

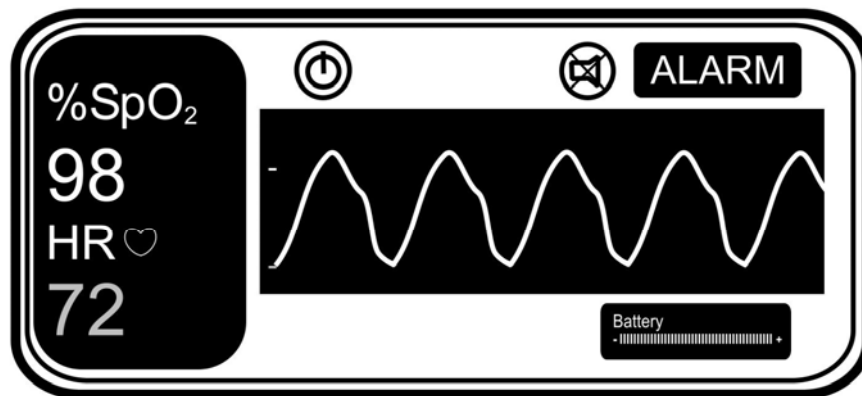


**Organizația Mondială
a Sănătății**

Siguranța Pacientului
O Alianță Mondială pentru o Îngrijire Medicală mai Sigură

Pulsoximetrie Globală

Manualul Proiectului



© **Organizația Mondială a Sănătății 2009**

Toate drepturile sunt rezervate. Publicațiile Organizației Mondiale a Sănătății pot fi obținute de la WHO Press, Organizația Mondială a Sănătății, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Elveția (tel.: +41 22 791 3264; +41 22 791 3264; fax: +41 22 791 4857, e-mail: bookorders@who.int). Solicitarea permisiunii de a reproduce sau traduce publicațiile OMS - atât în scopuri comerciale cât și noncomerciale - vor fi adresate WHO Press, la adresa de mai sus (fax: +41 22 791 4806, e-mail: permissions@who.int).

Denumirile utilizate pentru prezentare materialului din această publicație nu implică expresia nici unui fel de aviz din partea Organizației Mondiale a Sănătății privind statutul juridic al oricărei țări, teritoriu, oraș sau regiune sau al autorităților sale, sau cu privire la delimitarea frontierelor sau granițelor. Liniile punctate pe hărți reprezintă traseele aproximative ale frontierelor, pentru care posibil nu există deplin acord, deocamdată.

Companiile specifice sau produsele anumitor producători menționați nu implică faptul că acestea sunt aprobate sau recomandate de la Organizația Mondială a Sănătății în defavoarea altora de natură similară care nu sunt menționați. Cu majuscule sunt desemnate mărcile comerciale, cu excepția erorilor și omisiunilor.

Organizația Mondială a Sănătății a luat toate măsurile rezonabile de precauție, pentru a verifica conținutul informațiilor din această publicație. Cu toate acestea, materialul publicat este distribuit fără orice fel de garanție, fie exprimată, fie implicită. Responsabilitatea pentru interpretarea și utilizarea a materialului este a cititorului. **În nici o măsură Organizația Mondială a Sănătății nu este penibilă pentru daunele rezultate din utilizarea acestui material.**

Cuprins	Pagină
Proiectul OMS Pulsoximetria Globală	3
Glosar	7
Înțelegerea fiziologiei transportului de oxigen	8
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pulsoximetru Test 1 ○ Oxigenul ○ Transportul de oxigen în țesuturi ○ Cât de mult oxigen transportă sângele? ○ Ce este saturația de oxigen? 	
Cunoașterea pulsoximetriei	10
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pulsoximetru Test 2 ○ Ce măsoară pulsoximetrul ? ○ Monitorul pulsoximetrului ○ Proba pulsoximetrului ○ Utilizarea practică a pulsoximetrului ○ Ce îți spun alarmele? ○ Ce factori pot interfera cu rezultatele pulsoximetrului? ○ Ce nu măsoară pulsoximetria ? 	
Înțelegerea apariției desaturării de oxigen	14
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pulsoximetru Test 3 ○ Cauzele de hipoxie în timpul anesteziei ○ Ce trebuie făcut atunci când saturația scade <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de management pentru SpO2 mai mică de 94% ▪ Măsurile care trebuie luate atunci când SpO2 este 94% sau mai mică 	
Cazuri clinice	21
<ul style="list-style-type: none"> ○ Cazuri pentru discuții ○ Pulsoximetru Test 4 ○ Pulsoximetru Test 5 	
Anexă	
1.Lecturi suplimentare. Curba de disociere a oxigenului	25
2. Jurnalul de evidență și audit a oximetrului	27

Proiectul OMS Pulsoximetrie Globală

Bine ați venit la manualul Organizației Mondiale a Sănătății de studio al pulsoximetrului. Recent OMS a introdus Checklist-ul Siguranța Chirurgicală ca parte a inițiativei Chirurgia Sigură Salvează Vieți. Măsurile pentru îmbunătățirea siguranței anestezie sunt parte integrală a programului. Pulsoximetria este obligatorie în multe țări pentru monitorizarea intraanestezie a pacienților.

Deși pulsoximetria este o tehnologie simplă și robustă, care poate detecta un nivel scăzut de oxigen în sânge, aceasta este efectivă numai dacă anestezistul înțelege cum funcționează oximetrul și ce e de făcut atunci când este detectată hipoxia. Acest manual descrie un plan simplu de acțiuni în astfel de situații, explică cum funcționează și cum se folosește un pulsoximetru.

Acest manual conține informații esențiale pentru toți anesteziștii fără experiență în utilizarea pulsoximetriei și poate fi util pentru toți membrii echipei operatorii.

Conținutul acestui manual poate fi studiat desinestător sau poate fi predat în cadrul unui seminar. Oximetrul este livrat cu un CD-ROM ce conține materiale didactice suplimentare despre pulsoximetrie, varianta PDF a manualului și informații despre Check-listul Siguranța Chirurgicală. Materialele educaționale pot fi multiplicate și distribuite fără restricții, ne fiind protejate de dreptul de autor.

Grupul de Administrare a Proiectului OMS Pulsoximetrie Globală

Atul Gawande, MD, MPH

Profesor Asociat, Școala de Sănătate Publică din Harvard, Profesor Asociat de Chirurgie, Facultatea de Medicină din Harvard, Boston, MA, Statele Unite ale Americii

Alan Merry, ONZM, FANZCA, FFPMANZCA, FRCA, FFFLM Hon

Profesor și Șef Departament, Departamentul de Anesteziologie, Universitatea din Auckland, Noua Zelandă

William Berry, MD, MPH

Școala de Sănătate Publică din Harvard, Boston, MA

Dziekani Gerald, MD, MSc

În calitate de Coordonator, Programul de Siguranță a Pacienților, Organizația Mondială a Sănătății, Geneva, Elveția

Angela Enright, MB, FRCPC

Departamentul de Anestezie, Spitalul Regal Jubilee, Victoria, BC, Canada

Peter Evans

Consilier de Achiziții Publice Speciale
Proiectul OMS Pulsoximetrie Globală

Iain H. Wilson, ChB MB, FRCA

Departamentul de Anestezie, Royal Devon și Exeter NHS Foundation Trust, Exeter, Marea Britanie

Grupul pentru Educație Proiectul Pulsoximetria Globală

Editori:

Angela Enright, MB, FRCPC

Departamentul de Anestezie, Spitalul Regal Jubilee, Victoria, BC, Canada

Isabeau Walker, BSc MB BChir FRCA

Consultant Anestezistezie Pediatrică,
Great Ormond Street Hospital NHS Trust, Londra, Marea Britanie

Manual:

Autor: Iain H. Wilson, ChB MB, FRCA

Departamentul de Anestezie, Royal Devon și Exeter NHS Foundation Trust, Exeter, Marea Britanie

Ilustrator: David Wilkinson, PGDip (AP)

Medic Asistent (Anestezie), Departamentul de Anestezie, Royal Devon și Exeter NHS Foundation Trust, Exeter, Marea Britanie

Poster:

Producător: Michael Scott, ChB MB, FRCP, FRCA

Consultant în Anestezie și Terapie Intensivă, Spitalul Regal Județean Royal Surrey, Guildford, Surrey, Marea Britanie

Asistență Didactică & Studiu de Caz:

Autor: Robert J McDougall, MBBS, FANZCA, GradCetHlthProfEd

Medic Specialist Anestezie Pediatrică, Director Adjunct, Departamentul de Anestezie Pediatrică și Managementul Durerii, Spitalul Regal de Copii, Parkville, Victoria, Australia

Tutoriale:

Autor: Iain H. Wilson, ChB MB, FRCA

Departamentul Anestezie, Royal Devon și Exeter NHS Foundation Trust, Exeter, Marea Britanie

Fotograf: Michael Scott, ChB MB, FRCP, FRCA

Consultant în Anestezie și Terapie Intensivă, Spitalul Județean Royal Surrey, Guildford, Surrey, Marea Britanie

Video:

Producător: Rafael Ortega, MD

Profesor, Vice-director educare, Departamentul de Anestezie, Centrul Medical al Universitatii din Boston, MA, Statele Unite ale Americii

Oximetru Virtual:

Dezvoltator: Samsun Lampotang, PhD

Profesor, Departamentul de Anesteziologie, Director, Centrul de Simulare, Siguranță, și Tehnologii Avansat în Învățământ, Universitatea din Florida, Gainesville, Florida, SUA

Contributori:

Gonzalo Barreiro, MD

Anestezist și Specialist în Terapie Intensivă, Director Departamentului Anestezie, Centro Cardiológico, Sanatorio Americano, Montevideo, Uruguay

Luke Funk, MD, MPH

Cercetător, Școala de Sănătate Publică din Harvard
Rezident Chirurgie, Spitalul Brigham and Women's, Boston, MA, Statele Unite ale Americii

Alan Merry, ONZM, FANZCA, FFPMANZCA, FRCA, Hon FFFLM

Profesor și Șef de Departament, Departamentul de Anesteziologie, Universitatea din Auckland, Noua Zelandă

Florian Nuevo, MD, DPBA, FPBCA

Departamentul de Anestezie, Facultatea de Medicină și Chirurgie, Universitatea din Santo Tomas
Manila, Filipine

Stephen Ttendo, MB ChB, MMed (Anaesth)

Lector Superior, Șef, Departamentul de Anestezie, Universitatea de Știință și Tehnologie, Mbarara, Uganda

Editorii ar dori să menționeze suportul doctoriilor Chan Yoo Kuen (Malaesia), Sarah Hodges (Uganda),
Christine Manning (Camerun), Haydn Perndt (Australia) și Olaitan Soyannwo (Nigeria).

