



МОНГОЛ УЛСЫН
ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН САЙДЫН
ТУШААЛ

2024 оны 12 сарын 31 өдөр

Дугаар 4/548

Улаанбаатар хот

Нярайн үргэлжилсэн уушгины даралт
ихсэлтийн үед азотын исэл эмчилгээ хийх заавар
батлах тухай

Монгол Улсын Засгийн газрын тухай хуулийн 24 дүгээр зүйлийн 2 дахь хэсэг, Эрүүл мэндийн тухай хуулийн 8 дугаар зүйлийн 8.1.4 дэх заалт, 36 дугаар зүйлийн 36.1 дэх хэсгийг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

1. Нярайн үргэлжилсэн уушгины даралт ихсэлтийн үед азотын исэл эмчилгээ хийх зааврыг нэгдүгээр хавсралтаар, азотын исэл эмчилгээний алгоритмийг хоёрдугаар хавсралтаар тус тус баталсугай.
2. Энэхүү тушаалыг хэрэгжүүлэхэд удирдлага, зохицуулалтаар хангаж ажиллахыг Эмнэлгийн тусламжийн бодлогын газар (Р.Гантуяа)-т, тушаалыг хэрэгжүүлэх хүний нөөцийг чадавхижуулах, эмч эмнэлгийн мэргэжилтэнд шаардлагатай сургалтыг тасралтгүй зохион байгуулахыг Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв (Б.Нарантуяа)-д тус тус даалгасугай.
3. Нярайн уушгины даралт ихсэлтийн үед азотын исэл эмчилгээ хийх зааврыг эмнэлгийн тусламж, үйлчилгээнд хэрэгжүүлж ажиллахыг эрүүл мэндийн байгууллагын дарга, захирал нарт үүрэг болгосугай.
4. Тушаалын хэрэгжилтэд хяналт тавьж ажиллахыг Салбарын хяналтын газар (О.Энхболд)-т даалгасугай.

САЙД



Т.МӨНХСАЙХАН

Эрүүл мэндийн сайдын 2024 оны 11 дугаар
сарын 31-ны өдрийн 388 дугаар
тушаалын нэгдүгээр хавсралт

НЯРАЙН ҮРГЭЛЖИЛСЭН УУШГИНЫ ДАРАЛТ ИХСЭЛТ (НҮУДИ)-ИЙН ҮЕД АЗОТЫН ИСЭЛ ЭМЧИЛГЭЭ ХИЙХ ЗААВАР

А.ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА

А.1 Онош

Нярайн үргэлжилсэн уушгины даралт ихсэлт

А.2 Өвчний олон улсын ангилал:

P29.30 Нярайн үргэлжилсэн уушгины даралт ихсэлт

Нярайн уушгины гипертензи

А.3 Хэрэглэгчид

Энэхүү зааврыг нярайд эрүүл мэндийн тусламж, үйлчилгээ үзүүлдэг төрийн болон хувийн хэвшлийн лавлагаа шатлалын эмнэлэг, амаржих газруудын эмч, эмнэлгийн мэргэжилтэн дагаж мөрдөнө.

А.4 Тодорхойлолт

Төрсний дараа нярай амьсгалж эхэлмэгц зүрхний баруун талын даралт буурч, зууван цонх ба артерийн цорго үйл ажиллагааны хувьд хаагддаг. Төрсний дараа энэ үйл явц алдагдаж зууван цонх ба артерийн цоргоор цус баруунаас зүүнд чиглэлтэй урсаж, зүрхний баруун талын даралт өндөр хэвээр үлдэхийг нярайн үргэлжилсэн уушгины артерийн даралт ихсэлт гэнэ.

Харин хүүхэд болон насанд хүрэгчдийн практикт уушгины артерийн даралт ихсэлтийг 5 үндсэн бүлэгт хуваан үздэг ба үүний 1 бүлгийн дэд бүлэгт Нярай үеийн уушгины гипертенз хамаарна.

А.5 Тархвар зүйн мэдээлэл

Нярайн уушгины даралт ихсэлт нь нярайн 1000 амьд төрөлтөд 1-2 тохиолдох ба нас баралт 4-33 хувь байдаг. Хожуу дутуу нярайд элбэг тохиолдоно. Харин нярайн тээлтийн нас бага тусам өвчлөлийн түвшин нэмэгддэг гэсэн нь артерийн битүүрээгүй цорго үргэлжилж буйтай холбоотой байна. Үүнд 22 долоо хоног: 18,5 хувь, 23 долоо хоног: 13,1 хувь, 24 долоо хоног: 11,1 хувь, 25 долоо хоног: 8,1 хувь, 26 долоо хоног: 6,4 хувь, 27 долоо хоног: 4,4 хувь (Nakanishi et al., 2018). Тээлтийн насны хувьд 22-24 долоо хоногтой нярай хүүхдэд илүү тохиолдоно. Нярайн уушгины даралт ихсэлт үргэлжлэх хамшинжийн 77 хувь нь эхний 24 цагийн дотор, 93 хувь нь 48 цагийн дотор, 97 хувь нь 72 цагийн дотор оношлогддог.

Т.Болормаа нарын судалгаагаар амьдралын эхний 6-48 цагт хийсэн шинжилгээгээр артерийн битүүрээгүй цорго 20 хувь, зууван цонх хавсарсан тохиолдол 46 хувь оношлогджээ. Зарим судлаач нарын судалгаагаар Монгол Улсад

НҮҮДИ нь гүйцэд болон хожуу дутуу нярайн өвчлөл эндэгдлийн шалтгааны 0.65 хувийг эзэлж байна. Иймд төрсний дараа эрт цаг алдалгүй оношлох нь цаашдын тавиланд чухал нөлөөтэй. НҮҮДИ-ийг эрт оношилж, эхний сонголт нь амьсгалыг үр дүнтэй дэмжин хийн солилцоог үр дүнтэй явуулахад чухал байх ба уушгины судасны эсэргүүцлийг бууруулах сонгомол эмчилгээний үр дүнтэй байдал (28,9%), амьсгалаар (утлагаар) азотын исэл эмчилгээ хийх зайлшгүй шаардлагатай байгааг харуулж байна.

А.6 Үндсэн ойлголт

А.6.1 Ургийн хөгжлийн үеийн цусны эргэлт

Үр хөврөлийн үеийн бодисын солилцоо нь ихэсээр явагддаг ба энэ үед уушги хийн солилцоонд оролцдоггүй, уушгины судсууд агшилтын байдалд байна. Зүрх судасны гурван гол бүтэц болох венийн судасны цорго, зууван цонх, артерийн судасны цорго нь ургийн цусны эргэлтийн хэвийн байдлыг хангана. Аортын уруудах хэсгээс урсаж буй цусны 65 орчим хувь нь ихэс рүү буцдаг бол 35 хувь нь ургийн эд эрхтэнд үлддэг.

А.6.2 Шилжилтийн үеийн цус эргэлт

Нярай эхээс төрөөд анхны амьсгал авах үед уушгины судасны эсэргүүцэх чадвар буурч агшилтын байдлаас гардаг тул түүгээр урсах цусны хэмжээ нэмэгдэн улмаар хүчилтөрөгчийн парциал даралт нь ихэсдэг. Баруун ховдлоос уушгины артериар цус уушгины судас руу орохдоо артерийн судасны цоргоор зүүнээс баруун руу буцаж урсана. Тодорхой хугацааны дараа хүчилтөрөгчийн парциал даралт өндөр болоход уг цорго хаагдаж, артерийн судасны холбоос болно. Уушгины цусны эргэлт нэмэгдэж зүүн тосгуур руу хүчилтөрөгчөөр баялаг цус орж ирэхэд зүүн тосгуурын даралт нэмэгдэн, улмаар зууван цонх хаагдана. Ихэсийн цус эргэлт зогссонтой холбоотой венийн судасны цорго хаагдаж холбоос үүснэ.

А.6.3 Нярайн цусны эргэлт

Нярайг анхны амьсгал авахад хийн солилцоо ихсээр бус нярайн уушгаар явагдах ба анхны амьсгалын дараа нярайн цусны даралт бага зэрэг буураад аажмаар нэмэгддэг. Нярай амьсгалж эхлэхэд уушгины хүчилтөрөгчийн парциал даралт нь сэлгэцэл ба уушгины тэлэгдэлт гэсэн хоёр замаар нэмэгддэг. Хэвийн үед артерийн цорго хаагдаж, уушгины судасны эсэргүүцэх чадвар буурч, баруун ховдлын даралт ба уушгины артерийн цусны даралт буурдаг. Уушгины судасны эсэргүүцэх чадвар нь 2-3 хоногт ургийн үеийнхээс насанд хүрэгчдийнхтэй адил болох ба зарим үед энэ нь 7 ба түүнээс дээш хоног үргэлжилж болно. Ихэвчлэн зүрхний төрөлхийн гажигтай нярайн уушгины судасны эсэргүүцэх чадвар хэвээр үлддэг ба үүнд ховдол хоорондын таславчийн цоорхой, тосгуур хоорондын таславчийн цоорхой зэрэг орно. Артерийн цорго төрсний дараа хүчилтөрөгч хангалттай буюу хүчилтөрөгчийн парциал даралт 50 мм/муб болоход агшилтын байдалтай болж үйл ажиллагааны хувьд хаагддаг.

