

A beadásra kerülő folyadék összetétele függ

- Szérum elektrolit szinttől
- Vér urea nitrogén szinttől
- Vércukorszinttől
- pH-tól
- Végáz analizistól

Egy felnőtt alap folyadék igénye 1,5 ml/ kg / óra, de mindig figyelembe kell venni a folyadék veszteségeket is (hasmenés, hányás, műtét, égés, pankreatitisz, láz stb).

Gyerekeknél a folyadékszükséglet kiszámítására a 4-2-1 szabály használatos. Első 10 kg-ra 4 ml /kg/óra, második 10 kg-ra plussz 2 ml / kg/ óra s a többi 20 kg felletti kilogramokra 1 ml/kg/óra.

Víz: vizet mint desztillált viz nem adhatok intravénásan mert a vörösvértestek duzzadását, hemolizist okozza. Ezért cukrot adtak a vízhez (5 % Glükóz) amivel nőtt az oldat ozmolaritása s azonos lett a szérum élettani ozmolaritásával (isoton). A cukor a májban lebomlik, marad a víz ami szabadon vándorol az összes vztérben. Mivel az intravaszkuláris tér szervezetünk teljes vizterének csak kb 7% -át teszi ki, ezért 1000 ml 5% Glükóz oldatból az intravaszkuláris térben csak 70 ml marad. Nem alkalmas az 5% Glükóz intravaszkuláris folyadékpótlásra (hipovolémiára)!! Glükóz tartalmú oldatokat inzulinnal kell tamponálni: 1 egység inzulin 5 g cukorhoz, cukorbetegknél 2 egység inzulin 5 g cukorhoz.

Krisztalloidok: szabadon járnak az endotélium át de nem a sejtmembránon. Megoszlásukat a Na-ion tartalmuk határozza meg, mely az extracelluláris tér legfontosabb kationja. Az izotóniás sóoldat (0,9% NaCl, Ringer) csak az extracelluláris térben oszlik meg. 1000 ml sóoldat beadása után 250 ml marad intravaszkulárisan (1/4) és 750 ml extravaszkulárisan (3/4). Használatuk javallt hipovolémia esetében 1:4 arányban. A hipotóniás sóoldatok elektrolit összetétele valamint ozmolaritása kisebb mint a plazmáé (0,45% NaCl). Térdapiás indikációjuk a hipernatrémia és magas szérum oszmolaritás kezelése. Hipertóniás oldatok (10% ,50% Glükóz, 3% NaCl) elektrolit összetétele és ozmolaritása nagyobb mint a plazmáé, adagolásukra először nő az intravaszkuláris volum, mert elvonják az extravaszkuláris tértől a vizet,ami a maga módján elvonja az intracelluláris tértől a vizet. Net hatás: sejt deszhydratáció. Használati javallatai: agy ödéma,hiponatrémia. Melláthatás: hipernatrémia, magas vércukorszint, flebitisz. Nagy mennyiségű krisztalloid folyadékok csökkentik a plazma kolloid nyomását, ami perifériás ödémához és tüdő ödémához vezethet. Krisztalloid oldatokhoz más elektrolitokat is lehet adagolni aszervezet igényeinek megfelelően.

10. Táblázat: Krisztalloid oldatok

	Ozmolaritás (mOsm/ kg)	Glükóz (mg)	Na (mEq /l)	Cl (mEq /l)	K (mEq/l)	Ca (mEq/l)	Laktát (mEq/l)
Glukóz 5%	252	50					
Glukóz 10%	505	100					
Glukóz 50%	2520	500					
NaCl 0,45%	154		77	77			
NaCl 0,9%	308		154	154			
NaCl 3 %	1026		513	513			
Ringer	308		147	156	4	4,6	
Ringer laktát	272		130	109	4	3	28

Kolloidok: makromolekulákat tartalmaznak melyek több ideig maradnak az intravaszkuláris térben s növelik a szérum kolloid ozmotikus nyomását. Az ideális kolloid oldat a következő kritériumoknak kellenne eleget tegyen: legyen stabil vegyület, hosszú tárolási időtartammal, kevésbé igényes körülmények között, ne legyen költséges, ne tartalmazzon toxikus anyagokat, ne váltson ki allergiát, anyagcseréje és kiválasztása ne legyen káros a szervezetre, növelje a kolloid ozmotikus nyomást (minél közelebb a fiziológiás értékhez 23- 28 Hgmm), ne váltson ki alvadási zavarokat és hemolizist, ne változtassa a vércsoportot.