Glosar

Anafilaxie	Reacție alergică severă amenințătoare de viață cauzată de un medicament sau de o altă substanță, cum ar fi latexul din mănușile chirurgicale .
Aritmie	Ritm cardiac anormal
Atelectazie	Colaps total sau parțial al unui plămâni, sau al unui segment pulmonar
Bradycardie	Un ritm cardiac care este prea lent pentru pacient. Adulții mai puțin de 60 bătăi / min; copii în funcție de vârstă – vezi pagina 9 din acest manual.
Capnograf	Un monitor care detectează cantitatea de dioxid de carbon din fiecare respirație
Cianoză	Culoare albastră-închisă a pielii, limbii, sau a mucoaselor cauzată de nivel scăzut al oxihemoglobinei în vasele sangvine din piele.
Hemoglobină desaturată	Hemoglobina fără oxigen atașat
Hipotensiune	Presiune arterială scăzută
Hipotermie	Temperatură scăzută a corpului (mai puțin de 36 ° C)
Hipoventilație	Respirație la o rată și / sau profunzime, care este mai mică decât norma.
Hipovolemie	Reducerea volumului de sânge
Hipoxie	Nivel scăzut de oxigen în organism
Microprocesor	Un mini-calculator care poate calcula valorile pulsului și saturația periferică a hemoglobinei din semnalele detectate de probă.
Intubație esofagiană	Un tub traheal, care este incorect introdus în esofag .
Oximetru / Oximetrie	Un dispozitiv care poate detecta un semnal pulsatil într-o extremitate, cum ar fi degetul de la mână sau degetul piciorului, și poate calcula cantitatea de hemoglobină oxigenată și pulsul.
Pulsoximetru / Pulsoximetrie	
Pneumotorax	Colaps pulmonar cauzat de scurgerea de aer din plămâni, de obicei ca urmare a traumatismelor. Aerul intră în spațiul din afara plămânilor (spațiul pleural) și oprește expansiunea pulmonară (vezi, de asemenea, Pneumotoraxul Tensionat)
Pirexie	Temperatură crescută a corpului (mai mare de 37 ° C)
Pneumotoraxul Tensionat	Presiunea din spațiul pleural este foarte mare, pacientul are dificultăți severe de respirație și afectarea inimii poate cauza stop cardiac
Vasopresori	Medicamente, cum ar fi Adrenalină, Efedrină sau Fenilefrină care cresc tensiunea arterială prin constricția vaselor de sânge sau creșterea debitului cardiac

Înțelegerea Fiziologiei Transportului de Oxigen

Pulsoximetru Test 1

Înainte de a citi manualul, va rugăm să evaluați cunoștința dumneavoastră despre pulsoximetrie. Răspunsurile corecte sunt în secțiunea următoare.

1. Cum este transportat oxigenul din atmosferă în țesuturi ?
2. Care este saturația normală a oxigenului din sângele arterial ?
3. Ce este pre-oxigenarea ?
4. Un pacient supus anesteziei generale pentru o hernioplastie are o saturație oxigenului de 82% în timpul operației. Este această valoare mare sau mică ? Ce acțiune este necesară?

Oxigenul

Ființele umane necesită oxigen pentru viață. Toate organele au nevoie de oxigen pentru metabolism, dar creierul și inima sunt deosebit de sensibili la deficitul de oxigen. Deficitul de oxigen în organism se numește **hipoxie**. Un deficit de oxigen timp de câteva minute este fatal.

În timpul anesteziei, căile respiratorii ale pacienților pot fi obstructate, frecvența respiratorie poate scădea, circulația poate fi afectată de pierderi sanguine sau de un ritm cardiac anormal, sau echipamentele anestezice pot genera probleme cum ar fi o deconectare accidentală, obstrucția circuitului respirator. Acești factori pot cauza reducerea transportului de oxigen spre țesuturi, care, dacă nu este gestionată corect, ar putea cauza leziuni tisulare sau deces. Cu cât mai devreme anestezistul depistează problema, cu atât mai rapid poate fi tratată în mod adecvat încât pacientul să nu fie afectat.

Transportul de oxigen spre țesuturi

Oxigenul este transportat fiind legat de o fiero-proteină numită hemoglobină (Hb) care se găsește în celulele roșii ale sângelui. După ce oxigenul este inspirat în plămâni, se combină cu hemoglobina din celulele roșii ale sângelui în timpul trecerii acestora prin capilarele pulmonare. Inima pompează sânge în mod continuu prin întreg corpul pentru a asigura țesuturile cu oxigen.

Există cinci factori importanți pentru o bună asigurare cu oxigen a țesuturilor:

- Oxigenul trebuie să fie suflat (sau inspirat) în plămâni din aer sau din circuitul anestezic.
- Oxigenul trebuie să treacă din alveolele pulmonare în sânge. Proces numit schimb alveolar de gaze.
- Conținutul hemoglobinei în sânge trebuie să fie suficient pentru transportul oxigenului spre țesuturi.
- Inima trebuie să fie capabilă să pompeze suficient sânge spre țesuturi pentru a satisface nevoile de oxigen ale organismului.
- Volumul de sânge în circulație trebuie să fie adecvat pentru a asigura oxigenarea optimală a tuturor țesuturilor.

Cât de mult de oxigen poate fi transportat prin sânge ?

În cazul unui pacient sănătos:

- Fiecare gram de hemoglobină conține 1.34 ml de oxigen. Prin urmare, în sânge cu o concentrație de hemoglobină normală de 15 g/dl, 100 ml de sânge transportă aproximativ 20 ml de oxigen legat de hemoglobină. În plus, o cantitate mică de oxigen, se dizolvă în sânge.

- Inima pompează în mod normal, aproximativ 5000 de ml de sânge pe minut spre țesuturi la un adult de talie mijlocie. Acest lucru oferă țesuturilor aproximativ 1000 ml de oxigen pe minut.
- Celulele din țesuturi extrag oxigen din sânge pentru metabolism, în mod normal în jurul 250 ml de oxigen pe minut. Acesta înseamnă că, dacă oxigenul nu pătrunde în plămâni, atunci rezerva de oxigen din sânge este suficientă pentru aproximativ 3 minute (numai 75% din oxigen transportat de hemoglobină este disponibil în țesuturi).
- Respirarea cu 100% oxigen înainte de inducerea anesteziei (pre-oxigenarea) crește rezervele de oxigen în plămâni. Dacă un pacient nu respiră și nu este ventilat, cantitatea de oxigen în plămâni va diminua rapid. În cazul în care pacientul a respirat 100% oxigen pentru câteva minute înainte de inducerea anesteziei, rezervele de oxigen vor crește, ceea ce va permite o supraviețuire mai îndelungată. Există multe situații în care acest lucru poate fi important. Un exemplu fiind femeia însărcinată, când uterul mărit reduce volumul pulmonar, iar cerințele metabolice sunt sporite de făt. Un alt exemplu este la copii mici care au un volum pulmonar mic și cerințe metabolice crescute. Ei pot utiliza oxigenul foarte rapid și pot fi, uneori, rezistenți la eforturile de preoxigenare.
- Pacienții anemici au niveluri scăzute de hemoglobină și prin urmare nu pot transporta foarte mult oxigen în sânge. La o concentrație de hemoglobină mai mică de 6 g/dl, livrarea oxigenului spre țesuturi poate deveni prea mică pentru a satisface cerințele metabolice. Pacienților cu pierderi majoră de sânge, în timpul intervenției chirurgicale, devin în mod acut anemici, ar trebui să li se dea 100% oxigen. Acest lucru va spori cantitatea de oxigen dizolvată în sânge și va îmbunătăți livrarea de oxigen spre țesuturi. Transfuzia de sânge poate salva viața.

Ce este saturația oxigenului?

Globulele roșii conțin hemoglobină. O moleculă de hemoglobină poate transporta până la patru molecule de oxigen, hemoglobină "saturată" cu oxigen. Dacă toate locurile de atașare la molecula de hemoglobină conțin oxigen, hemoglobina este considerată având o saturație de 100%. Majoritatea hemoglobinei în sânge se combină cu oxigen în timpul trecerii prin plămâni. Un individ sănătos, cu plămâni normali, respirând cu aer la nivelul mării, va avea o saturație a oxigenului în sângele arterial de 95% - 100%. Extremele altitudinii vor afecta aceste valori. Sângele venos care este colectat din țesuturi conține mai puțin oxigen și are în mod normal, o saturare aproximativ de 75% (vezi Anexa 1).

Sângele arterial apare luminos, iar cel venos roșu-închis. Diferența de culoare se datorează diferenței de saturație a hemoglobinei. Când pacienții sunt bine saturați, limba și buzele sunt de culoare roz; atunci când se desaturează - albastră. Aceasta se numește cianoză. Poate fi dificil de-a diagnostica cianoză prin examenul fizic, în special în cazul pacienților de culoare. Este posibil de a nu observa acest semn până când saturația de oxigen ajunge mai puțin de 90%. Detectarea cianozei este chiar și mai dificilă într-o sală de operație prost luminată.

Cianoză este vizibilă doar dacă concentrația hemoglobinei de-oxigenate este mai mare de 5 g/dl. Un pacient cu anemie severă poate să nu apară cianotic chiar și atunci când este extrem de hipoxic, deoarece există foarte puțină hemoglobină care circulă spre țesuturi.