А.6.4 Артерийн битүүрээгүй цорго (Patent ductus arteriosus)

Гол судасны нумын уруудах хэсгийн эхэнд уушгины артеритай холбогдсон судсыг артерийн судасны цорго гэнэ. Энэ цорго битүүрээгүй үлдэж гол судаснаас уушгины артери руу эмгэг байдлаар цус хаягдах, цусны бага эргэлтийн ачааллыг ихэсгэдэг гажиг юм. Төрсний дараах 24 цаг дотор хаагдах ёстой боловч зарим тохиолдолд 2-3 долоо хоногийн дараа бүрэн битүүрдэг.

A.6.5 Зууван цонх (Foramen Ovale)

Доод хөндийн венээр баруун тосгуурт ирсэн цус зууван цонхоор шууд зүүн тосгуурт орж улмаар зүүн ховдлоос шууд гол судас руу шахагдана. Анхны амьсгал авснаар нярайн уушгины судасны эсэргүүцэл буурч зүүн тосгуурт ирэх цусны урсгал нэмэгдсэнээр зүүн тосгуурын даралт нэмэгдэж зууван цонхоор цус ороход саадтай болно. Зууван цонх нь үйл ажиллагааны хувьд нярайн амьдралын эхний гурван сарын дотор хаагдах боловч нийт нярайн 25 хувьд үүнээс хожуу хаагдаж болно.

A.7 Өвчний тавилан

Дэлхийд нярайн уушгины даралт ихсэлт эмгэгээр 1980 оноос өмнө нас баралт 50 хувиас их байсан бол өнөө үед олон бүрэлдэхүүнт эмчилгээний үр дүнд 20 хувиас бага болсон байна. Зарим нярайд удаан хугацааны амьсгал орлуулах дэмжлэг болон хүчилтөрөгчийн эмчилгээний хүндрэлээс үүссэн уушгины архаг эмгэг, мэдрэлийн үлдэц өөрчлөлт илэрдэг. Харин олон бүрэлдэхүүнт эмчилгээний нэг компонент бол азотийн исэл юм. Өвчний тавилан нь эмчилгээ хэр эрт эхэлсэнээс хамаарна. Мэдрэлийн үлдэц өөрчлөлт 50 хувьд нь, сонсгол алдагдах 80 хүртэлх хувьд нь, 45 хувьд нь тархины шигдээс илэрдэг.

A.8 Шалтгаан

A.8.1 Уушгины шалтгаант

A.8.1.1 Анхдагч шалтгаан: Уушгины дутуу хөгжилтэй байх. Үүнд: төрөлхийн өрцний ивэрхий, уушги болон амьсгалын замын төрөлхийн гаж хөгжил (уушгины төрөлхийн цистик аденоматоид гажиг (CCAM/CPAM хүнд хэлбэр, болон уушгины секвестраци), Цулцан хялгасан судасны дисплази.

A.8.1.2 Хоёрдогч шалтгаан: Сурфактант дутал бүхий уушгины эмгэг, Зунгагаар хахах хамшинж, эрт илрэлтэй үжил, уушгины үрэвсэл, Цээжний гялтангийн зайд шингэн хурах эмгэг.

A.8.1.3 Хоруу хүчин зүйлийн шалтгаант: Амьсгалын аппарат хамааралт (хэт өндөр MAP), болон агаар алдах хам шинж.

A.8.2 Зүрхний шалтгаант

A.8.2.1 Төрөлхийн гаж хөгжил: баруун ховдлоос гарах урсгал саатах, том судасны солбио байрлал (TGA), уушигны венийн буруу оролт.

A.8.2.2 Зүрхний үйл ажиллагааны алдагдал: зүрхний цус хаялт болон агшилт буурсан (үжил, тархины цусан хангамж хүчилтөрөгчийн дутмагшлын энцефалопати, хүчилшил, кардиомиопати)

А.8.3 Бусад шалтгаан

А.8.3.1 Системийн артерийн даралт бууруулдаг артери венийн гаж хөгжил (жишээ нь: Галены венийн аневризмын тэлэгдэл ба артери венийн фистул), үжлийн шок, мэдрэлийн гаралтай шок

Б. ОНОШИЛГОО

Б.1 Эмнэлзүйн шинж:

Дараах шинж тэмдгээс нэг ба түүнээс дээш шинж тэмдэг илэрнэ. Үүнд:

Б.1.1 Амьдралын эхний хэдэн цагт хүчилтөрөгчийн ханамж тогтворгүй байж, хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ нэмэгдэх /заримдаа эхний хэдэн өдөр/. Энэ гипоксийн байдал нь зүрхний гажигтай андуурч оношлогдох.

Б.1.2 Амьсгалын дистрессийн шинж: Амьсгаадна, цээж хүчтэй хонхолзоно. Амьсгалын дутагдлын шинжүүд гүнзгийрч хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ нэмэгдэх $FiO_2 > 0.8$, цаашлаад амьсгалын дэмжлэг инвазив бус байдлаас инвазив аргаар өндөр давтамжит осцилляци сэлгэцэлийн дэмжлэг хэрэгцээ шаардах байдал үүснэ.

Б.1.3 Хөхрөлт: Төрөх үеийнхээс улам нэмэгдэх ба хүчилтөрөгч эмчилгээнд үр дүнгүй. Уйлах ба хооллох үед амьсгаадалт хөхрөлт нэмэгдэнэ.

Б.1.4 Их хүнд үед системийн даралт буурна.

Б.1.5 Захын бичил цусан хангамжийн алдагдлын шинжүүд илэрнэ.

Б.1.6 Суурь эмгэгтэй холбоотой шинж тэмдгүүд илэрнэ.

Б.2 Бодит үзлэг

Б.2.1 Эгэмний дунд шугамаар II-III хавирганы завсраар уушгины артерийн цэгт агшилтын шуугиан сонсогдоно.

Б.2.2 Зүрхний цохилт олшрох, зүрхний 2-р авиа тодрох, эсвэл гурван хавтаст хавхлагын регургитацитай холбоотой агшилтын эмгэг шуугиан илэрнэ.

Б.2.3 Өвчүүний зүүн ирмэгний доор баруун ховдлын пульс харагдах буюу тэмтрэгдэнэ.

Б.2.4 Хэрэв 3 болон 2 хавтаст хавхлагын дутуу хаагдал их бол агшилтыг бүрэн хамарсан тод шуугиан сонсогдоно.

Б.2.5 Захын цусан дахь хүчилтөрөгчийн ханамж дээд болон доод мөчдөд 5-10%-аас их зөрөөтэй, 100% хүчилтөрөгч өгч байхад дээрх ялгаа хэвээр байх.

Б.2.6 Баруун дээд мөчдөд SpO_2 (захын цусан дахь хүчилтөрөгчийн ханамж) хэмжинэ. Цоргын өмнөх SpO_2 -ийг 90-95% байлгана.

Б.2.7 Хэрэв зүүн ховдлын үйлийн алдагдлын шалтгаантай үүссэн бол морин төвөргөөн сонсогдоно.

Оношилгооны сорил	Үнэлгээ
Хүчилтөрөгчийн ачаалалтай сорил 100%-ийн хүчилтөрөгч өгөх	SpO_2 ихсэхгүй бол нярайд уушгины үргэлжилсэн даралт ихсэлт эсвэл зүрхний төрөлхийн гажиг
Preduct - капиллярын өмнөх ба Postduct – капиллярын дараах PaO_2 -ийг харьцуулах	Баруун шууны артерийн цус, хүйн артерийн цусны $PaO_2 > 20$ мм/муб-аас их зөрүүтэй байх;

Зүрхний хэт авиан өнгөт доплертой шинжилгээ	Зууван цонх, батоллов цоргоор баруунаас зүүн шунтыг батална.
Гипервентиляцийн сорил	10 минутын турш 100%-ийн хүчилтөрөгчтэй 70-80 амьсгал өгөхөд нярайн үргэлжилсэн уушгины даралт ихсэлт үед; $PaO_2 > 100$ ммуб болох ба харин зүрхний төрөлхийн гажгийн хувь бага байна.

Хүснэгт 1: НУҮДИ оношилгооны сорилууд

Б.3 Лабораторийн шинжилгээ

Б.3.1 Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээ.

Полицитеми байгаа эсэхийг тогтоох, гематокритыг үзнэ.

Цагаан эс, нейтрофилийг үзэж үжлийн шүүлтүүр, ялтас эсийг үнэлж үжил болон судсанд цус түгмэл бүлэгнэх хамшинжийг үнэлнэ.

Б.3.2 Биохимийн шинжилгээ.

Сийвэнгийн глюкоз, кальци, электролитийг тодорхойлох.

Антидиурезийн дааврын зохицуулга алдагдах хамшинжийн (SIADH) үед сийвэнгийн натрийн хэмжээ хэт бага байж болно. Гипоксийн шалтгаантай бөөрний гэмтэц хавсарч үүссэнээр бөөрний үйл ажиллагаа буурч гипонатриеми, гиперкалиеми үүснэ. Инотроп үйлдэлтэй учир ионжсон кальцийн хэмжээг >1.0 mmol/L байхаар барина. Хэвийн кальцийн хэмжээг барих шаардлагатай учир магнийн хэмжээг хэвийн дээд хэмжээнд буюу >1.0 ммоль/л хэмжээнд барина. Уушгины судсыг тэлэх үйлдэлтэй магни хэрэглэнэ.

