



Safetots.org

Anestesia Sicura per Ogni Bambino.

L'iniziativa Safetots.org si occupa della condotta sicura dell'anestesia pediatrica.

Promuoviamo i diritti del bambino ad un'assistenza di alta qualità nel giusto ambiente.

Website extract last accessed 2024-02-05

Contents

The Safetots Mission and Story.....	Error! Bookmark not defined.
Rights of the Child (10Rs).....	3
Competence (5Ws).....	8
The 10-Ns.....	13
No Fear (10Ns).....	13
Normovolemia (10Ns).....	18
Normotension (10Ns).....	20
Normal Heart Rate (10Ns).....	22
Normoxemia (10Ns).....	Error! Bookmark not defined.
Normocapnia (10Ns).....	25
Normonatremia (10Ns).....	26
Normoglycemia (10Ns).....	27
Normothermia (10Ns).....	29
No Postoperative Discomfort.....	29
No Pain (10Ns).....	30
No PONV (10Ns).....	32
No Emergence Delirium (10Ns).....	34
Crisis (10Cs).....	36
Can't Oxygenate-Ventilate (10Cs).....	36
Can't Intubate (10Cs).....	40
Can Intubate – Can't Oxygenate (10Cs).....	43
Can't Cannulate – Failed Venous Access (10Cs).....	45
Anaphylaxis (10Cs).....	47
Major Hemorrhage (10Cs).....	49
Perioperative Pulmonary Aspiration (10Cs).....	52
Tonsillar Bleeding (10Cs).....	54
Local Anaesthetic Systemic Toxicity – LAST (10Cs).....	56
Malignant Hyperthermia Crisis – MH (10Cs).....	58
Research.....	60
Quality Improvement.....	60
Parental discussion.....	Error! Bookmark not defined.
For Parents.....	66

La Missione e la Storia di Safetots



Missione

Promozione della sicurezza e qualità nell'anestesia pediatrica.

Storia

La ricerca di laboratorio negli ultimi 2 decenni ha sollevato preoccupazioni sugli effetti dell'anestesia e della chirurgia sul cervello in via di sviluppo.

C'è una controversia se la neuromorbidity possa derivare dagli effetti potenzialmente tossici dei farmaci anestetici sul sistema nervoso centrale oppure possa sorgere da una condotta inappropriata dell'anestesia e dalla chirurgia.

La partnership pubblico-privata SmartTots si concentra sullo studio degli effetti nocivi degli anestetici sul cervello in via di sviluppo.

L'iniziativa Safetots.org è stata istituita per sottolineare il ruolo della condotta dell'anestesia per prevenire danni nel periodo perioperatorio e per promuovere cure cliniche sicure e di alta qualità. Questa iniziativa considera che la qualità della gestione dell'anestesia e altri fattori di rischio ben noti delle cure perioperatorie abbiano un impatto molto più importante sugli esiti a seguito dell'anestesia e della chirurgia.

L'iniziativa Safetots.org mira a riunire i fornitori di assistenza sanitaria nel campo delle cure perioperatorie pediatriche.

Diritti del Bambino (10Rs)



I diritti dei bambini sono diritti umani. Nel 1989 le Nazioni Unite hanno dichiarato la Convenzione sui Diritti dell'Infanzia [1], promuovendo i diritti e la protezione dei bambini per sviluppare il loro pieno potenziale, liberi dalla fame e dal bisogno, dalla trascuratezza e dall'abuso.

L'articolo 24 della Convenzione sui Diritti dell'Infanzia delle Nazioni Unite si occupa dei diritti e delle esigenze speciali dei bambini nelle istituzioni sanitarie, riconoscendo che i bambini sono particolarmente vulnerabili.

La Carta di EACH (1988)³ riconosce e sottoscrive i diritti del bambino come stabiliti nella Convenzione delle Nazioni Unite sui Diritti dell'Infanzia (UNCRC), e in particolare il principio chiave che, in tutte le situazioni, il migliore interesse del bambino deve prevalere (art.3).

Come impegno verso la Convenzione sui Diritti dell'Infanzia e la Carta di EACH l'iniziativa Safetots.org ha adattato ciò alla situazione perioperatoria e ha emesso i seguenti 10 Diritti (10 R).