Albumin: természetes kolloid (humán polipeptid), növeli a plazma kolloid ozmotikus nyomását. 1 g albumin 14-15 ml-rel megnöveli az intravaszkuláris teret. Hatástartama 4- 6 óra. Használata javallt olyan betegségekben ahol a nagy

mennyiségű krisztalloid folyadék ellenjavallt (pl: szívelégtelenség, veseelégtelenség), hipo-albiminémiában. Kinyitás után 4 óra alatt be kell adni mivel nagy a bakteriális kontamináció veszélye. Borsos ára elősegítette a szintetikus kolloidok megjelenését. Dextránok: bakteriális eredetű egyszerű láncú poliszacharidok amelyek két molekulaformában kerülnek forgalomba (70.000 Da és 40.000 Da). Hatástartamuk: D70 6 óra, D40 3 óra. Mellékhatásaik az 1,5 g/kg/nap-i dózist meghaladva jelentkeznek: véralvadási zavarok, veseelégtelenség, allergia, fokozzák a terhes méh tonusát. Ma már nem alkalmazzák mint első vonalbeli volumenpotló szerek. Antitrombocita hatásuk miatt alkalmazzák a perioperatív periódusban, hisz csökkentik a tüdőembolia és a mély vénás trombozis gyakoriságát. Gelatin: molekulásúlya 35000Da, modifikált szarvasmarha kollagénből szintetizált. Hatástartama 3-4 óra és a szervezetből teljesen kiürül. Előnye: olcsó, hosszú ideig tárolható (8 év 25°C), csökkent mértékben okoz alvadási zavarokat. Hátránya: nagy arányban okoz allergiás reakciót. Hydroxyethyl keményítő (HAES): kukorica keményítő polimerizációjával állítják elő. Hatástartama 4 óra. Nagy dózisban ő is alvadási zavarokat okoz, legkisebb arányban okoz allergiás reakciót. Akkumulálódik és lassan bomlik le a retikulo-endotheliális rendszerben.

9.8. Gyógyszerbeviteli módok: IM, IV, SC

Gyógyszert injekció formájában alkalmazunk, ha

- a gyógyszer szájon át nem beadható
- a hatóanyag a gyomorban/bélben lebomlik vagy nem szívódik fel
- gyors hatást akarunk elérni

Az injekció beadása fertőzésveszéllyel járhat, ezért a sterilitás szabályait mindig be kell tartani. Az injekciózáshoz szükséges eszközök a fecskendők és a tűk.

Fecskendők:

Részei: henger (alsó beszűkülő része a kónusz, ide csatlakozik a tű), dugattyú

Tipusai: rekord üveg + fém, üveg, műanyag. Ma már csak az utóbbit használják, mely gyárilag sterilizált s egyszer használatos.

Köbtartalom alapján: 1, 2, 5, 10, 20, 50 ml



61. Ábra: Fecskendők

Perifériás kanülok (branül): tű és katéter kombináció. Részei: műanyag katéter rögzítő szárnyakkal, katéternél hosszabb fémtű, szelepes injekciós port zárható fedőkupakkal, vérgyűjtő kamra. Az injekciós port lehetővé teszi az intravénás injekciók beadását és meggátolja a folyadék visszaszivárgását. Használat után a szelep automatikusan záródik. Eltérő hosszúságú és átmérőjű iv branülök léteznek, nemzetközileg elfogadott szinkód jelzi a méretet (G: gauge, a külső átmérőt jelzi).