Б.3.3 Цусны хийн шинжилгээ.

Дээд мөчнөөс авсан цусанд /цоргын өмнөх/ үзэхийг илүүд үзэх боловч эмнэлзүйд цоргын дараах судсанд /хүйн артераас/ үзэх нь хялбар байдаг.

Цоргын өмнөх сорьц нь зүрх, тархины тусгал болох ба гэмтэлтэй холбоотой чөлөөт радикал, исэлдэлтийн стрессийн улмаас гиперокси үүсэхээс зайлсхийх боломжтой илүү нарийвчлал сайтай сорьц юм.

Зорилтот хэвийн хэмжээ: PaO_2 –80-100 мм/муб, PCO_2 –35-45 мм/муб, pH –7.35–7.45, Дээд болон доод мөчдийн PaO_2 -ын ялгаа

Б.3.4 Шаардлагатай үед : Цус бүлэгнэлтийн шинжилгээг хийх

Хүчилшил, үжил байгаа үед цус бүлэгнэлтийн өөрчлөлт илэрдэг.

Б.4 Багажийн шинжилгээ

Б.4.1 Зүрхний цахилгаан бичлэг

Б.4.1.1 Баруун ховдлын томрол

Б.4.1.2 Зүрхний булчингийн цусан хангамж дутагдлын шинж

Б.4.2 Цээжний рентген

Б.4.2.1 Зүрх томролт

Б.4.2.2 Уушгины артерийн нум өргөсөлт

Б.4.2.3 Уушгины зураглалын өөрчлөлт (ихэссэн, багассан, хэвийн)

Б.4.2.4 Шалтгааны бусад эмгэгийн шинж тэмдэг

Рентген зурагт: Мөгөөрсөн хоолойд тавьсан гуурс болон хамар-залгиурын гуурсны байршилд үнэлгээ өгөх, пневмоторакс, шилжилтийн үеийн амьсгаадалтыг үгүйсгэх,

амьсгалын дистресс хамшинж, зунгагт хахах хамшинж, уушгины үрэвсэл, зүрхний дутагдал зэрэг суурь эмгэгийг илрүүлнэ.

Мөн хэрэв өндөр давтамжит осцилляци сэлгэлцэлийн аргаар амьсгал дэмжиж буй бол уушги хангалттай тэлэгдсэн эсэхийг оношлох зорилгоор давтан рентген зураг авна. (арын шугамаар 8-10 хавирганы түвшинд)

Б.4.2.5 Хэвлийн рентген: Хүйн артери болон венд тавьсан гуурсны байрлалыг шалгах. Элэгний томрол, асцит шалгана.

Б.4.3 Зүрхний хэт авиан шинжилгээгээр оношийг заавал батална.

Б.4.3.1 Зүрхний бүтцийг үнэлнэ.

Б.4.3.2 Зүрхний төрөлхийн хөх гажгийг ялган оношлох, үгүйсгэнэ.

Б.4.3.3 Зууван цонх болон артерийн цоргоор цусны урсгалын чиглэл, хэмжээг тодорхойлох. Зууван цонх, артерийн цорго нээлттэй, баруунаас зүүн тийш урсгалтай байна.

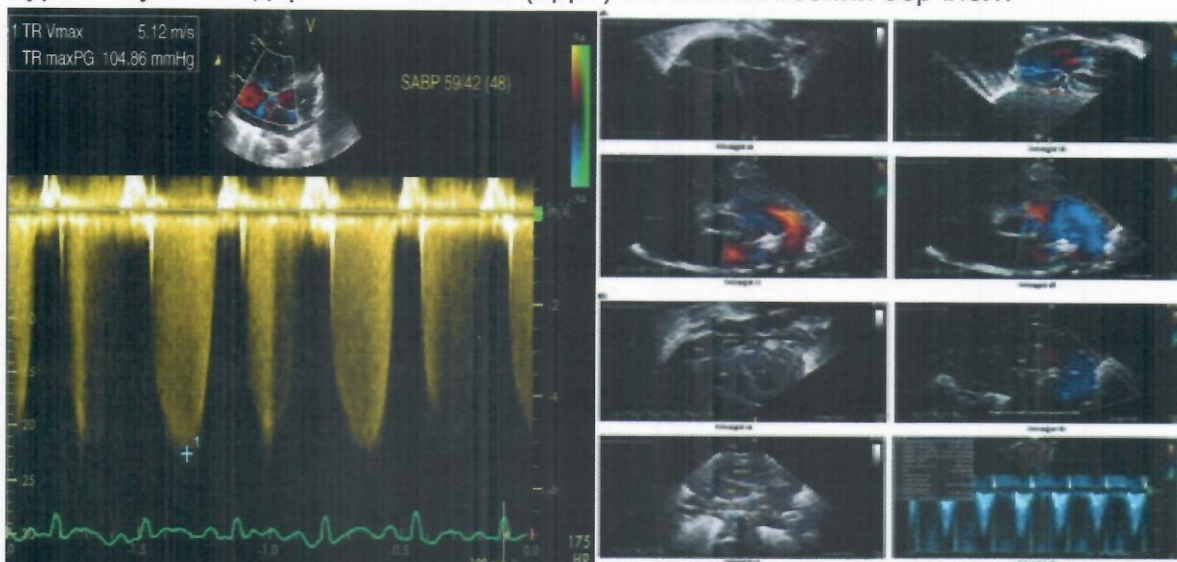
Б.4.3.4 Баруун ховдол, уушгины артерийн даралтыг тодорхойлно. (A velocity $>2.8\text{m/s}$ mRAP >25 мммуб)

Б.4.3.5 Гурван хавтаст хавхлагын TR болон ховдол хоорондын таславч хавтгайрах, зүүн ховдол руу хазайх нь уушгины даралт ихсэлтийн шинж

Б.5 Оношилгоонд шаардлагатай зурган жишээ:



Зураг1: Уушгины даралт ихсэлтийн (УДИ) эхо шинжилгээний өөрчлөлт



Зураг 2: Уушгины даралт ихсэлтийн Зүрхний ЭХО шинжилгээний өөрчлөлт

Б.6 Ялган оношилгоо

Б.6.1 Зүрхний төрөлхийн гаж хөгжил

Уушгины венийн бүрэн буруу орох гажиг нь НҮУДИ-тэй төстэй харагддаг тул ялган оношилгоо хийнэ.

Б.6.2. Бусад шалтгаант уушгины гипертензи

Б.7 Эмчилгээний ерөнхий зарчим

Үүсгэж буй шалтгаанаас хамаарсан олон бүрэлдэхүүнт эмчилгээ хамаарна.

Б.7.1 Эмгэг жамын эмчилгээ

Уушгины үндсэн өвчин эмгэгийг эмчилнэ. (уушгины хатгалгаа, үжил, төрөлхийн өрцний ивэрхийг мэс заслаар эмчлэх, Анхдагч ба хоёрдогч шалтгааныг эмчлэх бусад гүнзгийрсэн түвшний, кризийн эмчилгээ г.м)

Б.7.1.1 АБЦ хаах эмийн эмчилгээ, шаардлагатай бол мэс заслын эмчилгээ)

Хэт бага жинтэй, бага жинтэй дутуу нярайд (24-34 долоо хоног) АБЦ хаах зорилгоор индометацин, ибупрофен хэрэглэнэ.

Ибупрофен: I тун 10 мг/кг, II, III дахь тун 5 мг/кг 24 цагийн зайтай хэрэглэнэ, тун хооронд индометацин эмчилгээг хийж болно. Зүрхний ЭХО шинжилгээгээр давтан хянаана.

Хүснэгт 2: Индометацин эмчилгээний тун

	Эхний тун (мг/кг)	II тун (мг/кг)	III тун (мг/кг)
48 цагийн дотор	0.2	0.1	0.1
2-7 хоног	0.2	0.2	0.2
>7 хоног	0.2	0.25	0.25

Б.7.2 Амьсгалыг зохиомлоор орлуулан дэмжих аргуудыг үр дүнтэй сонгох

Амьсгал дэмжин орлуулах шалтгаанд хүчилтөрөгчжилтийг дэмжих, нүүрстөрөгчийн гадагшлуулалтыг дэмжих, амьсгалах ажлыг бууруулах зорилготой. Нярайн амьсгалах байдлаас хамааран инвазив бус аргаар өөрийн амьсгалыг дэмжиж, уушгины эмгэгийн байдлаас хамаарч РЕЕР зарчмыг баримтлах ба үр дүнгүй байдалд инвазив горим, өндөр давтамжит осцилляцийн горимоор дэмжиж болно. Иймд амьсгалын дэмжих горимын дарааллыг зөв сонгоход анхаарна.

НҮУДИ үед амьсгал дэмжих байдалд ихэнх тохиолдолд үр дүнтэй байдаг ба хэрэв үр дүнгүйг илтгэх дараах заалтууд гарч ирсэн тохиолдолд Уушгины судасны эсэргүүцэл болон уушгины артерийн даралтыг бууруулах стандарт эмчилгээ хийнэ. -(уушгины судас тэлэгч эмүүд, нитрик оксидыг хэрэглэх)

Б.7.2.1 Нярайд хүчилтөрөгч өгөх эсвэл амьсгал орлуулах эмчилгээг эхний заалтаар эхэлсэн ч хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ нэмэгдэх $FIO_2 > 0.8$ болон амьсгалын аппаратын үзүүлэлт болох $PIP > 25-28$ см H₂O, $MAP > 12-14$ см H₂O даралтын хэмжээнд хүрэх тохиолдолд уушги гэмтэхээс сэргийлэх тактик баримтална.