În timpul anesteziei saturația de oxigen trebuie să fie întotdeauna 95 - 100%. În cazul în care saturația de oxigen este 94% sau mai mică, pacientul este hipoxic și trebuie să fie tratat imediat. **O saturație mai mică de 90% este o urgență clinică.**

Important: Este dificil de a detecta cianoză din punct de vedere clinic până când saturația de oxigen este <90%. Un pacient care este grav anemic poate să nu apară cianotic, chiar dacă saturația de oxigen este foarte scăzută.

Cunoasterea Pulsoximetrului

Pulsoximetru Test 2:

Răspunsurile corecte sunt în secțiunea următoare.

1. Care două valori sunt măsurate prin pulsoximetrie ?
2. Ce este afișat pe ecranul pulsoximetrului ?
3. Pulsoximetrul are două părți. Care sunt acestea?

Ce Măsoară un Pulsoximetru ?

Sunt două valori numerice obținute de la monitorul pulsoximetrului:

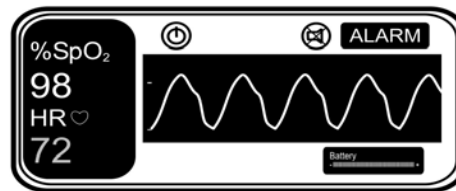
- **Saturația hemoglobinei cu oxigen din sângele arterial.** Valoarea saturației cu oxigen este dată împreună cu un semnal sonor care variază în tonalitate în funcție de saturația cu oxigen. O tonalitate scăzută înseamnă o saturație cu oxigen diminuată. Oximetrul detectează saturația periferică pe degetul de la mână, picior, sau lobul urechii, astfel rezultatul este înregistrat ca saturația periferică cu oxigen, descrisă ca SpO_2 .
- **Pulsul** în bătăi pe minut, media a 5 până la 20 secunde. Unele pulsoximetre afișează undă de puls sau un indicator care ilustrează puterea pulsului depistat. Acest afișaj indică cât de bine țesuturile sunt perfuzate. Puterea semnalului scade în cazul în care circulația devine neadecvată.

Important : Pulsoximetrul este un dispozitiv de avertizare timpurie.
Un pulsoximetru măsoară în mod continuu nivelul de saturație cu oxigen a hemoglobinei din sângele arterial. Acesta poate detecta hipoxia mult mai devreme decât anestezistul poate vedea semnele clinice ale hipoxiei, cum ar fi cianoza. Capacitatea de avertizare timpurie a făcut pulsoximetrul esențial pentru siguranța anestezică.

Pulsoximetrul:

Un pulsoximetru conține **un monitor** cu baterii și ecran, și **proba** ce simte **pulsul**.

Imaginea ilustrează un pulsoximetru. Ecranul arată că SpO_2 este de 98%, iar pulsul este de 72 de bătăi pe minut



Monitorul Pulsoximetrului

Monitorul conține un microprocesor și ecranul. Ecranul indică saturația cu oxigen, rata pulsului și forma unde detectată de sensor. Monitorul este conectat de pacient prin intermediul probei.

În timpul utilizării, monitorul actualizează calculele cu regularitate pentru afișarea imediată a saturației cu oxigen și ratei pulsului. Indicatorul pulsului este afișat continuu oferind informații despre circulație. Tonalitatea beep-ului sonor se modifică odată cu modificarea saturației, fiind un instrument de securitate. Aceasta scade când saturația se reduce și crește când saturația se restabilește. Astfel, ve-ți auzi imediat schimbările produse în saturația oxigenului, fără să vă uitați la monitor .

Monitorul este delicat. Este sensibil la manipularea dură și căldura excesivă și poate fi deteriorat de contactul cu lichide. Monitorul poate fi curățat ușor prin ștergere cu o cârpă umedă. Atunci când nu se folosește, ar trebuie să fie conectat de o sursă cu energie electrică, pentru încărcarea completă a bateriei.

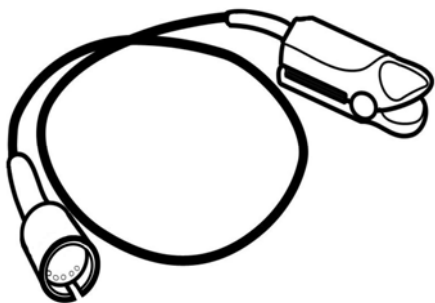
Proba Puloximetrului

Proba pulsoximetrului este alcătuită din două părți, diodul emițătoare de lumină (LED) și un detector de lumina (numit un foto-detector). Fascicule de lumina sunt transmise prin țesuturi dintr-o parte a probei la cealalta. Sângele și țesuturile absorb o parte din lumina emisă de probă. Lumina absorbită de sânge variază în funcție de saturația hemoglobinei cu oxigen. Foto-detectorul detectează lumina transmisă pulsațiile vaselor sânguine prin țesuturi și microprocesor calculează o valoare pentru saturația oxigenului (SPO₂).

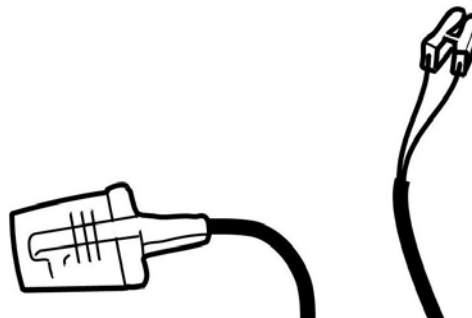
Pentru buna funcționare a pulsoximetrului, proba trebuie plasată acolo unde pulsul poate fi detectat. LED-urile trebuie să fie în fața detectorului de lumină, pentru a detecta lumina ce trece prin țesuturi. Proba emite o lumină roșie în momentul în care mașina este pornită. Verificați dacă această lumină este vizibilă, pentru a vă asigura, că proba funcționează corect.

Probele sunt concepute pentru utilizarea la degetele mâinii, piciorului, sau lobulul urechii. Acestea sunt de diferite tipuri așa cum se arată în imagine. Probele articulate sunt cele mai populare, dar sunt ușor deteriorate. Probele de cauciuc sunt cele des folosite. Proba înfășurată în jurul degetului poate stopa fluxul de sânge în cazul în care este pus prea strâns. Probele de ureche sunt ușoare și sunt utile la copii or la pacientul adult cu vasoconstricție manifestă. Probele mici sunt desenate pentru copii, dar o probă articulată pentru adulți poate fi folosită pe degetul mare la mână sau la picior pentru copii. Pentru probele pentru degete la mână sau picior au marcaj special pentru orientarea corectă a patului unghiilor față de robă probă.

Proba oximetrului este partea cea mai delicată a pulsoximetrului și este ușor deteriorată. Manipulați proba cu atenție, nu o lăsați niciodată într-un loc de unde ar putea fi aruncată pe podea. Proba se conectează la oximetru folosind un conector cu o serie de pini foarte subțiri care pot fi ușor deteriorați (vezi imaginea). Aliniaza corect conectorul înainte de a încerca să introduceți în monitor. Niciodată nu deconectați proba din mașină, trăgând de cablu; întotdeauna prindeți ferm conectorul între degetul mare și arătător.



Probă articulată pentru degetului, conectorul poate fi conectat de oximetru prin alinierea incizurii din conectorul probei cu incizura corespunzătoare din mașină.



Probele de cauciuc a degetelor și senzorul de ureche

Atunci când nu este utilizat, cablul probei oximetrului se poate înfășura pentru depozitare sau transport, dar nu ar trebui să fie înfășurat prea strâns deoarece aceasta va deteriora firele din interiorul cablului. Lentila și detectorul ar trebui să fie păstrate curate. Utilizați apă cu săpun sau tampon îmbibat cu alcool pentru a curăța cu grijă praful, murdăria sau sângele din probă.

Important: Pentru o funcționare satisfăcătoare proba trebuie să emită o lumină roșie și trebuie să fie poziționată corect pentru a detecta fluxul pulsatil al sângelui.

Utilizarea Practică a Pulsoximetrului

- Porniți pulsoximetrul: vor urma calibrarea internă și verificările.
- Selectați proba corespunzătoare atenție la dimensiunile probei și unde va fi plasată ultima (de obicei degetul de mână, de picioare, sau lobul urechii). Dacă este folosită la un deget pe mână sau picior, asigurați-vă că zona este curată. Eliminați orice lac de unghii.
- Conectați proba la pulsoximetru.
- Poziționați proba cu atenție; asigurați-vă că se potrivește cu ușurință, fără a fi prea liber sau prea strâns.
- Dacă este posibil, evitați brațul care a fost utilizat pentru monitorizarea tensiunii arteriale deoarece umflarea manșetei va întrerupe semnalul pulsoximetrului.
- Așteptați câteva secunde pentru ca pulsoximetrul să detecteze pulsul și să calculeze saturația oxigenului.
- Asigurați-vă că indicatorul de puls afișat arată că aparatul detectat un semnal de puls. Fără un semnal de puls, orice citire nu se poate lua în considerare.
- Odată ce unitatea a detectat un puls bun, saturația oxigenului și rata pulsului vor fi afișate.
- Ca toate aparatele, oximetrele **ocazional** pot da o citire falsă - dacă aveți îndoieli, bazați-vă pe judecarea clinică în defavoarea mașinei.
- Funcția probei oximetrului poate fi verificată prin plasarea acestuia pe degetul propriu.
- Reglați volumul sonor a bip-ului la un nivel confortabil pentru dumneavoastră - nu folosiți niciodată regimul silențios.
- **Întotdeauna asigurați-vă că alarmele sunt aprinse.**

Dacă nu se obține nici un semnal pe oximetru după ce proba a fost plasată pe un deget, verificați următoarele:

- Proba lucrează și este poziționată corect? Încercați o altă locație.
- Pacientul are o circulație periferică scăzută?
 - Verificați dacă debitul cardiac este scăzut, în special datorită hipovolemiei, problemelor cardiace sau șocului septic. Dacă hipotensiunea arterială este prezentă, resuscitarea pacientului este imediat necesară. Semnalul se va îmbunătăți atunci când starea clinică a pacientului se îmbunătățește.
 - Verificați temperatura pacientului. În cazul în care pacientul sau extremitatea este rece, frecarea ușoară a degetului sau lobului urechii pot restabili un semnal.