62. Ábra: Perifériás kanülok

11. Táblázat: A branülök mérete

Szinkód	Külső átmérő	Gauge	Átfolyás	Alkalmazási példák
Lila	0,5 mm	26 G	10 ml / min	Gyermekek, újszülött
Sárga	0,7 mm	24 G	20 ml / min	Gyermekek, újszülött
Kék	0,9 mm	22 G	36 ml / min	Gyermekek
Rózsaszín	1,1 mm	20 G	60 ml / min	Felnőtt, vékony vénák
Zöld	1,3 mm	18 G	90 ml / min	Szokványos felnőtt méret
Fehér	1,5 mm	17 G	140 ml / min	Gyors volumenpótláshoz
Szürke	1,8 mm	16 G	200 ml / min	Gyors volumenpótláshoz
Narancs	2,1 mm	14 G	240 ml min	Masszív transzfúzió

Injekciós oldat esetén az ampulla (fiola) felnyitása után a gyógyszert rövid idő alatt be kell adni a sterilitás elvesztése és a gyógyszer bómlása miatt. Ampulla reszelőre ritkán van szükség mivel az ampulla nyaka gyárilag elvékonyított és könnyen letörik. Gyógyszer felszíváskor a tű nem érintheti az ampulla külsejét. Gumidugós üvegnél gyógyszer sziváskor az üveget fejjel lefele tartjuk. Injekció beadása előtt a fecskendőt légteleníteni kell, a fecskendőt felfele kell tartani és a levegőt a tűn keresztül eltávolítani. Túl hideg vagy olajos oldatok helyileg irritálhatnak, főleg ha kisebb átmérőjű vénán adják be. Gyógyszer beadás előtt ellenőrizni kell a használati dátumot és a beadási javaslatot (iv, im,sc).

Szubkután (sc)

Célja: kis mennyiségű (1- 2 ml) gyógyszer bőr alá való juttatása.

Helyei: felkar külső-felső harmada, comb külső-középső része, hasfal bőr alá (heparin, inzulin)

Módszer: helyi fertőtlenítés után a bőrt hüvelyk és mutatóujjal összenyomva fel kell emelni, a tűt 45-60 fokos szögben a bőr alatti kötőszövetbe kell szúrni. Ha visszaszívásra nem jön vér, a gyógyszert be lehet adni. Szúrás helyét száraz tamponnal fedik.

Shockos keringés esetén a felszívódás bizonytalan.

Intramuszkuláris (im)

Célja: nagyobb mennyiségű oldat/olajos (5 ml) injekció mély izomszövetbe való juttatása.

Beadás helyei és módszerei:

- Deltaizom: lokális fertőtlenítés, a beteg ellazítja a felkarját, deltaizom kitapintása. Az izom legfelső, legszélesebb része egy képzeletbeli háromszög egyik oldalát képi. A háromszög alsó csúcsa az izom elkeskenyedő, legalsó része. A beadás helye ennek a háromszögnek a középpontja.
- Farizom felső elülső része: a beteg az oldalán fekszik, ki kell tapintani a trochanter majort és rá kell fektetni a tenyeret. A mutatóujjat réhelyezni a spina iliaca anterior superiorra (elülső felső csípőtővis). A mutató és középső ujjat szétkell nyitni, amennyire lehet. Két ujj (mutató és közép) és a crista iliaca (csípőtarék) között kialakult háromszög a beadás helye.
- Farizom felső háti része: a spina iliaca posteriort és a trochanter majort összekötő képzeletbeli vonal felett, annak középpontjától oldal felé adja be az injekciót. A vonal alatt fut a nervus ischiadikus, melyet a beadás során ajánlatos elkerülni. Ha az ideg megsérül, bénulás is lehet a következménye.
- Combcsúszó izom: oldalsó külső felső harmad

A beszúrás szöge minden esetben 90 fokos, azaz a bőrre merőleges. Visszaszívás után ha nem jön vér a gyógyszer beadható, majd határozott mozdulattal eltávolítható, tamponnal a szúrás helyét takarni kell.