Үүнд өндөр давтамжит осциляци сэлгэцэлийн горимоор амьсгал удирдах (HFOV) нь цулцанг амьсгалд татан оролцуулан хүчилтөрөгчжилт ба сэлгэцэлийг сайжруулах ба

мөн шаардлагатай бол нярайд гадаргуугийн идэвхтэй бодисыг (сурфактант) хамт хэрэглэхэд цулцан хангалттай тэлэгдэнэ.

Б.7.2.2 Амьсгал инвазив аргаар дэмжин орлуулах эмчилгээтэй үед Хүчилтөрөгчжилтийн индекс ба хүчилтөрөгчийн ханамжийн индексийг (OI ба OSI) тооцоолон энэхүү эмчилгээг шийдвэрлэх эсвэл бууруулах эсэхийг шийднэ. Дараах томъёогоор тооцно.

$$OI = (FiO_2 \times MAP \text{ см H}_2\text{O} \times 100) / PaO_2 \text{ мм/муб}$$

$$OSI = (FiO_2 \times MAP \text{ см H}_2\text{O} \times 100) / SpO_2$$

OI – Цусны хийн шинжилгээ хийсэн нөхцөлд хэрэглэх томъёо.

OSI – Пульсоксиметрийн шинжилгээг орлуулан ашиглах үед хэрэглэх томъёо.

Хүчилтөрөгчжилтийн индексийг тооцоолоход амьсгалын замын голч даралт (MAP) эхлээд тооцоолон олно. Сүүлийн үеийн аппаратууд ихэвчлэн автоматаар параметр сонголтоор гаргах ба энэ үзүүлэлтийг хэрэглэж болдог. Хэрэв боломжгүй тохиолдолд дараах томъёонуудыг ашиглан тооцоолно.

$$\text{Mean airway pressure (MAP, Pmean, Paw)} = \{(Ti \times PIP) + (Te \times PEEP)\} \div T_{tot}$$

Амьсгалын замын голч даралт (P_{aw}) эзэлхүүн хяналтат сэлгэцлийн үед (амьсгалын замын даралтын график хэлбэр гурвалжин):

$$P_{aw} = 0.5 \times (PIP - PEEP) \times (I_T / T_{tot}) + PEEP$$

Амьсгалын замын голч даралт (P_{aw}) даралт хяналтат сэлгэцлийн үед (амьсгалын замын даралтын график хэлбэр тэгш өнцөгт):

$$P_{aw} = (PIP - PEEP) \times (I_T / T_{tot}) + PEEP$$

T_i эсвэл I_T – Амьсгал авах буюу амьсгалуулах хугацаа

T_e – Амьсгал гаргах хугацаа.

T_{tot} – Амьсгалын мөчлөгийн хугацаа.

PIP – Амьсгалуулах дээд (оргил) даралт.

Б.7.2.2.1 Амьсгалаар хэрэглэх Азотын Исэл эмчилгээг эхлэх заалт Хүчилтөрөгчжилтийн индексээр эмчилгээ эхлэх босгыг тодорхойлно

1. OI <10: өөрчлөлтгүй
2. OI 10-15: уламжлалт амьсгалуулалт бүхий сэлгэцэлийг үргэлжлүүлэх болон системийн цусны даралтыг тогтворжуулах;
3. OI 15-20: HFOV горимд шилжүүлэх төлөвлөгөө гаргах (Уушгины сэлгэцэл болон rCO_2 клиренс хангалттай гэж үзвэл HFOV горимд шилжсэний дараах байдалд iNO-г хэрэглэх нь OI-г багасгахад илүү сайн байдаг нь нотлогдсон. Ялангуяа тээвэрлэх явцад iNO-г ердийн амьсгал дэмжлэгтэй үед хамт ашиглаж болно)
4. OI >20: нитрик оксид эхлүүлэх
5. OI >30: амьсгалаар нитрикоксид хэрэглэхээс үл хамааран боломжтой бол ECMO хийх;
6. OI >40: HFOV, амьсгалаар нитрик оксид хэрэглэх, инотроп, уушгины судас тэлэгч альтернатив эмчилгээг эхлэх заалт болно.

Б.7.3 Амьсгалаар азотын исэл (iNO) хэрэглэх эмчилгээ, үндсэн ойлголт

Амьсгалаар хэрэглэх азотын исэл эмчилгээ нь уушгины судас тэлэх сонгомол үйлчилгээтэй алтан стандарт эмчилгээ бөгөөд уушгины гипертензийн олон бүрэлдэхүүнт эмчилгээний нэг хэсэг юм. Амьсгалаар хэрэглэх азотын исэл нь өөрөө уушгины өвчнийг эмчилдэггүй тул уушгины даралт ихсэлтийг үүсгэдэг үндсэн өвчинд анхаарлаа хандуулж, зохих эмчилгээг бүрэн хяналттай хийх нь зохистой. Амьсгалаар хэрэглэх азотын исэл нь үндсэн өвчин эмгэгийг эмчлэхгүй, үндсэн өвчин эмгэгийн тавиланд нөлөөлөхгүй, уушгины даралтыг түр багасгах, уушгины сэлгэцэл – цусан хангамжийн харьцааг зүгшрүүлснээр хүчилтөрөгчжилтийг сайжруулдаг нэмэлт эмчилгээ юм.

Азотын исэл нь хүний биед олон эд эсэд үүсдэг өндөр идэвхитэй тогтворгүй молекул юм. Уушгинд сонгомолор үйлчилдэг судас тэлэгч бөгөөд уушгины артерийн даралтыг системийн даралтад нөлөөлөхгүйгээр бууруулдаг. Хурдан үйлчилгээтэй хагас задралын үе богинотой. Үйлчлэх механизмын хувьд уушгины судасны эсэргүүцлийг багасгаснаар сэлгэцэл болон перфузийн харьцааг сайжруулан уушгины доторх шунтыг багасгана. PaO_2 нэмэгдүүлнэ.

НҮҮАДИ үед азотын ислийг хэт дутуу төрсөн нярайд ч гэсэн зарим өндөр хөгжилтэй оронд эхлэх эмчилгээнд өргөнөөр ашиглаж байна. (Nakanishi et al., 2023). cGMP–д үйлчлэх замаар уушгины судсыг тэлж, сэлгэцэл-цусан хангамжийн харьцааг сайжруулдаг. Амьсгалаар хэрэглэсэн азотын исэл нь цусаар урсах оксигемоглобинтой хурдан урвалд орж метгемоглобин (metHb) үүсгэдэг тул системийн судасны эсэргүүцэлд нөлөөлөхгүй учраас артерийн даралт бууралт үүсгэдэггүй. Системийн цусны даралтад нөлөөлөхгүйгээр уушгины судсыг тэлэх нь зүрхний баруунаас зүүн тийш үүсэх ураг үеийн шунтыг багасгаснаар хүчилтөрөгчийн хангамжийг сайжруулна гэсэн үндсэн зарчимд суурилна.

Азотын исэл iNO нь гүйцэд болон хожуу дутуу нярайд гипоксийн шалтгаант амьсгалын дутагдалд илүү сайнаар нөлөөлдөг ба нярайд цусны хүчилтөрөгчийн хангамжийг сайжруулснаар ЕСМО-д орох хэрэгцээг бууруулна.

Харин тээлтийн 34 долоо хоногоос өмнө төрсөн нярай нь тархины цус харвалт болон уушгины цус алдалтын өндөр эрсдэлтэй бүлэгт багтдаг тул iNO эмчилгээг хэрэглэх хангалттай нотолгоонд суурилсан зөвлөмж хязгаарлагдмал ихэнх оронд зөвлөдөггүй байна.

Б.7.3.1 Эмчилгээ хийх шийдвэр гаргасан бол эцэг, эх, асран хамгаалагчаас таниулсан зөвшөөрөл авна.

Б.7.3.2. Амьсгалаар хэрэглэх азотын ислийн хэрэглэх заалт, хугацаа, туншил

Б.7.3.2.1 Амьсгалаар азотын ислийг хэрэглэх эмчилгээг төрснөөс хойш 7 хоногийн дотор хэрэглэнэ. Мөн хожуу нярай үед болон хүүхдийн практикт уушгины архаг эмгэгүүд уушгины дисплази бусад зүрхний хагалгааны өмнөх уушгины артерийн даралт ихсэлт, цочмог амьсгалын дистресс, уушгины хатгалгаа хүндэрсэн тохиолдолд заалтаар хэрэглэнэ.

Б.7.3.2.2 Аюулгүй байдал, үр дүнтэй байдлыг харгалзан хэрэглэх хугацаа нь ихэвчлэн 96 цаг (4 хоног) хүртэл байдаг. Гэсэн хэдий ч эмнэлзүйд хүчилтөрөгчийн ханамж сайжрах хүртэл тасралтгүй хэрэглэнэ.