Sfat: Dacă nu sunteți sigur că proba funcționează corect, verificați prin testarea pe degetul propriu.

Ce Vă Spun Alarmele Pulsoximetrului ?

Alarmele alertă anestezistul la problemele clinice. Alarmele sunt după cum urmează:

- Saturație scăzută (hipoxie), adică $SPO_2 < 90\%$.
- Pulsul nu poate fi detectat
- Rată de puls scăzută
- Rată de puls ridicată

Alarmă de saturație de scăzută. Saturația de oxigen la pacienții sănătoși de orice vârstă ar trebui să fie 95% sau mai mare.

Important: In timpul anesteziei SpO_2 ar trebui să fie 95% sau mai mare. Dacă SpO_2 este de 94% sau mai mică, pacientul trebuie evaluat rapid pentru identifica și trata cauza.

Alarma "pulsul nu poate fi detectat" este de obicei cauzată de proba care se desprinde de pe deget, dar poate fi declanșată, de asemenea, dacă pacientul este hipotensiv, hipovolemic, sau a suferit un stop cardiac. Verificați rapid poziția probei, și apoi evaluați pacientul - ABC.

Alarmerle de rată de puls sunt utile pentru a permite anestezistului să știe că inima bate prea repede sau prea lent. Cu toate acestea, anesteziștii vigilenți ar trebui să observe ritmul cardiac anormal înainte de sunetul alarmelor. Copiii au în mod normal rată de puls mai mare decât adulții, dar aceeași saturație de oxigen - vezi tabelul de mai jos.

Vârsta	Rată de puls normală	Saturația de oxigen normală (SPO ₂)
Nou-născut - 2 ani	100 - 180	Toți pacienții ar trebui să aibă SpO ₂ de 95% sau mai mult în timpul anesteziei sau în timpul recuperării din anestezie *
2-10 ani	60 - 140	
10 ani-adult	50 - 100	

* Excepție: copiii prematuri care primesc terapie cu oxigen în Unitatea de Terapie Intensivă Neonatală trebuie să aibă un SPO₂ între 89-94%, pentru a evita toxicitatea față de retină. În timpul intervențiilor chirurgicale saturația de oxigen al prematurilor ar trebui să fie menținută la > 95%, așa ca la toți ceilalți pacienți.

Anestezia insuficient de profundă, tratamentul inadecvat al durerii, Atropina, Ketamina, hipovolemia, febra, sau aritmiile pot declanșa alarmă de puls ridicat. Alarma de puls scăzut poate fi declanșată de bradicardia secundară stimulării vagale, de exemplu, retractia peritoneală, reflexul oculo-cardiac sau intubația (în special la copii mici) sau de anestezia profundă (în special Halotan) sau hipoxie severă. Un atlet foarte bine antrenat sau un pacient care folosește β-blocante poate avea un puls lent.

Înțelegerea Desaturării cu Oxigen

Ce factori pot să interfereze cu citirea pulsoximetrului ?

Mai multi factori pot interfera cu funcționarea corectă a pulsoximetrului, inclusiv:

- **Lumina** - lumina puternică (cum ar fi lumina sălii de operație sau lumina soarelui) focalizată direct pe probă. Protejați proba de lumină directă.
- **Frisoane** - Mișcarea poate face dificilă detectarea unui semnal pulsatil.
- **Amplituda pulsului** - oximetrul detectează doar fluxul pulsatil. Atunci când tensiunea arterială este mică: șoc hipovolemic, debit cardiac scăzut, aritmie cardiacă, pulsul poate fi foarte slab și oximetrul nu va fi capabil să detecteze semnalul pulsatil.
- **Vasoconstricția** - reduce fluxul sanguin la periferie. Oximetrul nu va reuși să detecteze un semnal în cazul în care pacientul este foarte rece iar vasoconstricție periferică este marcată.
- **Intoxicatia cu monoxid de carbon** - poate rezultate fals ridicate ale saturației. Monoxidul de carbon se leagă puternic de hemoglobină, împiedicând formarea oxihemoglobinei, astfel, se formată un compus, de culoare roșie aprinsă, numit carboxihemoglobină. Situația apare în cazul pacienții care au inhalat fum pe urma incendiilor.

Important: hipovolemia este cauza cea mai comună a unui semnal slab al pulsoximetrului în timpul anesteziei. Hipotermia va fie, de asemenea, luată în considerare.

Ce Nu Este Măsurat De Pulsoximetru?

Pulsoximetrul nu oferă informații directe despre rata respiratorie, volumul respirației, debitul cardiac sau tensiunea arterială. Totuși, în mod indirect, dacă acești factori conduc la desaturare, acest lucru va fi detectat de pulsoximetru.

Concluzie importantă: Fluxul suplimentar de oxigen este esențial în intra-anesteziac. Totuși, fiți vigili, căci acesta poate masca efectele hipoventilației asupra saturației cu oxigen. Pentru a garanta o ventilație adecvată, este necesară vigilența clinică, în special atunci când un capnograf nu este disponibil.

Pulsoximetrele funcționează adecvat în cazul pacienților anemici. La un pacient extrem de anemizat, saturația oxigenului va fi normală (95% -100%), însă cantitatea de hemoglobină poate să nu fie suficientă pentru a transporta cantitatea necesară de oxigen spre țesuturi. În cazul anemiilor severe, pacientul trebuie să respire în timpul anesteziei cu 100% oxigen, pentru îmbunătățirea livrării oxigenului spre țesuturi prin creșterea cantității de oxigen dizolvat în sânge.

Pulsoximetru Test 3

Cauzele hipoxiei în timpul anesteziei pot fi atribuite managementului dificil al căilor respiratorii (**A**), respirației (**B**), circulației (**C**), medicamentelor (**D**) sau echipamentului (**E**). Evaluarea sau reevaluarea pacientului în această ordine, permite depistarea și tratarea celor mai multor dintre cauzele hipoxiei.

Folosind itemii de mai jos, determinați ce ar putea merge prost, provocând episoade de hipoxie, în timpul anesteziei. Comparați răspunsurile Dvs. cu cele din tabel, de mai jos.

Căile respiratorii

Respirația

Circulația

Medicamentele

Echipamentele

Care, după părerea Dvs, este cauza cea mai frecventă a hipoxiei, în sala de operație și/sau salonul de supraveghere postoperatorie?

Cauzele de Hipoxie în Timpul Anesteziei:

Cauzele hipoxiei în timpul anesteziei sunt rezumate în tabelul de mai jos. **Obstrucția căilor respiratorii este cea mai frecventă cauză a hipoxiei.**

Cauzele hipoxiei în sala de operație - "ABCDE"

Sursa problemei	Probleme comune
A. Caile aeriene	<ul style="list-style-type: none">• Caile aeriene obstrucționate împiedică accesul oxigenului în plămâni• Tubul traheal poate fi deplasat de exemplu, în esofag• Masele vomitive aspirate pot bloca caile respiratorii

B. Respiratia	<ul style="list-style-type: none"> • Respirația inadecvată împiedică pătrunderea adecvată a oxigenului în alveole. • Bronhospasmul sever nu permite nici inhalarea cantităților suficiente de oxigen , nici evacuarea dioxidul de carbon plămâni. • Pneumotoraxul poate provoca colaps pulmonar pe partea plămânului afectat • Anestezia spinală înaltă poate provoca respirație inadecvată
C. Circulația	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiența circulatorie împiedică transportul oxigenului spre țesuturi • Cauze comune includ hipovolemia, ritm cardiac anormal sau insuficiența cardiacă
D.Medicamente	<ul style="list-style-type: none"> • Anestezia profundă deprimă respirația și circulația • Multe medicamente anestezice determină scăderea tensiunii arteriale • Relaxantele musculare paralizază mușchii respiratori • Anafilaxia poate provoca bronhospasm și debit cardiac scăzut
E. Echipamente	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiențe ale echipamentului de anestezic includ: deconectarea sau obstrucția circuitului de respirator • Problemele livrarea oxigenului includ: butelii epuizate sau funcționare inadecvată a concentratorului de oxigen • Deficiențe în echipamentul de monitorizare includ: oximetrul cu bateria descărcată sau o probă cu defect

Important: Când apare hipoxia, este esențial să decideți dacă problema este cu pacientul sau/or cu echipamentul. După verificarea rapidă a problemelor comune pacienților, asigurați-vă că echipamentul funcționează corespunzător. Un sac Ambu va fi permanent disponibil pentru managementul deficiențelor circuitelor respiratorii.

Ce Trebuie Făcut Atunci Când Saturația Oxigenului Scade?

În timpul anesteziei, scăderea saturație oxigenului trebuie tratate imediat și în mod corespunzător. Pacientul poate deveni hipoxic în orice moment în timpul inducției, menținerii sau trezirii din anestezie. Primul pas va fi administrarea oxigenului 100%, folosind ventilația manuală, asigurați-vă că ventilația este adecvată, apoi corecți factorul declanșator al hipoxic. De exemplu, dacă căile respiratorii ale pacientul sunt obstrucționate și oxigen nu poate pătrunde în plămâni, problema este rezolvată doar atunci când căile respiratorii sunt curățate.