Diritto di godere del più alto standard di salute raggiungibile

"I bambini hanno il diritto di godere del più alto standard di salute raggiungibile. Dovrebbero essere fornite cure anestetiche pediatriche specialistiche per tutti i bambini. In particolare, i bambini di età inferiore ai tre anni dovrebbero essere trattati da personale esperto che segue un'educazione continua, regolari allenamenti e aggiornamenti per mantenere le proprie competenze. I bambini che hanno significative comorbidità e quelli che necessitano di

chirurgia altamente specializzata o maggiore beneficiano di cure anestetiche specialistiche in centri pediatrici dedicati." [1]

Diritto alla non-discriminazione

"Tutti i bambini dovrebbero essere trattati in modo rispettoso ed empatico, qualunque sia la loro razza, religione o capacità; qualsiasi cosa pensino o dicano, da qualunque tipo di famiglia provengano. Non importa dove vivano i bambini, quale lingua parlino, cosa facciano i loro genitori, se sono ragazzi o ragazze, qual sia la loro cultura, se abbiano una disabilità o se siano ricchi o poveri. Nessun bambino dovrebbe essere trattato ingiustamente su qualsiasi base." [1]

Diritto di essere protetti dallo sfruttamento economico

"I bambini devono essere protetti da qualsiasi sfruttamento economico nell'assistenza sanitaria. Si dovrebbe evitare il trattamento dei bambini centrato sul profitto in ospedali e istituzioni mediche di bassa qualità." [3]

Diritto di essere protetti da trattamenti e indagini non necessarie

"I bambini hanno bisogno di essere protetti da trattamenti e indagini non necessari. Questo include qualsiasi potenziale danno e onere associato al loro coinvolgimento nella ricerca, nell'insegnamento o nella formazione del personale medico." [3]

Diritto di evitare dolore, paura e stress

"Tutti i bambini dovrebbero essere trattati senza soffrire di dolore, paura e stress non necessario. Essi dovrebbero beneficiare di tutte le forme di anestesia e sedazione procedurale ogni volta che loro o chi li assiste ne facciano richiesta. I bambini dovrebbero avere pieno accesso alla terapia del dolore e alle cure palliative." [3]

Alcuni eventi con dolore, paura e stress possono essere inevitabili, ma dovrebbero essere fatti tutti gli sforzi per ridurli al minimo.

Diritto di avere i propri genitori con loro

"I bambini hanno il diritto di avere i loro genitori con loro durante l'induzione dell'anestesia e durante il recupero." [3]

Sebbene ciò non possa sempre essere possibile o appropriato, il punto di vista del bambino e del caregiver dovrebbe sempre essere preso in considerazione.

Diritto alla privacy

"La privacy dei bambini deve essere rispettata in ogni momento durante l'induzione e il mantenimento dell'anestesia e il recupero. Ciò include anche: protezione dall'esposizione durante gli esami fisici e le attività igieniche personali, ad esempio vestirsi, andare in bagno e fare il bagno; protezione contro trattamenti e comportamenti che riducono l'autostima o fanno sentire il bambino ridicolo o umiliato." [3]

Diritto ad essere informati

"I bambini e gli adolescenti hanno il diritto di ricevere informazioni su tutti gli aspetti della salute che li abilita a fare scelte informate. Hanno il diritto di ottenere e condividere informazioni sul trattamento e le procedure durante l'anestesia, la sedazione e la terapia del dolore in modo appropriato all'età e alla comprensione purché le informazioni non siano dannose per loro o per altri. La partecipazione al processo decisionale richiede informazioni anticipate su tutte le misure che devono essere prese." [3]

Diritto di essere ascoltati

"I bambini hanno il diritto di essere ascoltati e di esprimere i loro desideri, preoccupazioni e paure. A seconda dell'età, della comprensione e del livello di sviluppo hanno il diritto di essere coinvolti nel processo decisionale medico in materia di anestesia, sedazione e terapia del dolore." [3]

Diritto di essere curati insieme a bambini che hanno le stesse esigenze evolutive