Б.7.3.2.3 Азотийн исэл эмчилгээний эхлэх тун :

Цусны хийн шинжилгээнд: $FiO_2 > 0.60$ үед, $PaO_2 < 60$ мм/муб эсвэл $SpO_2 < 92\%$,

ОI >20, зүрхний эхо шинжилгээгээр НҮУДИ батлагдсан тохиолдол

- Гүйцэд нярайд тунг 20 ppm эхэлнэ.
- Дутуу нярай 5-10 ppm эхэлнэ.
- Хэрэв хариу үйлдэл үзүүлэхгүй бол тунг 40 ppm эсвэл 80 ppm болгон нэмэгдүүлж болох боловч 80 ppm тунгаар удаан хугацаагаар амьсгалуулах нь метгемоглобинеми (MetHb) болон реактив азот (ROS) үүсэх зэрэг хордлогын эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг.

Б.7.4. Эмчилгээний явцын хяналт

Цусны хийн шинжилгээ болон хүчилтөрөгчийн ханамжыг үнэлнэ. iNO-ийн хагас задралын хугацаа 2-6 секунд бөгөөд эмчилгээний хариу 30 минутын дотор илэрнэ.

Б.7.4.1. Амьсгалаар iNO-эмчилгээнд хариу үйлдэл сайн бол PaO₂-ийн 20 мм/муб-аар ихэснэ.

Б.7.4.2. Хэрэв FiO₂ <0.60, SpO₂ >92-97%, PaO₂ >60 мм/муб байвал iNO-г аажим бууруулна.

Б.7.4.3. Туншил, тунг бууруулах болон эмчилгээг зогсоох зарчим

- 2-4 цагийн зайтай тунг аажмаар бууруулна. (20ppm-15ppm-10ppm-5 ppm).
- 5 ppm-с ижил интервалаар бууруулж 4ppm-3ppm-2ppm-1ppm хүргэнэ.
- 1 ppm дээр FiO₂ <0.40, SpO₂ >92% байвал iNO эмчилгээг зогсооно,
- iNO эмчилгээг зогсоосноос 1 цагийн дараа дахин FiO₂ >0.60, SpO₂ <92%, амьсгалын аппаратны заалт нэмэгдэж байвал iNO эмчилгээг дахин 1 ppm-р эхлүүлнэ. 4-8 цагийн дараа дахин тунг бууруулна.
- iNO-ийн тунг огцом өөрчлөх нь цочмог гипоксеми үүсгэнэ "судасны нарийсалт" үүсгэнэ. iNO-г хэрэглэх үед өөрийн азотын ислийн нийлэгжил дарангуйлагддаг тул уушгины даралт ихсэлт дахин үүссэний улмаас гипоксеми үүснэ. Үүнээс сэргийлэхийн тулд iNO-г зогсоох үед хүчилтөрөгчийн концентрацийг FIO2-0.1 нэмэгдүүлнэ.
- Хэрэв iNO эмчилгээг яаралтай зогсоох шаардлагатай болвол 10-15 минут тутамд 2ppm-р бууруулна, бууруулсан цаг, SpO₂, FiO₂ хэмжээг шатлал бүрээр нарийн тэмдэглэнэ.

Б.7.4.4 Эмчилгээний явцад үүсч болзошгүй хүндрэл

Б.7.4.4.1 NO₂-азотын диоксидын хордолт

Аппаратын хяналтын хэсэгт харагдах нитрикдиоксид NO₂-н хэмжээг хянана. Энэхүү үзүүлэлт нь 1,5 ppm-с хэтрүүлж болохгүй

Б.7.4.4.2. Метгемоглобинемийн хүндрэл

Хэрэв MetHb >5% бол iNO эмчилгээг бууруулах

MetHb>10% бол дараах антидот хоргүйжүүлэх бусад эмчилгээг хийнэ

- Метилен хөх -1мг/кг *1 удаа судсаар хийнэ.
- Витамин C-500 мг/кг 1 судсаар хийнэ.
- Ижил бүлгийн цус сэлбэх

Б.7.4.5 iNO-эмчилгээний үед хийх хяналт/шинжилгээ

Б.7.4.5.1 iNO эмчилгээг эхэлснээс хойш 15 минутын дараа цусны хүчил шүлт хийн тэнцвэрийн шинжилгээг авна.

Б.7.4.5.2 iNO эмчилгээ эхэлснээс хойш 24 цагийн дараа цусны metHb-ийн концентрацийг хянана, цаашид 24 цаг тутамд metHb-ийн концентрацийг хянаж 2.5%-иас хэтэрсэн тохиолдолд тунг бууруулах эсвэл зогсооно.

Б.7.4.5.3 Хэрэв iNO эмчилгээг эхлүүлээд 2-3 цагийн дараа $OI > 25$ хэвээр байвал ЕСМО хийх заалттай.

Б.7.4.5.4 Зүрхний булчингийн үйл ажиллагааны алдагдлыг засна. (допамин, инотроп эмүүд)

Б.7.4.5.5 Бусад хавсарсан шинж тэмдгийг эмчлэх (хүчилшил, цусны кальци болон сахар багасалт)

Б.7.5 Амьсгалаар азотын исэл эмчилгээ (iNO) буюу ЕСМО-р 24 цагаас илүү эмчилгээ хийлгэсэн нярайд 6-12 сарын хугацаа бүхий давтамжтай мэдрэл хөдөлгөөний хөгжлийн үнэлгээ хийж, өөрчлөлт илэрвэл илүү удаан хугацаанд хянана.

Эмнэлгээс гарахаас өмнө нярайн сонсголыг шалгахаас гадна 6 сарын давтамжтай шалгаж үргэлжлүүлэн 18-24 сартайд нь үнэлнэ.

Б.7.6 Бусад дэмжих эмчилгээ

Б.7.6.1 Гэрэл, дуу чимээ, өвдөлт, цочролоос сэргийлэх

Нүдийг гэрлээс хаана. Цочмог үед амьсгалын замын соруулалт хийх, биеийн жинг хэмжих, цусны дээж авах, зүрхний эхо удаан хугацаагаар хийх зэрэг нь эмнэлзүйн байдлыг дордуулна. Эдгээр ажилбарыг богино хугацаанд хийх болон хамгийн бага гэмтэл цочрол өгөхгүй, зөөлөн хүрэх замаар хязгаарлана.

Б.7.6.2 Тайвшруулах, өвдөлт намдаах эмчилгээ

Хүчилтөрөгчийн дутмагшил гүнзгийрсэний улмаас хүүхэд хөдөлгөөн болон үзлэг хийхэд их мэдрэг байна. Өвдөлт нь уушгины судасны эсэргүүцлийг ихэсгэдэг. Өвдөлт намдаалт хийх нь пневмоторакс, түр зуурын уушгины даралт ихсэлтийн кризээс сэргийлэх ба уушгины сэлгэцэлийг сайжруулдаг. Аль эмийг хэрхэн сонгох, ханах тун болон барих үргэлжилсэн тунг тооцохдоо өвчтөний биеийн байдалтай уялдана.

Б.7.6.2.1 Фентанил (0.5-3 мкг/кг/цаг дусаах) эсвэл

Б.7.6.2.2 Морфины сульфат (0.01-0.1 мг/кг/цаг дусаах)

Б.7.6.2.3 Мидазолам-0,15-0.05 мкг/кг/мин судсаар

Б.7.6.2.4 Бензодиазепам 0,1-0,3 мг/кг судсаар, шулуун гэдсээр

Б.7.6.2.5 Парацетамол 15-20 мг/кг шулуун гэдсээр 8-12 цагаар

Б.7.6.2.6 Фенобарбитал-ханах тун 20 мг/кг судсаар, барих тун 5-10 мг/кг тунгаар

Б.7.6.3 Антибиотик эмчилгээ:

Б.7.6.3.1 Амьсгалын дистресс, үжлийн эрсдэлт хүчин зүйл ялангуяа В бүлгийн стрептококкын халдвар бүхий үед шинжилгээний хариу гарах хүртэл яаралтай гарааны антибиотик Ампициллин, гентамицин эмчилгээ хавсарч эхэлж хийх нь үжлийг эрт эмчилж, НҮУДИ-ийн эмнэлзүй дордохоос сэргийлдэг. Антибиотик эмчилгээг хэрэв нян судлалын шинжилгээ сөрөг гарвал хасах нь хожуу хүндрэлээс сэргийлнэ.

Б.7.6.4 Сурфактант эмчилгээ:

Дутуу болон хожуу дутуу нярайн амьсгалын дистресс хамшинжийг сурфактантаар эмчлэх, зунгагт хахах хамшинжтэй, чихрийн шижинтэй эхээс төрсөн нярайд сурфактант эмчилгээг хийх нь НҮУДИ-ийн эмчилгээний үр нөлөөг нэмэгдүүлдэг.

Б.7.6.5 Амьсгал удирдах зарчим:

Б.7.6.5.1 Захын цусан дахь хүчилтөрөгчийн ханамжийг 90-95% -д барих;

Б.7.6.5.2 Цоргын өмнөх болон дараах сатурацийн зөрүүг бууруулах;

$\text{FiO}_2 > 0.45-0.5$ эсвэл РЕЕР-ийн түвшинг өндөр байлгана.

$\text{FiO}_2 > 0.5$ бол амьсгалыг инвазив бус горимоос инвазив аргад шилжин удирдана.

Б.7.6.5.3 Эрт үед амьсгалыг удирдах нь хүнд хэлбэрийн НҮУДИ үүсэхээс сэргийлнэ.

Б.7.6.5.4 Эзлэхүүнд суурилсан сэлгэцэлийн горим нь өндөр давтамжит осцилляци сэлгэлцэлээр амьсгал удирдахад шилжих хэрэгцээг түргэн мэдээлдэг.