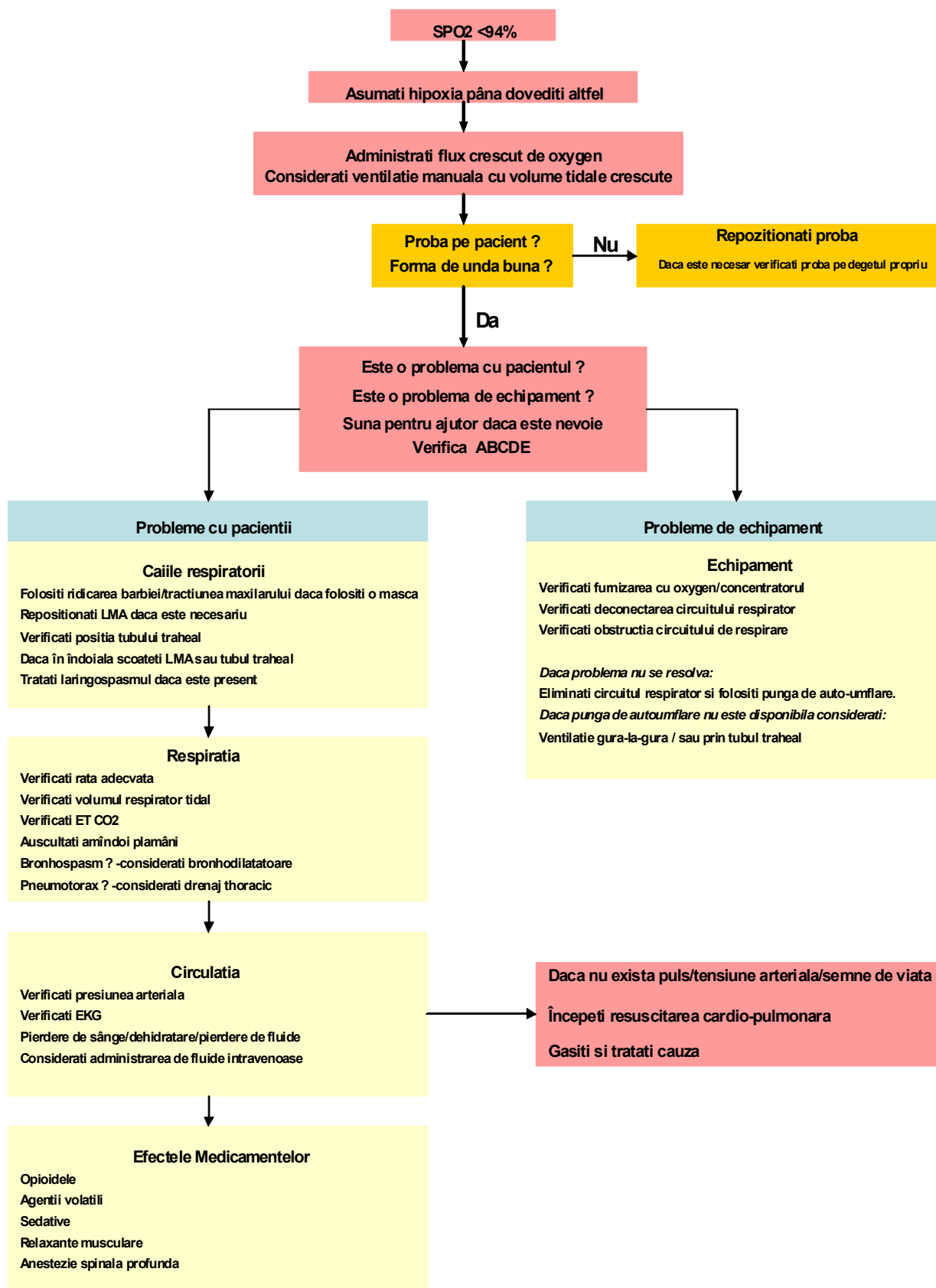
Oricând pacientul are o saturație scăzută oxigenului, administrați flux crescut de oxigen și considerați "ABCDE":

- **A - Căi aerinene** libere ?
- **B – Respirație** adecvată ?
- **C - Circulație** normală ?
- **D – Medicamentele generează** hipoxia?
- **E – Echipamentul** funcționează corect ?

Managementul hipoxiei presupune: livrați mai mult oxigen, asigurați o ventilație manuală adecvată, solicitați ajutor, și evaluați pacientul după algoritmul "ABCDE". Fiecare element va fi rezolvat pe măsura verificării. După prima evaluare, reevaluați pacientul până sunteți siguri că starea clinică a pacientului s-a îmbunătățit. Pentru a vă ajuta, să vă reamintiți într-o secvență logică pașii care urmează săi faceți OMS a conceput o schemă (vezi mai jos). În caz de urgență, nu veți avea timp pentru a citi protocolul. Solicitați unui coleg să-l citească cu voce tare ca să vă asigurați că nu ați uitat nimic.

Important: Dacă SpO₂ este < 94%, administrați 100% oxigen, ventilați cu mâna, precedeți la ABCDE

Managementul al $SPO_2 < 94\%$



Algoritm de Acțiuni Când Saturatia Oxigenului este < 94%

Dacă saturația oxigenului este 94% sau mai mică, administrați oxigen în concentrație de 100%, ventilați manual, încercați să diferențiați dacă problema este una de echipament sau legată de starea pacientului, apoi parcurgeți algoritmul "ABCDE", analizând fiecare factor, corejați-l în același timp.

Oxigen

Administrează flux mare de oxigen când SPO_2 este < 94%

A –Căile aeriene sunt libere ?

- Pacientul respiră în mod liniștit, fără semne de obstrucție?
- Există respirație zgomotoasă care indică laringospasm ? (laringospasmul ușor crează o respirație foarte zgomotoasă, pe când laringospasmul sever este tăcut, fiindcă aerul deloc nu trece printre corzile vocale)
- Există mase vomitive sau sânge în căile respiratorii ?
- Tubul endo-traheal este într-o poziție optimă ?

Acțiuni:

- Asigurați-vă că nu există nici o obstrucție a căilor aeriene
 - Dacă respirația este realizată prin intermediul unei măști faciale - ridicați bărbia pacientului și pronăți mandibula
 - Considerați folosirea unui tub naso-faringian sau oro-faringian
 - Tratați laringospasmul în cazul în care există.
 - Verificați poziția tubului traheal sau a măștii laringiene - dacă există îndoiele cu privire la poziție, scoateți tubul și folosiți o mască facială.
- Aspirați secrețiile din căile respiratorii.
- Considerați trezirea pacientului, dacă aveți dificultăți în protejarea căilor aeriene imediat după inducerea anesteziei.
- Considerați intubarea oro-traheală.
- Dacă pacientul "nu poate fi intubat, nu poate fi ventilat" – este o situație de urgență care necesită un abord chirurgical al căilor aeriene.

Obstrucția căilor aeriene este cauza cea mai frecventă de hipoxie în sala de operație. Diagnosticul de obstrucție a căilor aeriene este pus în baza semnelor clinice și necesită remediere imediată. Intubarea accidentală a esofagului în locul traheei este o cauză majoră de mortalitate și morbiditate în anesteziologie. Un pacient intubat cu o saturație a oxigenului bună poate deveni hipoxic atunci când tubul traheal devine obstruat de secreții sau când poziția lui se schimbă. Intotdeauna verificați poziția tubului traheal **"dacă există îndoiele, scoateți-l"**

B - Este respirația pacientului adecvată ?

Inspectează, ascultă și palpează:

- Mișcările cutiei toracice și volumul de respirator sunt adecvate ?
- Auscultă plămâni: aerul intră normal în ambii plămâni ? , zgomotele respiratorii sunt normale? Există raluri sau alte zgomote patologice?
- Mișcările toracelui sunt simetrice ?
- Anestezia provoacă depresie respiratorie ?
- Anestezie spinală înaltă a cauzat dereglarea respirației?

Bronhospasmul, infiltratul pulmonar, colapsul pulmonar, traumatismul, edemul pulmonar, sau pneumotoraxul pot împiedica livrarea oxigenului către alveole și fixarea pe hemoglobină. Medicamente,

Acțiuni:

- Asistați ventilația cu volume tidale mari, adecvate pentru a extinde ambii plămâni, până când problema este diagnosticată și tratată corespunzător.
- Dacă există suficient timp considerați o radiografie toracică pentru a facilita diagnosticul.

Dacă respirația este inadecvată, pacientul va fi ventilat prin intermediul unui măști faciale, mască laringiană sau tub traheal. Acesta va inversa rapid hipoventilația de origine medicamentoasă, cauzată de anestezia spinală înaltă și va reexpansiona un pulmon colabată. Căile respiratorii inferioare vor fi aspirate per catetere de aspirare pentru eliminarea secrețiilor. Un tub nasogastric va fi introdus pentru ameliorarea distensiei gastrice.

Pneumotoraxul se dezvoltă în urma traumatismelor, inserarea cateterului venos central sau bloc supraclavicular a plexului brahial. Va fi suspectat atunci când este inspirul estediminuat pe partea afectată. De asemenea la pacienții slabi poate fi determinată la percuție hipersonoritate. Diagnosticul se definitivează prin radiografie toracică. Agravarea pneumotoraxului fi prevenită prin toracocenteză. Atunci când se asociază hipotensiune arterială (pneumotorax tensionat), pneumotoraxul va fi tratat de urgență prin puncție aspirativă, în al II-lea spațiu intercostal pe linie medio-claviculară, fără a aștepta confirmarea radiografică. Ulterior se va purcede la drenare toracică permanentă. În cazurile de traumatism vom mențineți un grad ridicat de suspiciune.

C - Este circulația normală?

- Verificați pulsul și semnele viații, inclusiv sângerare activă din rana chirurgicală.
- Verificați tensiunea arterială.
- Verificați perfuzia periferică și timpul de reumplere capilară.
- Observați semne unei hemoragii masive în rezervorul de aspirare, câmpuri chirurgicale sau meșe.
- Anestezia este prea profundă? Există un blocaj spinal înalt?
- Întoarcerea venoasă este afectată de comprimarea venei cave (uter gravid, compresie chirurgicală)
- Pacientul este în șoc cardiogen sau septic?

Circulație neadecvată poate fi indicată de pulsoximetru ca o reducere amplitudinii unei pulsatile sau imposibilitatea depistării semnalului pulsatil.