"I bambini hanno il diritto di ricevere trattamento durante l'anestesia, la sedazione e la terapia del dolore in un ambiente adatto ai bambini dove possano godere di stimolazione emotiva e

fisica adatta alla loro età e condizione. Queste misure aiutano a minimizzare l'ansia e a normalizzare quella che può essere una situazione anormale." [3]

Bibliografia

1. UN Committee on the Rights of the Child (CRC), General comment No. 15 (2013) on the right of the child to the enjoyment of the highest attainable standard of health (art. 24), 17 April 2013, CRC/C/GC/15. <https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Women/WRGS/Health/GC15.pdf> (last accessed 2/2019)
2. UN Committee on the Rights of the Child (CRC), (art. 32). <https://ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/crc.pdf> (last accessed 2/2019)
3. European Association for Children in Hospital (EACH), EACH-Charter (art. 2). <https://www.each-for-sick-children.org/each-charter/each-charter-annotations> (last accessed 2/2019)
4. Markus Weiss, Andreas Machotta. Quality and safe anesthesia for all children : That is their right!. *Anaesthesist* 2022 Apr;71(4):255-263. doi: 10.1007/s00101-022-01111-0. Epub 2022 Mar 28.
5. Kristian Noerholm Jensen, Tom Giedsing Hansen. Children undergoing anaesthesia: what are the rights of the child? *Signavitae* Vol.17, Issue 4, July 2021 pp.203-207. doi: 10.22514/sv.2021.059. *Signavitae* Open Access
6. Machotta A, Hansen TG, Weiss M; on behalf of the Safetots Initiative. Children's rights – the basis of quality in pediatric anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2023 Jun 1;36(3):295-300.

Competenze (5Ws)



I 5Ws elencati di seguito sono strettamente correlati ai Diritti del Bambino (10Rs). In particolare, i bambini hanno

- il "Diritto di godere del più alto standard di salute raggiungibile"
- il "Diritto di evitare dolore, paura e stress"
- il "Diritto di avere i propri genitori con loro"
- Questi diritti fondamentali sono rispettati se i 5Ws sono applicati.

Who (Chi)

L'anestesia per bambini dovrebbe essere sempre somministrata da anestesisti e da equipe competenti.

Bambini di età inferiore ai 3 anni, con stato fisico ASA \geq III (di tutte le età), affetti da malattie congenite e metaboliche preesistenti e/o sottoposti a interventi chirurgici maggiori o complessi sono quelli a più alto rischio di complicanze perioperatorie e di esiti negativi. Si

raccomanda che questi bambini ricevano cure da parte di un anestesista con specifica formazione, addestramento ed esperienza continua in anestesia pediatrica.

Gli anestesisti con pratica mista possono somministrare anestesia pediatrica a bambini sani di età >3 anni per procedure semplici e routinarie, purché abbiano l'adeguata competenza e pratica regolare in anestesia pediatrica. Essi dovrebbero mantenere la loro competenza con regolare esposizione a liste pediatriche e mantenere aggiornate le loro conoscenze. Ciò minimizzerà la comparsa di complicazioni potenzialmente letali.

Si raccomanda l'educazione continua e aggiornamenti regolari nei centri pediatrici per mantenere la competenza. I centri specialistici dovrebbero supportare coloro che lavorano in pratica non specialistica.

Gli specializzandi e i borsisti (fellows) dei reparti di anestesia pediatrica devono essere supervisionati in modo 1:1 da personale esperto durante l'induzione e il risveglio, così come in qualsiasi momento durante l'anestesia, se richiesto.

Where (Dove)

I bambini dovrebbero ricevere cure anestetiche pediatriche negli ospedali pediatrici o negli ospedali generali/distrettuali con aree pediatriche dedicate.

Regionalizzazione dell'anestesia pediatrica

La popolazione pediatrica è troppo piccola per consentire il mantenimento di capacità sufficienti per ogni anestesista. Idealmente, la cura dei bambini sottoposti ad anestesia dovrebbe essere regionalizzata in contesti pediatrici specializzati con personale composto da anestesisti pediatrici e infermieri pediatrici.

In particolare, la popolazione pediatrica più vulnerabile, come neonati e lattanti, quelli con comorbidità e malattie congenite e metaboliche preesistenti, nonché bambini sottoposti a interventi chirurgici maggiori o complessi, richiede il trasferimento in ambienti pediatrici multidisciplinari adeguatamente attrezzati.