Szövődmények

- Idegbénulás
- Tályog
- Bevérzés

-
- Csonthártyasérülés
 - Allergiás reakciók

Ellenjavallt

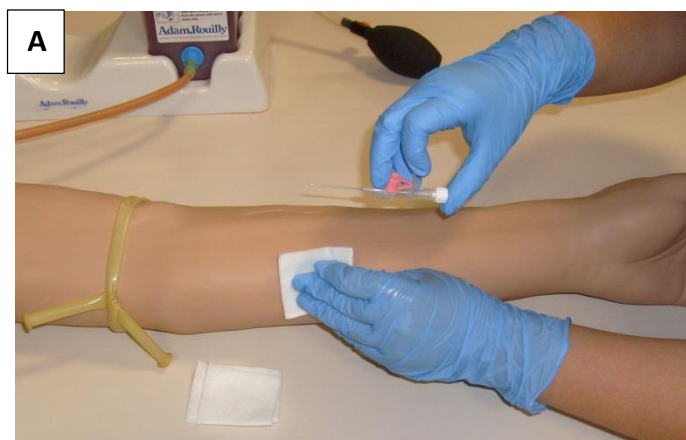
- Koagulálási zavarok
- Antikoagulált beteg
- Shockos állapot
- Helyi seb

Intravénás (iv)

Célja: gyors hatás valamint nagy mennyiségű folyadék szervezetbe való jutattása

Helyei: kéz, alkar, kar, lábhát, nyak (v. Juguláris externa), újszülötteknél a fej vénái.

Módszer: vénapunkció esetén a keresés a perifériáról (a kézhátról) indul, hogy a szív felé haladó áramlás megszakítatlan maradjon főleg ha több próbálkozásra van szükség. A vénától disztálisan lévő részt gumiszalaggal le kell szorítani, a vénás stázis kialakulás érdekében. A véna telődéséhez a beteg a kezét néhányszor ökölbe szorítja, vagy gyengén ütögetni lehet a véna területét. A bőrt zsírtalanítani, fertőtleníteni kell. A tűt (18–23 G) a véna lefutásának megfelelően, hegyével felfelé, 30–45°-os szögben kell beszúrni. Ha a dugattyú visszahúzásakor vér jön a kamrába, meg kell szüntetni a leszorítást, a beteg ellazítja a kezét és lassan beadható a gyógyszer. A szúrás helyére steril száraz tampon (bucit) kell szorítani, ki lehet húzni a tűt, és a beteg kompressziót végez a szúrt területre.





63. Ábra: Branül behelyezése

Szövődmények

- Hematoma
- Paravénás injekció
- Allergia
- Steril vénagyulladás
- Intraartériás befecskedezés

Ellenjavallt

- Fertőzött bőrfelület
- Gyulladt véna
- Trombotizált véna
- Bénult kar
- Gátolt nyirokáramlású kar
- Izületi régió

Véna láthatóvá tétele

- Kar lógatás
- Pár erőteljes ökölbe való szorítás (izompumpa)
- Véna enyhéd ütőgetése
- Lokális hipertermia (meleg palack/ ruha alkalmazása)

Véna kitágítás

- A bőr a punkció irányával ellentétes húzása
- A bőrnek a punkció irányába való megfeszítése
- A bőrnek kétoldalról való megfeszítése (C manőver)

Infúziók (perfúzió) bekötése

Javallatai

- Súlyos folyadékvesztés
- Elektrolit háztartás zavarok
- Tömény gyógyszerek alkalmazása
- Folyamatos, egyenletes gyógyszer bevitel

Infúziós szerelék részei: pajzsos tű, cseppszabályozó rugalmas tartály, hosszú lefolyócső, cseppszabályzó szűrő.

Módszer: a tűről és az infúzió palackról/ zsákról elkell távolítani a védőkupakot és a tűt át kell szűrni a palack gumidugóján. A cseppszabályzó tartály alsó részét összenyomva be lehet állítani a tartály folyadék szintjét (kb. $\frac{3}{4}$), majd nyitni lehet a cseppszabályzót és eltávolítani a levegőt a lefolyócsőből majd ezt a branülhöz rögzíteni.