Acțiuni:

- Dacă tensiunea arterială este scăzută, corecți-o.
- Exclueți hipovolemia.
- Administrați fluide intravenoase, după caz (ser fiziologic sau sânge, funcție de indicații)
- Considerați poziția cu capul în jos și/sau picioarele ridicate, la femeile însărcinate, decubit lateral pe stânga.
- Examinați utilitatea unui vasoconstrictor, cum ar fi Efedrină sau Fenilefrină
- Stop cardiac - începeți reanimarea cardiorespiratorie (CPR) și luați examinați cauzele reversibile (4 H-uri, 4T-uri: **H**ipotensiune, **H**ipovolemie, **H**ipoxie, **H**ipotermie; **P**neumotorax în **T**ensiune, **T**amponadă (cardiacă), **E**fecte **T**oxice (anestezie profundă, sepsis, medicamente), **T**rombembolisme (embolism pulmonar).

D - Efectele medicamentelor

Verificați utilizarea corectă a medicamentelor de anestezic.

- Excesul de Halotan (sau un alt agent volatil) cauzează depresie cardiacă.
- Dacă blocul neuro-muscular nu este inversată, în mod adecvat, la sfârșitul intervenției chirurgicale, funcția respiratorie va fi compromisă.
- Opioidele și medicamentele sedative pot deprima respirația.
- Anafilaxia cauzează colaps cardiovascular, adesea cu bronhospasm și hiperemia pielii (erupții cutanate). Aceasta se poate declanșa în cazul când pacientului i s-a administrat un medicament, sânge sau soluții coloidală la care el / ea este allergic/alergică. Unii pacienți sunt alergici la latex.

Acțiuni:

- Observați și tratați efectele adverse ale medicamentelor în mod corespunzător.
- Anafilaxie - opriți administrarea agentului cauzal, ventilați cu oxigen 100%, administrați soluție salină intravenos, începând cu un bolus de 10 ml/kg, administrați Adrenalină și examinați utilitatea administrării steroizilor, bronhodilatatoare și antihistaminice.

E - Echipamentul funcționează corect?

- Există o deficiență în sistemul de livrare a oxigen la pacient?
- Pulsoximetru arată un semnal adecvat?

Acțiuni:

- Verificați obstrucție și/sau continuitatea circuitului respirator, tubului traheal.
- Verificați dacă butelia de oxigen nu este epuizată.
- Verificați dacă reductorul de oxigen funcționează corect.
- Verificați că centrele din spital de alimentare cu oxigen funcționează corect
- Schimbați proba într-o altă poziție; verificați funcționarea acesteia plasând-o pe degetul propriu.

Dacă decideți că echipamentul anestezic este defectat, **utilizați un sac Ambu pentru a ventila pacientul cu aer** în timp ce echipamentele noi sunt obținute. În cazul în care echipamentul lipsește, ventilarea la gură-la-tubul traheal sau gură-la-gură poate salva viața pacientului.

Cazuri Clinice

Discutați fiecare caz clinic în parte, de ce SPO₂ este micșotată (ABCDE), care ar fi măsurile necesară de efectuat?. Primele trei situații sunt detaliat explicate. Celelalte urmează să fie discutate împreună cu colegii Dvs.

1. Un copil de 12 ani este programat pentru anestezie electivă pentru o intervenție chirurgicală la picior. Pacientul este ASA 1. Inducerea anesteziei se face cu Tiopentonă, apoi Halotan în amestec cu aer și oxigen pe mască. În timpul inducției pacientul începe să tușească și dezvoltă laringospasm. SPO₂, care a început fusese la 98%, în timpul tusei scade la 88% și atunci când apare laringospasmul la 74%. Discutați de ce a scăzut saturația și care ar fi acțiunile cele mai potrivite?
 - Administrați oxigen 100%, evaluați ABCDE
 - A - obstrucția căilor respiratorii din cauza laringospasmului; aplicați presiune pozitivă la punga rezervorului, aprofundați anestezia. Dacă situația nu se rezolvă, se va administra o doză mică de Suxametonium (0.5 mg/kg) .
 - B – respirația se îmbunătățește după rezoluția laringospasmului
 - C - evaluați pulsul - bradicardia poate apare din cauza hipoxiei sau datorită Suxametonium-ului. După tratarea hipoxiei, examinați utilitatea folosirea Atropinei.
 - D - verificați rezerva de Halotanul.
 - E - verificați continuitatea și buna funcționare a echipamentul anestezic.

După rezolvarea laringospasmului, starea pacientului s-a îmbunătățit și SPO₂ a revenit la normal.

2. Pacient de 56-de ani preconizat pentru laparotomie pentru ocluzie intestinală. Preoperator starea este satisfăcătoare, SPO₂ este de 95%. După secvență de inducție rapidă și intubare, pacientul este ventilat. Anestezia menținută pe pivot Halotan în aer cu 30% de oxigen. În următoarele 10 minute SPO₂ scade la 85%. Care sunt cauzele cele mai probabile și ce măsuri ați lua?
 - Administrați-oxigen 100%, verificați ABCDE
 - A - verificați căile respiratorii și poziția tubului traheal. Verificați dacă ambii semi-torace participă simetric la respirație și dacă tubul nu este răsucit. Verificați prezența maselor vomitive în gură care să sugereze că pacientul a aspirat.
 - B - verificați prezența zgomote respiratorii patologice ca să sugereze aspirația, colaps pulmonar sau bronhospasm. Ventilați manual cu volume mari și auscultați plămâni. Este ventilația ușoară?
 - C - evaluați dacă circulația este normală
 - D - evaluați dacă pacientul este complet relaxat. Există semne care să sugereze reacție la medicamente (în special respirație suierătoare + hipotensiune + erupție cutanată)?
 - E - verificați continuitatea și buna funcționare a echipamentul anestezic.

După ventilarea manuală a pacientului cu volume tidale mari și majorarea fracției de oxigen inspirat starea pacientului s-a îmbunătățit. Problema fiind atelectazia pulmonară.

3. În timpul unei operații cezariene cu anestezie spinală, o primipară de 23 de ani, sănătoasă, se plânge de furnicături la degete și dificultăți de respirație. SPO₂ scade de la 97% la 88%. Care sunt cauzele cele mai probabile și ce măsuri ați lua?
 - Administrați oxigen 100%. Evaluați ABCDE
 - A - verificați dacă căile respiratorii sunt permeabile.
 - B - evaluați respirația. O anestezie spinală înaltă poate paraliza mușchii respiratori. Dacă respirația este inadecvată, ventilați pacienta, induceți anestezia generală și intubați. Ventilați până ce blocul se rezolvă.

- C - verificați tensiunea arterială - hipotensiunea este posibilă. Tratament: decubit lateral pe stânga, fluide intravenoase și vasopresoare.
- D – verificați nivelul blocului spinal. Observați semnele unui bloc foarte înalt: dificultăți de respirație, tonalitate redusă a vocii (pacienta vorbește înșoptă), brațe slabe și amorțea pe umeri. Toate acestea indică bșocul nervilor diafragmați. Pacientul este incapabil să respire desinestătător. Dacă bloc nu este foarte înalt, pacientul poate vorbi cu o voce normală și poate mișca brațele în mod normal, dar respirația fiind dificilă din cauza paraliziei mușchilor intercostali. În timpul unei anestezii spinale obișnuite, pacientul poate respira în mod sigur folosind diafragma.
- E - Întotdeauna să vă asigurați că echipamentul este funcțional, această complicație poate surveni oricând.

După ce i s-a administrat oxigen pacientului, anestezistul a determinat că blocul nu a fost prea înalt, starea pacienților s-a stabilizat. SPO₂ a crescut după administrarea oxigenului. Orice hipoxie la o femeie gravidă este periculoasă pentru făt.

Discutați următoarele cazuri împreună cu colegii Dvs:

1. În sala de supraveghere postoperatorie, pacient de 43 de ani după o operație la țesuturile moi ale genunchiului, sub anestezie prin mască facială, SPO₂ scade la 77%. Care sunt cauzele posibile și ce măsuri ați lua ?
2. În sala de supraveghere postoperatorie, pacient de 43 ani, stare după laparotomie, sub anestezie generală cu miorelaxante, SPO₂ scade la 77%, manifestă convulsii și mișcări sacadate. Care sunt cauzele cele mai probabile și ce măsuri ați lua ?
3. După un accident rutier cu 3 zile mai devreme, un pacient cu 5 coaste rupte are o SPO₂ de 83%. El nu primește oxigen, dar acuză durere. Care sunt cauzele cele mai probabile și ce măsuri ați lua?
4. Pacient în urma unui accident este supus splenectomiei, deocă pulsoximetrul care arăta 120 batai / min și o SPO₂ de 94%, numai afișează nici o informație, dând semnal de alarmă. Care sunt cauzele cele mai probabile și ce acțiuni ați lua ?
5. Un copil de 10 luni este supus unei laparotomie pentru invaginație intestinală, inducția anesteziei cu Halotan. Preoperator starea copilului fusese una foarte proastă. În timpul inducției pulsul scade de la 190 batai / min la 60 batai / minut. În următoarele 30 secunde rata pulsului continuă să diminueze. SpO₂ este de 98%. Ulterior pulsoximetrul numai furnizează nici o formă de undă sau date. Care sunt cele mai probabile cauze și ce măsuri ați lua ?

Repere pentru discuții ce trebuie luate în considerație:

1. ABCDE, oxigen, efectele medicației anestezice în perioada de recuperare, poziționarea pacientului, aspirație.
2. Adițional – rolul relaxanțelor musculare și reversibilității blocului neuro-muscular .
3. Durerea, respirația inefficientă și tusea, contuziile pulmonare și atelectazia, analgezia.
- 4 și 5, Hipovolemia, pregătirea preoperatorie, semnal slab, periferia rece, nevoie de resuscitare, stop cardiac posibil datorită hipovolemiei, Halotan cauză a depresiei circulatorii, semne de șoc la copii.