Vantaggi degli ospedali per bambini specializzati

- Servizio di emergenza di anestesia pediatrica 24/7
- Personale infermieristico pediatrico specializzato
- Attrezzature appropriate per la routine quotidiana e situazioni critiche per tutti i gruppi di età

- Sviluppo e implementazione di protocolli operativi standard (SOP) per processi di routine e situazioni di crisi
- Servizio di terapia del dolore pediatrico
- Disponibilità di terapia intensiva pediatrica

Ospedali distrettuali che forniscono cure anestetiche pediatriche

L'anestesia per operazioni elettive di routine in bambini altrimenti stabili e sani può essere eseguita negli ospedali distrettuali da team con sufficiente competenza in anestesia pediatrica. Ciò richiede personale adeguato, attrezzature, strutture e servizi di supporto.

La cura di emergenza e fuori dall'orario lavorativo deve essere fornita da un team con sufficiente competenza in anestesia pediatrica in un ambiente adeguato con politiche operative chiare.

Aree Remote e il Bambino Criticamente Malato

I bambini che subiscono anestesia in aree remote (imaging, procedure interventistiche, studi odontoiatrici e altre strutture speciali) e che richiedono una sedazione profonda o anestesia generale devono ricevere lo stesso standard di cura.

Deve essere in atto un sistema di riferimento ed evacuazione efficace per il trasferimento dei bambini gravemente malati.

What (Che)

I pazienti pediatrici che richiedono interventi chirurgici altamente specializzati o maggiori (cardiaci, toracici, addominale maggiore, ortopedici maggiori, neurochirurgici, ustioni e procedure cranio-facciali), quelli con comorbidità significative e non controllate, così come i bambini gravemente malati beneficeranno di cure anestetiche specializzate nei centri pediatrici dedicati.

L'anestesia per operazioni di routine (comuni procedure ORL, fratture semplici, riparazioni di ferite, appendicectomia laparoscopica) in bambini per altro stabili e sani può essere eseguita negli ospedali distrettuali da anestesisti pediatrici specialisti o anestesisti con

competenza in anestesia pediatrica, purché vi siano personale adeguato, attrezzature, strutture e servizi di supporto.

When (Quando)

Devono essere prese in considerazione attentamente le decisioni per bilanciare i maggiori rischi perioperatori per neonati e lattanti e l'impatto del ritardo di procedure/diagnostiche elettive per il benessere del bambino.

Un ritardo nelle procedure o negli interventi programmati può risultare in procedure di emergenza evitabili, che comportano un più alto rischio peri-operatorio.

HoW (Come)

Le cure anestetiche di alta qualità e sicure promuovono il benessere del bambino (vedi Diritti del Bambino). Mantengono l'omeostasi fisiologica (vedi 10Ns) e affrontano i noti fattori di rischio peri-operatori (vedi 10Cs) in un ambiente pediatrico multidisciplinare adeguatamente attrezzato.

È richiesta competenza in tutte le tecniche anestetiche pediatriche per fornire una cura ottimale a tutti i bambini in tutte le situazioni. Diversi paesi europei hanno ben istituiti 'fellowship in anestesia pediatrica' della durata di uno o due anni.

Una fellowship in anestesia pediatrica è un prerequisito obbligatorio per quegli anestesisti che vogliono fornire cure pediatriche specializzate. Nei paesi dove un programma di fellowship pediatrica non è stabilito, i Requisiti di Formazione Europei (ETR) dovrebbero essere considerati.

Bibliografia

- RCoA. Guidelines for the Provision of Anaesthesia Services. <https://www.rcoa.ac.uk/system/files/GPAS-2019-10-PAEDIATRICS.pdf>
- Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Jöhr M, Leva B, Morton NS, Vermeulen PM, Zielinska M, Boda K, Veyckemans F. APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med.* 2017; 5:412-425.2.
- Auroy Y, Ecoffey C, Messiah A, Rouvier B. Relationship between complications of pediatric anesthesia and volume of pediatric anesthetics. *Anesth Analg.* 1997; 84: 234-5.