Уламжлалт горимоор амьсгал удирдаад үр дүнгүй бол өндөр давтамжит амьсгал удирдах горим (HFOV) шилжсэнээр амьсгалын замын дундаж даралтыг ихэсгэх, уушгины сэлгэлцэлийг сайжруулах, цулцанг амьсгалд татан оролцуулах зэрэг давуу талтай. HFOV эмчилгээ нь хүчилтөрөгчжилтийг сайжруулах, нүүрсхүчлийн хийн гадагшлуулалтыг бие даан явуулах боломж олгодог.

HFOV-г iNO-той хавсруулан хэрэглэх нь ялангуяа амьсгал хямралын хамшинжтэй болон зунгагт хахах хам шинжтэй нярайд хамгийн үр дүнтэй.

Б.7.6.6 Судсаар шингэн сэлбэх, инотропийн үйлчилгээ

Б.7.6.6.1 Ихэнх нярайн зүрхний үйл ажиллагаа болон захад бичил цусан хангамж алдагдсан байдаг учраас хураагуур судсанд шингэн сэлбэх болон инотроп бэлдмэл хэрэглэнэ.

Б.7.6.6.2 Инотроп эмчилгээ

Эхний сонголт: Допамин, Добутамин ба дангаар эсвэл хавсруулна. Эсвэл адреналинийг дангаар хэрэглэнэ.

Б.7.6.6.3 Допамин, Добутаминийг дундаж тунгаар /дээд тун 10 мкг/кг/мин/ болон адреналинийг /дээд тун 0.2-0.3 мкг/кг/мин/ дундаж тунгаар хэрэглэнэ.

Допамин, добутамин, адреналин нь өндөр тунгаар (>10 мкг/кг/мин) хүнд хэлбэрийн тахикарди (>180), миокардын хүчилтөрөгчийн хэрэгцээг нэмэгдүүлэх, титэм судасны урсгал сулрахад хүргэнэ.

Б.7.6.6.4 Допамин болон Адреналин нь өндөр тунгаар уушгины судасны эсэргүүцлийг /PVR/ нэмэгдүүлснээр баруун зүрхний үйл ажиллагааг алдагдуулдаг. Добутамин нь зүрхний агшилтыг нэмэгдүүлэх, захын судсыг өргөсгөх үйлдэлтэй.

Б.7.6.6.5 Адреналин/норадреналинийг хэрэглэх үед допаминий тунг бууруулна. Ингэснээр тахикарди үүсэх, захын судас хүчтэй агшихаас сэргийлнэ.

Б.7.6.6.6 Инотроп хэрэглэхэд цусны даралт хэвийн хэмжээнд очихгүй бол гидрокортизон, норадреналин хэрэглэх эсэхийг шийднэ.

Б.7.6.7 Бусад уушгины судас тэлэгч эмийн бэлдмэлүүд

Б.7.6.7.1 Сильденафил: PDE5 ингибитор, уухаар, судсанд

Уушгины архаг эмгэгийн үед хэрэглэнэ. Эхлэх тун: уухаар- 0.3-0.5 мг/кг, өдөрт 3-4 удаа, үргэлжлэх тун: 1-2 мг/кг, өдөрт 3-4 удаа

Судсаар хэрэглэх тун: эхлэх тун 0.4 мг/кг-аар 3 цагийн хугацаанд, барих тун 1.6 мг/кг/хоногт байна.

Гаж нөлөө: дутуу нярайн ретинопати, артерийн даралт буурах. НҮУДИ-ийн цочмог үед сильденафил уухаар хэрэглэх туршлага багатай байгаа ба харин Нитрик оксидыг хэрэглэдэг.

Б.7.6.7.2 Магнийн сульфат: Магни нь судасны гөлгөр булчингийн эсийн гаднах кальцийн ионы орох урсгалыг бууруулах ба улмаар цусны судас өргөсгөдөг. Сонгомол бус үйлдэлтэй судас тэлэгч учир системийн даралт бууралт үүснэ. Хэвийн дээд түвшинд >1 ммоль/л байхаар тохируулна.

Б.7.6.7.3 Вазопрессин: Бага тунт аргинин-вазопрессин нь уушги, тархи, бөөр, титэм судсыг сонгомлоор өргөсгөх үйлдэлтэй ба В1 рецепторт үйлдлээ үзүүлж эндотелийн гаралтай NO ялгаруулдаг. 0.02-0.1нэгж/кг/мин тунгаар судсаар хийнэ. Вазопрессинд хариу урвал үзүүлж байгаа бол адреналин, допамины тунг бууруулж тахикарди, захын судас агшихаас сэргийлнэ.

Хүснэгт:3 Инотроп эмийн эмчилгээний сонголт

	Тун	Анхдагч рецепторт нөлөөлөх	Шалгуур	Гаж нөлөө
Анхдагч зорилго				
Зүрхний хаялтыг ихэсгэх				
Добутамин	5-20мкг/кг/мин	β1, β2	Зүрхний үйл ажиллагааны алдагдал Хурдан шийдэх шаардлагатай	Тахикарди /+++/ Системийн судас өргөсгөнө
Зүрхний хаялтыг ихэсгэнэ, уушгины судасны эсэргүүцэл бууруулна				
Милринон	0.33- 1мкг/кг/мин	PDE3 ингибитор	Зүрхний үйл ажиллагааны алдагдал, уушгины судас өргөсгөнө	Системийн даралт бууралт
Зүрхний хаялт болон, системийн судасны эсэргүүцлийг ихэсгэх				
Допамин	0.5-2мкг/кг/мин	Допаминэргик	Шээсний гарц багасах	Тахикарди /+++/ Уушгины судас нарийсах
	2-6мкг/кг/мин	β1 Допаминэргик	Зүрхний үйл ажиллагааны алдагдал	
	>6мкг/кг/мин	α1,β1 Допаминэргик	Артерийн даралт бууралт	
Эпинефрин	0.05- 0.5мкг/кг/мин	β 1, β 2	Зүрхний үйл ажиллагааны алдаг	Тахикарди /+++/ Лактаацидоз

			Дал	Гипергликеми
	0.1-0.5 мкг/кг/мин	α 1, α 2, β 1, β 2	Допаминд тэсвэртэй артерийн даралт бууралт	
Системийн судасны эсэргүүцлийг ихэсгэх				
Норэпинефрин	0.05-0.5 мкг/кг/мин	α 1, α 2, β 1	Артерийн даралт бууралт	Тахикарди +/- Уушгины судас нарийсах
Вазопрессин	0.1-1.2 мУ/кг/мин	V1,V2	Артерийн даралт бууралт	Гипонатриеми

В.1 Хяналт

В1.1 Нярайн биеийн хэмийг хэвийн байлгах/халдварын хяналт

В1.1.2 Нярайн биеийн дулааныг хянаж, хэвийн хэмжээнд (36.5-37.5°C) байлгана.

В1.1.3 Халдварыг мэдрэг антибиотикоор эмчилнэ. Амьсгалын замын халдвараас шалтгаалсан хоёрдогч шалтгаантай байж болох тул гарааны антибиотик эмчилгээг эхлүүлнэ.

В.1.2 Амьсгал дэмжих, орлуулах эмчилгээтэй үеийн хяналт

В.1.2.1 Цусны хийн шинжилгээнд: PH-7.4, PCO₂ 35-45 мм/муб, SpO₂ 94-97%, PaO₂ 60-90 мм/муб зорилтот түвшинд барихын тулд (тайвшруулах, булчин сулруулах, тахикарди үүсгэхгүй байх) амьсгалын дэмжлэгтэй үед механик сэлгэцэлээр уушгийг сайн тэлэгдсэн эсэхийг рентгенээр шинжилгээгээр хянах.

Гиперокси буюу PaO₂>100мммуб байх нь уушгины судасны эсэргүүцлийг улам нэмэгдүүлж хүчилтөрөгчийн чөлөөт радикалуудыг нэмэгдүүлж уушгины гэмтэл, ателектаз үүсгэнэ. FiO₂-ийн хэмжээг огцом өөрчлөх нь гипоксемийг нэмэгдүүлдэг тул аажим титрлэн бууруулна

В.1.2.2 Ихэнх нярайн хувьд тасралтгүй албадсан сэлгэцэл нь (CMV) эхний сонголт юм. PIP>28-30 см/Н₂O даралтаар шаардагдаж байвал өндөр давтамжит осцилляци горимыг (HFOV) сонгоно. (зунгагт хахах хамшинж, агаар алдах хамшинж гэх мэт)

В.1.3 Цус хөдлөлзүйн хяналт

В.1.3.1 Хүйн вен болон артерийн катетерийг хоёуланг нь боломжтой бол тавина. Нярайн зүрхний цус хаялтыг сайжруулахын тулд тээлтийн насанд тохирсон дундаж артерийн даралтыг (MAP) хэвийн хэмжээнээс өндөр түвшинд байлгахын тулд физиологийн уусмал эсвэл шаардлагатай бол ижил бүлгийн цус сэлбэж эргэлдэх цусны эзлэхүүний хэмжээг нэмэгдүүлнэ.