A beáramló folyadék mennyisége: két fajta cseppszabályozó tartály van, mikrocsepp (60 ml / perc) és makrocsepp (10 -15 ml / perc). Cseppszámítás: infúziós folyadék térfogata (ml) x cseppfaktor (csepp/ml) / infúzió ideje (perc) = cseppszám / perc. Például 500 ml Ringer beadása 6 óra alatt mikrocsepp szerelékkel, $500 \times 60 / 360 = 83$ csepp / perc.

Az infúziós szerelések lehetnek baktériumszűrősök valamint dupla csepptartályos szerelések. Szövődmények:

- Vérömleny
- Véna gyulladás
- Véna trombózis
- Légembólia
- Lázas reakció
- Keringési elégtelenség (túl gyors adagolás)

Infúziós pumpák:

Célja: gyógyszer lassú egyenletes adagolása egy állandó terápiás vérszint biztosítására vagy kis mennyiségű gyógyszer nagy pontosságú adagolása.

- Volumetrikus pumpák: pontos volumenadagolás hosszú időtartmú infúzió beadására, vértranszfúzióhoz, enterális tápláláshoz. Az infúziós paramétereket a pumpa kiszámolja, a beadandó összvolumenből és az

időtartamból. Állványra rögzíthető, nyomásnövekedés vagy légbuborék esetén leáll és optikai valamint hangjelzéssel reagál.

- Fecskendő pumpák: többnyire gyógyszerek pontos adagolására használják. Beállítható a beadási sebesség (ml / óra) vagy a beadandó volumen. Elzáródás valamint infúzió végén automatikusan leáll amit hangjelzéssel jelez. Állványra rögzíthető valamint egymásra rakhatók ha több pumpára van szükség.

Gyógyszer adag számítás infúziós pumpák alkalmazására

Gyógyszer koncentráció % -ban kifejezve $= (10 \times K) \text{ mg / ml} = (10 \times K) \text{ g / l}$. Például: 2,5 % - os thiopentál megfelel 25 mg/ ml –nek vagy 25 g/ l –nek.

12. Táblázat: Gyógyszer adag számítás infúziós pumpák alkalmazására

1 : 1000	1 g / 1000 ml	1 mg / ml
1 : 10.000	1 g / 10.000 ml	0,1 mg / ml
1 : 100.000	1 g / 100.000 ml	0,01 mg / ml
1 : 1.000.000	1 g / 1.000.000 ml	0,001 mg / ml vagy 1 µg / ml

Infúziós pumpa dózis számítása ml/ órára

$60 \times \text{kívánt dózis (mcgr/kg/perc)} \times \text{testsúly} \times \text{fecskendő vagy infúziós zsák tartama}$
 $1000 \times \text{gyógyszer mennyisége a fecskendőben vagy infúziós zsákban}$

Pl: 80 kg betegnek szeretnénk feltenni dopamint 3 mcgr / kg / min dózisban 50 ml fecskendőbe 250 mg dopamint.

$60 \times 3 \times 80 \times 50 = 2,88 \text{ ml / óra}$

1000×250

Inotrop, vasoaktív szerek alkalmazása: ezeket a szereket többnyire centrális vénán adagolják mert periférián paravasálisan ischaemiát, nekrozist okoznak.

Dopamin: endogén katekolamin, a noradrenalin és adrenalin előanyaga, hatása dózis függő.

13. Táblázat: Dopamin adagok

Dózis	Hatás	Indikáció
1 – 5 mcg / kg / perc	Növeli a renális és mesenterális véráramlást (dopaminerg)	Vesedózis: Hipovolémiás shock
5 – 15 mcg / kg / perc	Növeli a szívhozamot, frekvenciát, kontraktilitást (beta 1, 2 hatás)	Szivre ható dózis: Cardiogén shock
20 – 50 mcg / kg / perc	Vasokonsztrikció (alfa hatás)	Erekre ható dózis: Septikus shock

Hatástarma 10 perc, ezért csak folyamatos infúzióban alkalmazható.