Test 4. Pulsoximetru - demonstrație

Demonstrați instructorului sau colegului:

1. Cum se încarcă bateria oximetrului și va fi depozitat accesoriile gata pentru a fi utilizate în clinică.
2. Cum selectați ceil mai adecvat senzor pentru pacient.
3. Cum să aplicați corect senzorul pacientului.
4. Indicatorul stării bateriei – ce înseamnă afișajul?
5. Cum aprindeți monitorul și descrieți procesul de auto-control.
6. Caracteristicile ecranului principal.
7. Caracteristicile undei sau indicatorului de puls.
8. Cum ajustați limitele alarmei.
9. Cum reglați volumul sonor a pulsului.
10. Cum aprindeți și închideți lumina din spate.

Răspundeți la următoarele două întrebări.

11. Care factori pot determina afișarea datelor incorecte ?
12. Cum ve-ți selectat locul aplicării pulsoximetrului ?

Test 5. Cunoștințe despre pulsoximetrie

Răspundeți la aceste întrebări despre pulsoximetrie - răspunsurile corecte sunt în partea de jos a paginii.
Mai mult de un răspuns poate fi adevărat.

1. Pulsoximetrul măsoară:

- a. Nivelul hemoglobinei în sânge
- b. Cantitatea de oxigen din sânge
- c. Procentul de hemoglobină saturată cu oxigen
- d. Rata pulsului
- e. Debitul cardiac

2. Care din următoarele afirmații este adevărată despre probele de oximetru?

- a. Probele plasate pe urechi au tendința de a afișa valori mai mari decât probele pe deget.
- b. Probele sunt scumpe.
- c. Proba poate fi curățată ușor cu apă și săpun.
- d. În cazul în care un semnal nu este prezent, proba este întotdeauna defectuoasă.
- e. Lacul de unghi nu afectează funcția sondei.

3. Care din factori pot provoca afișarea datelor false de către pulsoximetru?

- a. Pacient cu culoare închisă a pielii.
- b. Rate înalte ale pulsului, cu presiune arterială normală
- c. Lumini intense focalizate pe probă
- d. Intoxicație cu monoxid de carbon
- e. Oxigeno- terapie

4. Saturația cu oxigen:

- a. Trebuie să fie 100% permanent în timpul anesteziei.
- b. Este în mod normal de peste 95% într-un copil sănătos de 2 ani.
- c. Este în mod normal mai puțin de 93% la un pacient de 70 de ani.
- d. Este considerată foarte scăzută numai atunci când devine < 75%.
- e. Nu are valoare când este măsurată în timpul anesteziei spinale pentru cezariană.

5. Pot reduce acuratețea datelor oferite de oximetru:

- a. Febră
- b. Hipertensiunea
- c. Siclemia
- d. Aritmia
- e. Hipovolemia

Răspunsurile corecte sunt

- 1. c, d
- 2. b, c
- 3. c, d
- 4. b
- 5. d, e

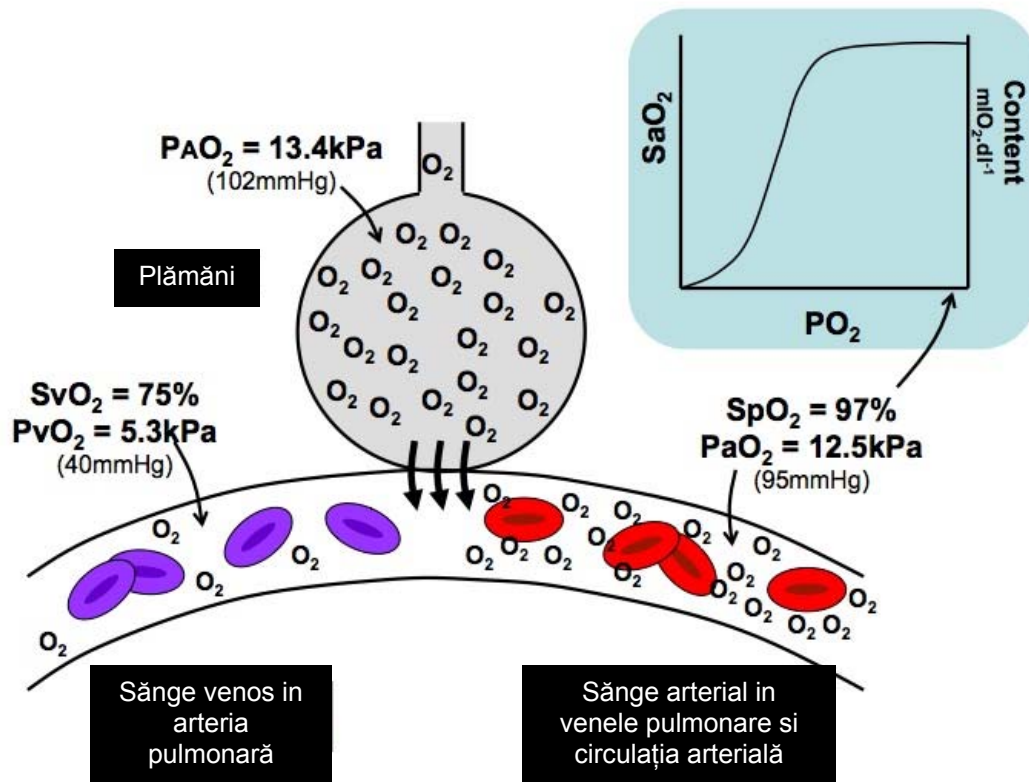
ANEXA 1. Lecturi Suplimentare. Curba de Disociere a Oxihemoglobinei

Această secțiune conține informații suplimentare despre cum funcționează hemoglobina și modul în care SPO_2 corelează cu gazele arteriale. Există, de asemenea, referențe pentru a lecturi suplimentare, care pot fi accesate prin internet.

Gazele sanguine arteriale și SPO_2

Așa cum s-a explicat mai înainte, pulsoximetrul măsoară saturația de oxigen a hemoglobinei din sângele arterial. Un analizator de gaze sanguine poate fi utilizat pentru a măsura conținutul de oxigen într-o probă de sânge ('gazele sanguine arteriale'). Analizatorul de gaze de sânge descrie conținutul de gaze ca o presiune parțială. Acesta măsoară presiunea parțială a oxigenului (PaO_2) și dioxidului de carbon ($PaCO_2$), pH-ul sângelui și concentrația de bicarbonat.

Ce este presiunea parțială ? – Atmosfera este compusă dintr-un amestec de gaze la o presiune de o atmosferă, 101kPa sau 760mmHg. Oxigenul reprezintă 21% din aer și presiunea parțială a oxigenului în aer este 21kPa sau 150mmHg. Când sângele este expus gazelor, gazul pătrunde în sânge după gradientul de presiune. Presiunea parțială a oxigenului și dioxidului de carbon în sânge poate fi măsurată prin plasarea unei probe de sânge într-un analizator de gaze sanguine pentru a determina eficiența oxigenării și ventilării. Saturația oxigenului măsurată cu un pulsoximetru reprezintă o măsurare mai utilă și actualizată cu fiecare minut a oxigenării, dar nu dă nici o informație despre CO_2 și pH.



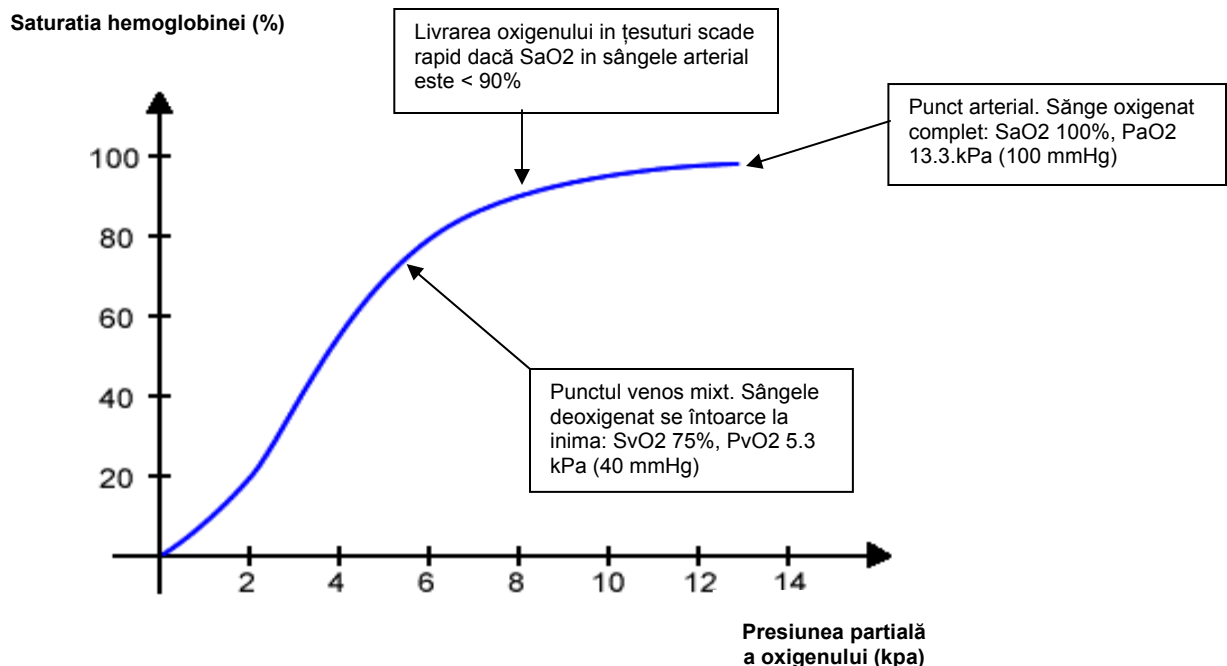
Curba de Disociere a Oxihemoglobinei

Relația dintre presiunea parțială a oxigenului și saturația cu oxigen este indicată de curba de disociere a oxigenului. Când presiunea parțială a oxigenului din sânge crește, saturația de oxigen crește. Forma sigmoidală a curbei de disociere a oxigenului reflectă interacțiunea de cooperare între hemoglobină și moleculele de oxigen.

Unele analizatoare de gaze arteriale utilizează presiunea parțială a oxigenului pentru a estima saturația hemoglobinei de la un calculator la analizator, dar această măsurare nu este la fel de precisă ca valoarea măsurată de un co-oximetru.