В.1.3.2 Зүрхний ЭХО байхгүй үед уушгины артерийн даралт ихсэлтийг эмнэлзүйн шинжээр таамаглан системийн агшилтын цусны даралтыг хэвийн түвшингээс бууруулахгүй буюу 50-60 мммуб дээш түвшинд барихад нь уушгины судасны эсэргүүцэл ихсэхээс сэргийлнэ. Дараа нь зүрхний эхо хийж илүү нарийвчлалтай үнэлнэ. (Дундаж даралттай андуурах магадлалтай байдаг)

В.1.4 Цусны шинжилгээний өөрчлөлтүүдийг засах

В.1.4.1 Артерийн цоргын өмнөх болон дараах артерийн судасны хийн шинжилгээ Бодисын солилцооны ацидоз, электролитийн тэнцвэргүй байдал (Na, K, Ca, Mg), цусан дахь сахарын хэмжээг хэвийн барина.

В.1.4.2 Гемоглобиныг >100 г/л байлгах, харин полицитеми бүхий хэт өтгөрөлтэй байх нь уушгины судасны эсэргүүцлийг нэмэгдүүлдэг тул гематокритыг 65%-с дээш бол хэсэгчилсэн цус сэлбэлт хийж 50%- 55% байлгана.

В.1.4.3 Дээд болон доод мөчдийн захын цусны хүчилтөрөгчийн ханамж хянана. (баруун гар, зүүн хөл гэх мэт)

В.1.5 iNO-тэй ажиллаж буй ажилтны эрүүл мэнд, аюулгүй байдлын хяналт

В.1.5.1 iNO-тэй ажиллахдаа контакт линз хэрэглэхгүй, хамгаалалтын нүдний шил зүүх. Санамсаргүй контакт линз зүүсэн бол нэн даруй авч, их хэмжээний бүлээн ус эсвэл давсны уусмалаар 15-20 минутын турш угаана.

В.1.5.2 iNO нь хамар, хоолойг цочроодог бөгөөд ханиалгах, цээжээр өвдөх, дотор муухайрах, амьсгал давчдах, цус алдах зэрэг шинж илэрч болно.

Г. Хэрэглэгдэх тоног төхөөрөмж аппаратын горим, дагалдах хэрэгсэл

Г.1 eNOair E100- Нитрик оксидын аппарат

Г.1.1 Дагалдах хэрэгсэл

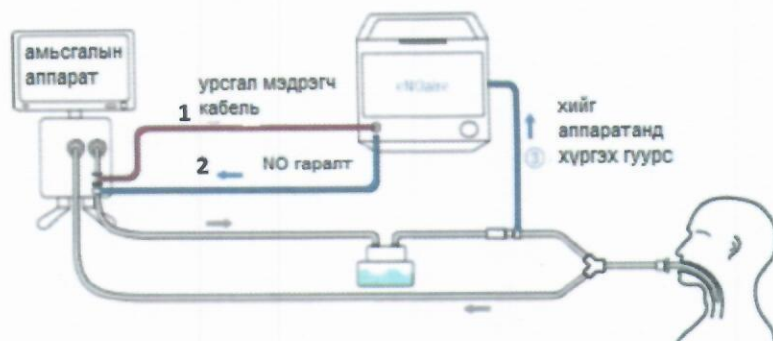
- Tube set-нярайн зориулалтын байх
- Water cup
- Filter 1000
- Flow sensor
- Flow sensor кабель



Зураг 4. Азотын ислийн эмчилгээний аппарат



Зураг 5. Дэлгэцийн хяналт



Зураг 6. Азотын ислийн аппаратыг амьсгалын аппараттай холбох дараалал (инвазив аргаар хэрэглэх тохиолдолд)

Г.1.2 Аппаратыг угсрах дараалал ба орны дэргэдэх хэрэгцээт төхөөрөмж

Г.1.2.1 Урсгал мэдрэгч кабель-Амьсгалын аппаратаас гарч буй хийн урсгалыг мэдрэх зориулалттай, амьсгалын аппаратны гарах холболтын гуурсанд холбоно.

Г.1.2.2 NO гаралт-нитрит оксидийг амьсгалын хүрээнд дамжуулах үүрэгтэй, амьсгалын аппаратны гарах холболтын гуурсанд холбоно.

Г.1.2.3. Хийг аппаратанд хүргэх гуурс- амьсгалын хүрээгээр нярайд өгч буй хийг төхөөрөмж рүү оруулах үүрэгтэй. Энэхүү гуурсын тусламжтайгаар нярайд хүрч буй хүчилтөрөгч болон азотын ислийн хэмжээг тодорхойлон дэлгэцэнд харуулна.

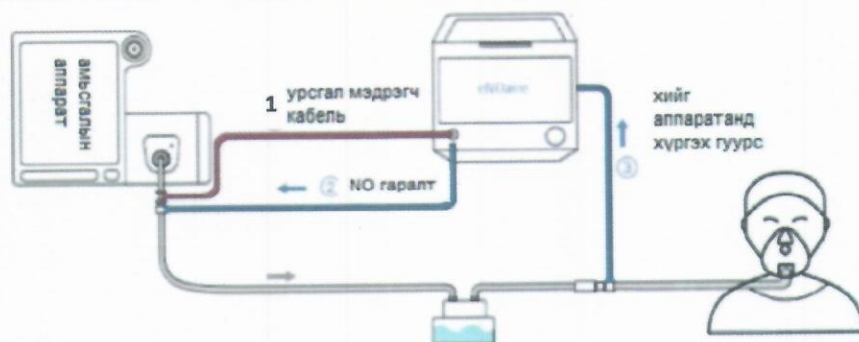
Г.3. Олон үйлдэлт эхо аппарат (Нярайн зүрхний датчиктай)

Г.4. Нярайн амьсгалын аппарат, Өндөр давтамжит осциллятор горимоор удирддаг амьсгалын аппарат (HFOV)

Г.5. Орны дэргэд дусал цусанд хүчил шүлтийн тэнцвэр үздэг КОС-ын аппарат

Г.6. Төвийн венийн гуурс, PICC гуурс, хүйн катетр

Г.7. Суурин кардиомонитор, пульсоксиметр (Артерийн даралт үзэх, зүрхний бичлэг хийх боломжтой)



Зураг 7. Азотын ислийн аппаратыг амьсгалын аппараттай холбох дараалал (инвазив бус аргаар хэрэглэх тохиолдолд)

Нэр томьёо, Товчилсон үгийн жагсаалт

НҮУДИ -нярайн үргэлжлсэн уушгины даралт ихсэлт

PPHN- Persistent pulmonary hypertension in newborn

АБЦ-Артерийн битүүрээгүй цорго

ЗЦ- Зууван цонх

PaCO₂- Артерийн цусны нүүрстөрөгчийн парциаль даралт

PaO₂- Артерийн цусан дахь хүчилтөрөгчийн парциаль даралт

SpO₂- Захын цусан дахь хүчилтөрөгчийн ханамж

iNO-Амьсгалаар хэрэглэх азотын исэл

HFOV- өндөр давтамжит осцилляци горимоор амьсгал удирдах

OI- Хүчилтөрөгчжилтийн индекс

MAP- Амьсгалын замын голч даралт

FiO₂- амьсгалж байгаа хүчилтөрөгчийн концентраци

PEEP- Амьсгал гаргалтын төгсгөлийн эерэг даралт

metHb- Метгемоглобинемии

ХШХТ-Хүчил шүлт хийн тэнцвэр

УДИ- Уушгины даралт ихсэлт

ROS-Реактив азот

Гипоксеми-цусан доторх хүчилтөрөгчийн түвшин хэвийн бус бага байх, өөрөөр, хүчилтөрөгчийн парциаль даралт бага байх

Хүчилтөрөгчжилт -O₂ цулцангаас идэвхигүй диффузийн замаар уушгины хялгасан судас руу нэвчин орж, улаан эсийн гемоглобинтэй холбогдох, эсвэл цусны сийвэнд уусах процесс.

Гипокси-хүчилтөрөгч дутал, хүчилтөрөгчийн ханамж бүхэл биед эсвэл тухайн хэсэг газар хангалтгүй байгаа нөхцөл байдал.

CCAM/CPAM - Congenital cystic adenomatoid malformation-уушгины төрөлхийн цистик аденоматоид гажиг

Уушигны секвестр (Pulmonary sequestration) - хэвийн бус уушгины эд эс уушгинд үүсдэг ховор төрөлхийн гажиг, хэвийн уушигны эд шиг ажилладаггүй бөгөөд амьсгалын замтай холбогддоггүй.