Dobutamin: szintetikus katekolamin, erős beta 1 és gyenge beta 2 agonista

14. Táblázat: Dobutamin adagok

Dózis	Hatás	Indikáció
2 – 20 mcg / kg / perc	Beta 1 hatás : nő a szívfrekvencia, kontraktilitás, szívhozam Beta 2 hatás : perifériás vazodilatáció	Alacsony szívperctérfogat (szívhozam) esetén, dekompenzált szívelégtelenségben

Hatástartama 10 perc, ezért csak folyamatos infúzióban alkalmazható.

Mellékhatás: magas dózissnál aritmogén, hipotensio, coronary steal syndrome (miokardiális ischaemia), enyhe hipokaliémia.

Noradrenalin: erős alfa hatás ami vasoconstrictiot (vérnyomás emelkedés) vált ki, enyhe beta hatás.

15. Táblázat: Noradrenalin adagok

Dózis	Hatás	Indikáció
2 – 20 mcg / perc	Vasoconstrictió, szívfrekvencia változó, kontraktilitás kis mértékben nő	Septikus shock

Hatástartama 1- 2 perc ezért csak folyamatos infúzióban adagolható.

Mellékhatás: erős vasoconstrictió miatt csökkent szervi perfusio alakulhat ki ami ischaemiahoz vezet. PI: vese: oligu-anuriát okoz, bőr sápadt, hideg, bélrendszer szintjén nekrozist. Ezért az alkalmazás időtartamát és a dózist lehetőség szerint minimalizálni kell.

Vasodilatátorok:

16. Táblázat: Vasodilatátorok

	Nitroglicerín	Na-nitroprussid	Hydralazin
Hatás	Veno-dilatátor	Arterio-dilatátor	Arterio-dilatátor
Hatástartam	5 perc	5 perc	2- 4 perc
Bólus dózis	50 – 10 mcg	50 – 10 mcg	5 – 20 mg
Folyamatos dózis mcg / kg / perc	0,5 – 10	0,5 – 10	0,25 -1,5

Infúziós hozam vagy dózis kiszámítása: $\text{ml / óra vagy mg / óra} = \frac{\text{dózis}}{\text{koncentráció}}$

PI: 125 mg diltiazem 125 ml 5 % glükózban, s a dózis 10 mg / óránként.

$\frac{125 \text{ mg diltiazem}}{125 \text{ ml } 5 \% \text{ glükóz}} = 1 \text{ mg diltiazem / 1ml glükózban}$

A képlet szerint $\frac{10 \text{ mg / óra}}{1 \text{ mg/ml}} = 10 \text{ ml / óra}$