Schimbul de gaze are loc în plămâni. Plămânii sunt ventilați cu oxigen proaspăt la fiecare inspir. La o presiune parțială ridicată (PaO_2 13kPa sau 100 mmHg), oxigenul se leagă de hemoglobină până când 95 - 100% din hemoglobină este saturată. Hemoglobina eliberează oxigenul când sangele trece prin țesuturi. Presiunea parțială a oxigenului în sângele venos din țesuturi (sânge venos mixt) este mult mai mică decât în sângele arterial (PaO_2 5.3 kPa sau 40mmHg).

Curba de disociere a oxigenului este inițial abruptă, și apoi se aplatizează (forma sigmoidală). Aspectul cel mai important a curbei de disociere a oxigenului este când SPO_2 scade sub 90%, presiunea parțială a oxigenului în sânge scade foarte rapid și livrarea oxigenului spre țesuturi este redusă și poate duce la stop cardiac. Ar trebui să interveniți rapid în cazul în care saturația de oxigen scade sub 90%.



Lecturi suplimentare despre pulsoximetrie:

1. Fearnley SJ. Pulsoximetrie. Actualități în Anestezie
http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u05/u05_003.htm
2. E Hill, Stoneham MD. Aplicații practice ale pulsoximetrie
http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u11/u1104_01.htm
3. Principii ale pulsoximetrie. <http://www.oximeter.org/pulseox/principles.htm>

ANEXA 2. Jurnalul de Evidență și Auditul a Oximetrului

Dupa ce ați studiat manualul și ați învățat despre pulsoximetru, vă recomandăm să utilizați pulsoximetru la toți pacienții și să notați particularitățile anesteziei într-un jurnal. Completarea jurnalului durează doar câteva secunde și vă va ajuta la identificarea domeniilor în care puteți îmbunătăți îngrijirea de anestezică.

În jurnalul se notează tipul intervenției chirurgicale efectuate, agentul de anesthetic, valoarea cea mai scăzută a saturației care a fost înregistrată. Când vă veți obișnui cu oximetru și veți acționa adecvat informațiilor oferite de acesta, veți observa diminuarea a numărului pacienților care dezvoltă episoade de desaturare. Împărtășiți experiența Dvs. cu colegii dumneavoastră.

Pentru a înțelege mai bine cum să completați un jurnal, încercați să completați jurnalul pentru următoarele cazuri:

1. Un copil de 6-ani, anestezie pe pivot Ketamină, pentru reducerea unei luxații de cot. Saturația a fost peste 95% tot timpul.
2. Un adult de 23 ani, indus cu Thiopentone, anestezia menținută pe pivot Halotan cu o mască facială, pentru incizia și drenarea unui abces al coapsei. În timpul inciziei el a dezvoltat laringospasm și saturația de oxigen a scăzut la 77%. Pacientul a fost stabilizat prin managementul căilor respiratorii și administrarea oxigenului suplimentar.
3. În sala de recuperare, pacient sănătos 45 de ani, post laparotomie elective în decubital dorsal, saturația a scăzut la 82%. Anestezia a fost indusă cu Tiopentona și Suxametonium urmat de intubare traheală, menținerea pivot eter cu eter. Starea pacientului s-a ameliorat, după ce a fost întors pe o parte și căile respiratorii au fost eliberate.
4. Pacientă de 22 ani supusă unei secțiuni cezariene de urgență sub anestezie spinală, saturația a scăzut la 92% cu dificultăți ușoare de respirație. Căile respiratorii și respirația au fost satisfăcătoare. Presiunea arterială sistolică a fost 75 mmHg. Pacienta a fost stabilizată prin decubit lateral pe stânga, oxigen și fluide intravenos.

JURNAL OXIMETRIA GLOBALĂ: Nume: _____; Spitalul: _____

Data	Inițialele pacientului	Vârsta	Scorul ASA	Operația	Anestezia	Ceea mai mică SPO2 în timpul operației	Când SPO2 a fost < 90%, de ce s-a întâmplat și ce măsuri s-au luat pentru corectare	Rezultatul pentru pacient	In cazul Cezarienii, rezultatul pentru bebeluși
1/02/09	AA	6	1E	Reducerea cotului sub anestezie	K, O ₂	95%	Nu este valabil	B	
1/02/09	BB	23	E	Incizie și Drenaj	Hal, O ₂ , STP	77%	Laringospasm – anestezia a fost aprofundată, și 100% oxigen s-a administrat	B	
1/02/09	CC	45	1E	Laparotomie	TT, Hal, O ₂	82%	Căile respiratorii obstrucționate în sala de recuperare - întors pe partea laterală și administrat oxigen. Observat îndeaproape	B	
1/02/09	DD	22	1E	Cezariană	Sp	92%	Anestezie spinală înaltă cu hipotensiune arterială (75/40). Respiratia OK, Efedrină și oxigen suplimentar	B	B

Anestezia: Sp = spinală; O₂ = oxigen; Hal = halotan; ISO = izofluran; E = eter; K = ketamină; STP = tiopentonă; Sux = suxametonium; Panc = pancuronium; ATRA = atracurium; P = petidină, Morph = morfină ; Fent = fentanil; TT = tub traheal; FM = mască de față; LMA= mască laringiană; IPPV sau SV (ventilație spontană)

Rezultat pentru pacient: B = bun; M = a murit în sala de operație; M 24 = a murit în primele 24 de ore după operație.

Rezultat pentru bebeluși: B = bun; NM = născut mort; M = a murit în sala de operație; M 24 = a murit în primele 24 de ore după operație

RUGAM VEZI VERSO

CLASIFICAREA STĂRII FIZICE DUPĂ SOCIETATEA AMERICANĂ DE ANESTEZIE (ASA)

Această clasificare este utilizată în întreaga lume ca un mod simplu pentru anesteziști de a descrie starea fizică a pacienților înainte de operație. Alocați pacientului un grad ASA când îl evaluați pre-operator.

ASA Gradul 1: Pacient sănătos

ASA Gradul 2: Pacient cu boală minoră, cum ar fi hipertensiune arterială ușoară, anemie ușoară sau astm bronșic ușor.

ASA Gradul 3: Pacient cu o boală severă care limitează activitatea lui, cum ar fi diabetul zaharat netratat, dispnea, sau boli de inimă.

ASA Gradul 4: Un pacient cu o boală care îi amenință viața, cum ar fi crize eclamptice sau hipertensiune malignă.

ASA Gradul 5: Un pacient muribund care nu va supraviețui cu sau fără operație, cum ar fi un pacient în șoc septic la care tensiunea arterială nu este măsurabilă.

Adaosul de "E" indică faptul că aceasta a fost o operație de urgență, de exemplu, o pacientă cu uter rupt la care tensiunea arterială nu este măsurabilă este desemnat ca ASA 5E.

În timpul anesteziei pentru acești 10 pacienți, au fost probleme cu oximetru sau proba?

DA / NU

Dacă da, vă rugăm să descrieți dificultățile ce s-au iscat:

.....
.....
.....
.....

Au fost pacienți care au murit în sala de operație sau în următoarele 24 de ore ?

DA / NU

Dacă da, vă rugăm să indicați cine din acești pacienți și descrieți ce s-a întâmplat:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

JURNAL DE OXIMETRIE GLOBALĂ: Nume: _____; Spitalul: _____

Data	Inițialele pacientului	Vârsta	Scorul ASA	Operația	Anestezia	Ceea mai mică SPO2 în timpul operației	Când SPO2 a fost < 90%, de ce s-a intimplat și ce masuri s-au luat pentru corectare	Rezultatul pentru pacient	În cazul Cezarienii, rezultatul pentru bebeluși

Anestezia: Sp = spinală; O₂ = oxigen; Hal = halotan; ISO = izofluran; E = eter; K = ketamină; STP = tiopentonă; Sux = suxametonium; Panc = pancuronium; ATRA = atracurium; P = petidină, Morph = morfină ; Fent = fentanil; TT = tub traheal; FM = mască de față; LMA= mască laringiană; IPPV sau SV (ventilație spontană)

Rezultat pentru pacient: B = bun; M = a murit în sala de operație; M 24 = a murit în primele 24 de ore după operație.

Rezultat pentru bebeluși: B = bun; NM = născut mort; M = a murit în sala de operație; M 24 = a murit în primele 24 de ore după operație

RUGAM VEZI VERSO

CLASIFICAREA STĂRII FIZICE DUPĂ SOCIETATEA AMERICANĂ DE ANESTEZIE (ASA)

Această clasificare este utilizată în întreaga lume ca un mod simplu pentru anesteziști de a descrie starea fizică a pacienților înainte de operație. Alocați pacientului un grad ASA când îl evaluați pre-operator.

ASA Gradul 1: Pacient sănătos

ASA Gradul 2: Pacient cu boală minoră, cum ar fi hipertensiune arterială ușoară, anemie ușoară sau astm bronșic ușor.

ASA Gradul 3: Pacient cu o boală severă care limitează activitatea lui, cum ar fi diabetul zaharat netratat, dispnea, sau boli de inimă.

ASA Gradul 4: Pacient cu o boală care îi amenință viața, cum ar fi crize eclamptice sau hipertensiune malignă.

ASA Gradul 5: Pacient muribund care nu va supraviețui cu sau fără operație, cum ar fi un pacient în șoc septic la care tensiunea arterială nu este măsurabilă.

Adaosul "E" indică faptul că aceasta a fost o operație de urgență, de exemplu, o pacientă cu ruptă de uter la care tensiunea arterială nu este măsurabilă este desemnat ca ASA 5E.

În timpul anesteziei pentru acești 10 pacienți, au fost acolo probleme cu oximetru sau proba?

DA /NU

Dacă da, vă rugăm să descrieți dificultățile ce s-au iscat.:

.....
.....
.....
.....

Au fost pacienți care au murit în sala de operație sau în următoarele 24 de ore ?

DA / NU

Dacă da, vă rugăm să indicați cine dintre acești pacienți și descrieți ce s-a întâmplat:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....