- Lunn JN. Implications of the National Confidential Enquiry into Perioperative Deaths for pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 1992; 2: 69–72. 4.
- Harrison TE, Engelhardt T, MacFarlane F, Flick RP. Regionalization of pediatric anesthesia care: has the time come? *Paediatr Anaesth.* 2014; 24: 897-8. 5.
- Whitlock EL, Feiner JR, Chen LL. Perioperative Mortality, 2010 to 2014: A Retrospective Cohort Study Using the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. *Anesthesiology.* 2015; 123: 1312-21.6.
- Nunnally ME, O'Connor MF, Kordylewski H, Westlake B, Dutton RP. The incidence and risk factors for perioperative cardiac arrest observed in the national anesthesia clinical outcomes registry. *Anesth Analg.* 2015; 120: 364-70.7.
- Weiss M, Bissonette B, Engelhardt T, Soriano S. Anesthetist rather than anesthetics are the threat to baby brains. *Paediatr Anaesth* 2013;23:881-2.8.
- Weiss M, Hansen TG, Engelhardt T. Ensuring safe anaesthesia for neonates, infants and young children: what really matters. *Arch Dis Child.*2016; 101: 650-2.9.
- Weiss M, Vutskits L, Hansen TG, Engelhardt T. Safe Anesthesia For Every Tot – The SAFETOTS initiative. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2015; 28:302-7.
- Hansen TG, Vutskits L, Disma N, Becke-Jakob K, Elfgren J, Frykholm P, Machotta A, Weiss M, Engelhardt T, Safetots Initiative. Harmonising paediatric anaesthesia training in Europe: Proposal of a roadmap. *Eur J Anaesthesiol.* 2022 Aug 1;39(8):642-645

Le 10-Ns



- Nessuna Paura e Nessun risveglio intraoperatorio
- Normovolemia
- Normotensione
- Frequenza Cardiaca Normale
- Ossigenazione Normale
- Normocapnia
- Normonatriemia
- Normoglicemia
- Normotermia
- Nessun Disagio Postoperatorio
 - Nessun Dolore
 - No Nausea e Vomito Postoperatori (PONV)
 - No Delirio da Risveglio

Nessuna Paura (10Ns)

Definizione

Paura: Emozione spiacevole causata da una minaccia reale o percepita, pericolo, dolore, perdita o danno.

Importanza

L'ansia preoperatoria nei bambini può derivare dalla paura del dolore, dall'ambiente non familiare, da un senso di perdita di controllo, dalla presenza di estranei, dall'ansia dei genitori e da molte altre minacce percepite al loro mondo. Alcuni bambini diranno apertamente di essere spaventati; altri piangeranno, si ritireranno, si aggrapperanno ai loro genitori o diventeranno agitati.

Conseguenze

- l'ansia può ridurre la cooperazione; contribuire al delirio da risveglio e aumentare il dolore e i disturbi comportamentali (disturbi del sonno o incubi, enuresi, ansia da separazione e paura accresciuta dei medici) dopo l'intervento
- fino al 50% dei bambini avrà ancora questi disturbi due settimane dopo l'intervento e alcuni per diversi mesi
- l'incidenza è aumentata dopo un'induzione anestetica agitata e può essere ridotta se si utilizzano premedicazione o altre strategie per ridurre l'ansia preoperatoria

Prevenzione e trattamento

Ci sono 3 strategie che possono essere utilizzate per ridurre o moderare l'ansia:

- preparazione psicologica/educazione adatta all'età (ad es. informazioni verbali o scritte, video, app per smartphone o tablet-pc, visite ospedaliere e gioco di ruolo)
- presenza dei genitori (può essere stressante per alcuni genitori)
- premedicazione farmacologica (benzodiazepine, α 2-agonisti, ketamina)

Situazioni particolari e sfide

- il bambino apprensivo
- il bambino combattivo
- rifiuto alle terapie
- ansia e aspettative dei genitori

Bibliografia

- Kain ZN et al. Preoperative psychological preparation of the child for surgery: an update. *Anesthesiol Clin N Am* 2005; 23: 597-614

- Yip P et al. Non-pharmacological intervention for assisting induction of anaesthesia in children. Cochrane Database of Systematic Review 2009; Issue 3. Art. No. CD006447
- Rosenbaum A et al. The place of premedication in pediatric practice. *Pediatr Anesth* 2009; 19: 817-28

No Risveglio intraoperatorio (10Ns)

Definizione

Richiamo postoperatorio della percezione sensoriale durante l'anestesia generale (non è disponibile una definizione univoca).