Irodalom

1. ** - Îngrijiri de nursing acordate pacienților gravi . Program de educație continuă. Baylor University Medical Center, Dallas, 1993
2. Abels L.- Critical Care Nursing. A physiologic approach. The C.V.Mosby Company, St. Louis, 1986
3. Acalovschi I: Anestezia Clinică, Ed. Clusium Cluj Napoca, 2002
4. Acalovschi I: Manopere și tehnici în terapia intensivă. Ed. Dacia Cluj-Napoca, 1988
5. Acalovschi I: Manula de Anestezie –Terapie Intensivă, Ed. Clusium Cluj-Napoca, 2002
6. Ahmed NJ, Christou NV, Meakins JL: The systemic inflammatory response syndrome and the critically ill surgical patient. Current Opinion in Critical Care 1995, 1:290-305
7. Al-Shaikh B, Simon S: Essentials of anaesthesia equipment. 2nd ed.London, Churchill Livingstone; 2002
8. Antohe I., Fermeșanu M.C.: Elemente de nursing clinic, Ed. Junimea Iași, 2003
9. Beau Ph: Nutrition enterale pre et postoperative en chirurgie reglee de l'adulte. Techniques, avantages et inconvenients. Ann Fr Anesth Reanim 1995, 14 (Suppl 2): 121-126
10. Boggs RL, Wooldridge KM: AACN Procedure Manual for Critical Care, WB Saunders, Philadelphia, 2001
11. Cerra FB: Surgical Nutrition. The CV Mosby Company, St.Louis, 1984
12. Chiorean M, Cardan E, Cristea I: Medicină Intensivă, vol II, Ed. Prisma, Tg. Mureș, 1998
13. Chiorean M, Cardan E, Cristea I: Medicină Intensivă, vol II, Ed. Prisma, Tg. Mureș, 1998
14. Chiorean M, Copotoiu S, Azamfirei L: Managamentul bolnavului critic vol I, Ed. University Press Tg. Mureș, 2004
15. Civetta JM, Taylor RW, Kirby RR: Critical Care. JB Lippincott Company, Philadelphia, 1997
16. Collins VJ: Principles of anesthesiology, general and regional anesthesia. 3rd ed. Philadelphia, Lea & Febiger; 1993
17. Cummings RO (ed): Textbook of Advanced Cardiac Life Support. Dallas, American Heart Association, 1999
18. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency care. JAMA 268:2171, 1992
19. Hall JB: Principles of critical care, McGraw-Hill, 1997
20. Harrisson „Principii de medicină internă” Ed XIII-a Ed Orizonturi/Lider, București, 1995
21. Hebra J, Kuhn MA: Manual of Critical Care Nursing, Little Brown Co, Boston, 1996
22. Hudak C.M.; Gallo B.M.,Benz J.J.- Critical Care Nursing - A holistic approach. J.P.Lippincott Company, Philadelphia, 1990

-
23. Koretz RL: Nutritional supplementation in the ICU. *Am J Crit Care Med* 1995, 151:570-573
 24. Kuehl S (ed): *Prehospital Systems and Medical Oversight*, 2d ed.
 25. Lenfant C: Report of the task force on research in heart failure. *Circulation* 90:1118, 1994
 26. Lynn-McHale, DJ, Carlson KK: *American Association of Critical Care Nurses - Procedure Manual for Critical Care*, 4th ed, Saunders Company, , 2001
 27. Manning EMC, Shenkin AS: Nutritional assessment in the critically ill. *Critical Care Clinics* 1995, 11:633-634
 28. Marino PL: *The ICU Book*, Lea & Febiger, Philadelphia, 1991
 29. Melchior JC: Comment evaluer l'état nutritionnel preoperatoire? *Ann Fr Anesth Reanim* 1995, 14 (Suppl 2):19-26
 30. Mitre C: *Noțiuni de anestezie și terapie intensivă*, Ed. Medicală Universitară I. Hațieganu, Cluj Napoca, 2003
 31. Mogoșeanu A – *Anestezie-Terapie Intensivă*, Ed.Mirton Timișoara
 32. Oh TE: *Intensive Care Manual*. Butterworth Heinemann, Oxford, 1997
 33. Persons CB: *Critical Care Procedures and Protocols – A Nursing Process Approach*, Lippincot Comp, 1997
 34. Pinnock C, Lin T, Smith T: *Fundamentals of anaesthesia*. 1st ed. London, Greenwith Medical Media; 1999
 35. Potter PA, Perry AG: *Fundamentals of Nursing*, 3rd ed, Mosby Year Book, 1993
 36. *Resuscitation for Citizen – Sixth Edition*. Reusucitation Council Publication, 2000 Dec
 37. Rippe JM, Richard SI, Fink MP, Cerra FB: *Intensive Care Medicine*, 3rd Ed, Little, Brown and Co Boston 1996
 38. Smith TW, Kelly RA: Therapeutic strategies for congestive heart failure in the 1990s. *Hosp Pract* Nov:69, 1997
 39. Tinker J, Zapol WM: *Care of the critically ill patient*. Springer-Verlag, New York,1992
 40. Weissman C: The metabolic response to stress: an overview and update. *Anesthesiology* 1990, 73:308-327