Эрүүл мэндийн сайдын 2024 оны 11 дугаар сарын 31-ны өдрийн 11 дугаар тушаалын хоёрдугаар хавсралт

АМЬСГАЛААР ХЭРЭГЛЭХ АЗОТЫН ИСЭЛ ЭМЧИЛГЭЭНИЙ АЛГОРИТМ

Нярайн эрчимт эмчилгээний тасагт

Оруулах шалгуур

1. Нярайн эрчимт эмчилгээний тасагт эмчлэгдэж буй >34 0/7 долоо хоногтой НУДИҮХШ-тэй
2. Амьсгалын менежментийг НУДИҮХШ-ийн зааврын дагуу оновчтой хийх

Хасах шалгуур

1. Уушгины гууруны дисплази
2. Зүрхний төрөлхийн гажиг
3. Уушгины эмч нарын хамтарсан үзлэгийн зөвлөгөөний шийдвэр

FiO2 бууруулах параметр

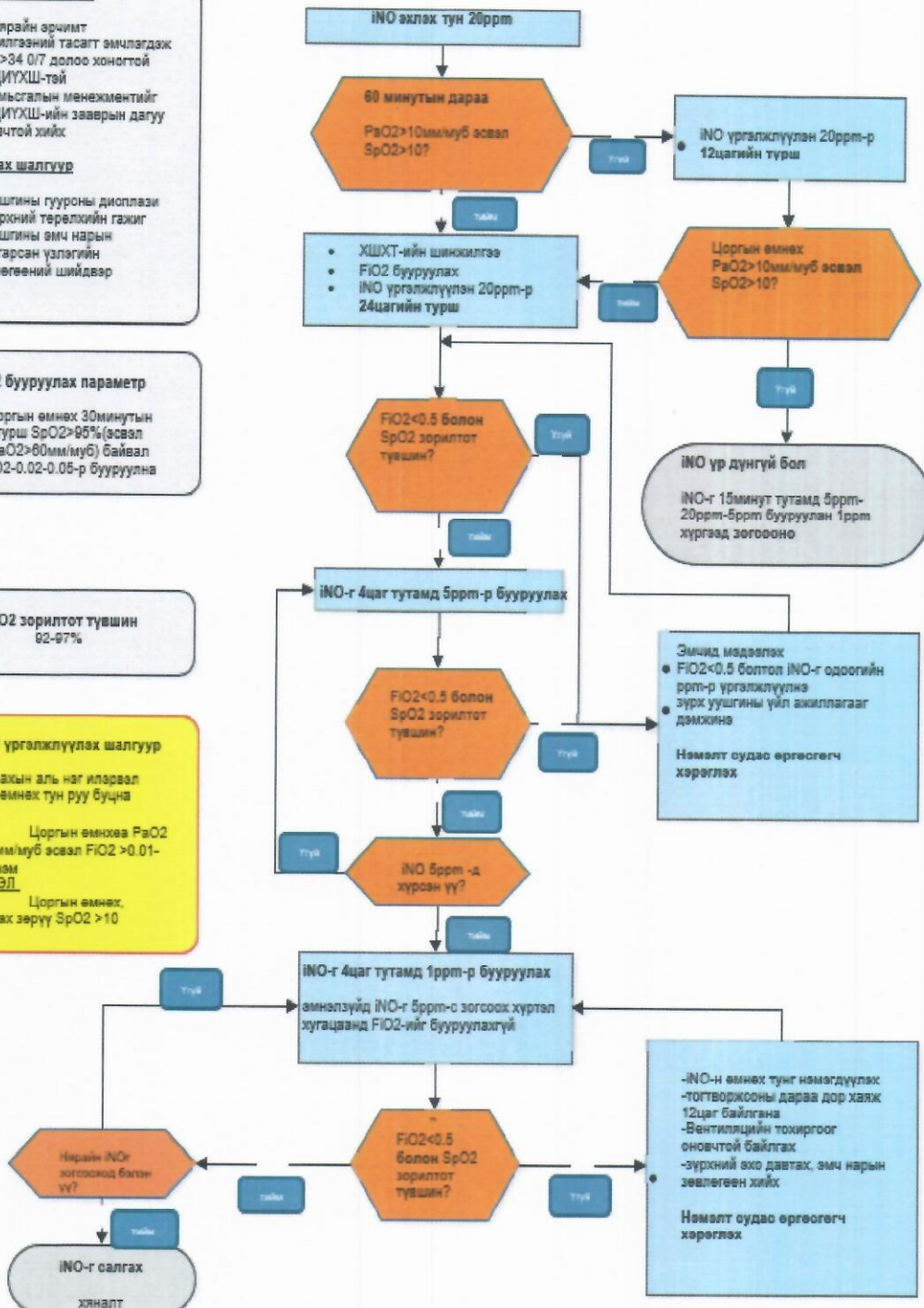
Цоргын өмнөх 30 минутын турш SpO2 > 95% (эсвэл PaO2 > 80 мм/мб) байвал FiO2 0.02-0.05-р бууруулна

SpO2 зорилтот түвшин 92-97%

iNO үргэлжлүүлэх шалгуур

Дараахын аль нэг илэрвэл iNO-г өмнөх тун руу буца

- Цоргын өмнөх PaO2 < 60 мм/мб эсвэл FiO2 > 0.01-ээр нам ЭСВЭЛ
- Цоргын өмнөх, дараах зөрүү SpO2 > 10



Номзүй:

1. Berti A, Janes A, Furlan R, Macagno F. High prevalence of minor neurologic deficits in a long-term neurodevelopmental follow-up of children with severe persistent pulmonary hypertension of the newborn: a cohort study. *Ital J Pediatr*. 2010 Jun 13. 36:45.
2. De Paoli AG, Clark RH, Bhuta T, Henderson-Smart DJ. High frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for infants with severe pulmonary dysfunction born at or near term. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 3. Art. No.: CD002974. DOI: 10.1002/14651858.CD002974.
3. Finer NN, Barrington KJ. Nitric oxide for respiratory failure in infants born at or near term. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(4): CD000399.
4. Jaillard S, Elbaz F, Bresson-Just S, Riou Y, Houfflin-Debauge V, Rakza T, Larrue B, Storme L. Pulmonary vasodilator effects of norepinephrine during the development of chronic pulmonary hypertension in neonatal lambs. *Br J Anaesth*. 2004 Dec;93(6):818-24
5. McNamara PJ, Laique F, Muang-In S, Whyte HE. J Milrinone improves oxygenation in neonates with severe persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Crit Care* 2006; 21: 217–222
6. McNamara PJ, Shivananda SP, Freeman D, Taddio A. Pharmacology of milrinone in neonates with persistent pulmonary hypertension of the newborn and suboptimal response to inhaled nitric oxide *Pediatr Crit Care Med* 2013;14: 74–84
7. McNamara et al. The effect of milrinone on right and left ventricular function when used as a rescue therapy for term infants with pulmonary hypertension. *Cardiology in the Young* 2015: 1-10
8. M.Duthie, N-A Yao, S.Robinson, J.Burgess. Utility of Arginine Vasopressin for stabilisation of infants with Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn (PPHN) retrieved for ECMO:. Glenfield University Hospital.
9. Adel Mohamed, Nehad Nasef, Vibhuti Shah, Patrick J. McNamara. Vasopressin as a Rescue Therapy for Refractory Pulmonary Hypertension in Neonates. *Retrospective Case Series: Pediatr Crit Care Med*. 2014;15(2):148-154
10. Shah PS, Ohlsson A. Sildenafil for pulmonary hypertension in neonates. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 8. Art. No: CD005494.
11. Robin H. Steinhorn et al. Intravenous Sildenafil in the Treatment of Neonates with Persistent Pulmonary Hypertension. *J Pediatr* 2009;155:841-7
12. Ho JJ, Rasa G. Magnesium sulfate for persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 3. Art. No.: CD005588.
13. Boo N Y et al. Inhaled nitric oxide and intravenous magnesium sulphate for the treatment of persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Singapore Med J* 2010; 51(2) :145
14. Lisa K.Kelly et al. Inhaled prostacyclin for term infants with persistent pulmonary hypertension refractory to inhaled nitric oxide. *The Journal of pediatric*. Volume141,Number 6
15. Kahveci H et al. Oral sildenafil and inhaled iloprost in the treatment of pulmonary hypertension of the newborn. *Pediatr Pulmonol*. 2014 Dec;49(12):1205-13.

16. Ng C, Franklin O, Vaidya M, Pierce C, Petros A. Adenosine infusion for the management of persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Pediatr Crit Care Med*. 2004 Jan;5(1):10-13.
17. Neonatal Pulmonary Hypertension. Editors SATYAN LAKSHMINRUSIMHA STEVEN H.ABMAN CLINICS IN PERINATOLOGY www.perinatology.theclinics.com Consulting Editor LUCKY JAIN March 2024 Volume 51 Number 1
18. Ш.Энхтөр, "Сэхээн амьдруулахын тэмдэглэлүүд", сурах бичиг, 65.5 х.х, Анхны хэвлэл, Улаанбаатар. 2018.
19. Ш.Энхтөр, "Сэхээн амьдруулахын тэмдэглэлүүд – II", сурах бичиг, 102 х.х, Анхны хэвлэл, Улаанбаатар. 2021.
20. Ш.Энхтөр, "Сэхээн амьдруулахын тэмдэглэлүүд – III", сурах бичиг, 38 х.х, Анхны хэвлэл, Улаанбаатар. 2023.
21. Ш.Энхтөр, "Хүүхдийн эрчимт эмчилгээний тэмдэглэлүүд", сурах бичиг, 190.75 х.х, Анхны хэвлэл. Улаанбаатар. 2024.
22. Нярайн зүрхний төрөлхийн гажигийн оношилгоо, Аргачилсан зөвлөмж, УБ хот, 2014
23. Neonatal Intensive Care for Extremely Preterm Infants Japanese NICU Practices to Prevent Mortality and Morbidities Edited by Satoshi Kusuda, Hidehiko Nakanishi, Tetsuya Isayama, Persistent Pulmonary Hypertension of the newborn management, inhaled nitric oxide, 2024
24. Avery's diseases of the newborn – Christine.AGleason, Tailor Sawyer8 eleventh edition, 2024:703
25. Government of Western Australia Child and Adolescent Health Service, Persistent Pulmonary Hypertension of the newborn, guideline, 2023