Importanza

- la consapevolezza intraoperatoria è più comune nei bambini (0,5-1,0%) rispetto agli adulti (0,1-0,2%)
- può verificarsi in bambini non paralizzati senza segni di anestesia inadeguata
- non sembra essere associata a distress o disturbi post-traumatici da stress
- le ragioni della maggiore incidenza nei bambini sono sconosciute

Conseguenze

- sconosciute, possono avere implicazioni significative sulla vita sociale

I fattori di rischio includono

- farmaci (blocco neuromuscolare, tiopentone, TIVA)
- pazienti (sesso femminile, età (adulti più giovani), obesità, consapevolezza precedente, possibile gestione difficile delle vie aeree)
- sottospecialità (ostetricia, trauma, cardio-toracica, neurochirurgia)
- organizzativo (chirurgia fuori orario, anestesista non esperto)

Prevenzione

- identificare i fattori di rischio
- informazioni adeguate in preoperatorio
- considerare l'uso del neuro-monitoraggio nei pazienti con fattori di rischio - in particolare se c'è stata consapevolezza precedente

Trattamento

- somministrare benzodiazepine se si sospetta la consapevolezza
- se si verificano seri problemi psicologici (flash-back, incubi, nuovi stati d'ansia e depressione) il bambino dovrebbe essere indirizzato verso un servizio psicologico

Bibliografia

- Sury M. Accidental awareness during anesthesia in children. *Pediatric Anesthesia* 2016; 26: 468.

- Malviya S et al. The incidence of intraoperative awareness in children: childhood awareness and recall evaluation. *Anesth Analg* 2009; 109: 1421-7

Normovolemia (10Ns)

Definizione

Mantenimento del volume ematico circolante previsto e dell'omeostasi dei liquidi corporei del paziente (in funzione dell'età).

Importanza

Il mantenimento dell'omeostasi fisiologica dei fluidi corporei è importante per la normale funzione degli organi. Le deviazioni da questo equilibrio (ipo- e ipervolemia) si verificano comunemente nel periodo peri-operatorio.

Conseguenze

Ipovolemia

- determina ipoperfusione e ipossia tissutale
- è la principale causa di arresti cardiaci perioperatori (POCA) nei bambini

Iperovolemia

- coagulopatia diluitiva
- edema tissutale

Prevenzione

- valutazione clinica preoperatoria (tempo di refill capillare, output urinario) e correzione dei disturbi preoperatori, se necessario
- considerare l'uso di altri monitoraggi che possono includere: monitoraggio invasivo della pressione, SvO₂, analisi periodica dello stato acido-base nel sangue arterioso e monitoraggio non invasivi della gittata cardiaca.

Ipovolemia

- evitare tempi di digiuno prolungati che possono portare all'ipovolemia
- correggere/ridurre al minimo i deficit pre-operatori
- accesso sufficiente alle flebo (dimensioni e numero)
- fluidi di mantenimento
- gestione del sangue e della coagulazione

Ipervolemia

- stretto monitoraggio e controllo della somministrazione di liquidi
- correzione della coagulopatia intraoperatoria

Bibliografia

- Sümpelmann R, Becke K, Brenner S, Breschan C, Eich C, Höhne C, Jöhr M, Kretz FJ, Marx G, Pape L, Schreiber M, Strauss J, Weiss M. Perioperative intravenous fluid therapy in children: guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. *Paediatr Anaesth.* 2017 Jan;27(1):10-18. doi: 10.1111/pan.13007.

Normotensione (10Ns)

Definizione

Mantenimento della pressione sanguigna sistemica attesa entro un intervallo normale per l'età.

Finora, i limiti inferiori della pressione sanguigna perioperatoria accettabile sono suggeriti essere al di sopra del 5° percentile dei valori normali della pressione sanguigna sistolica dipendente dall'età. Nei neonati prematuri la pressione arteriosa media dovrebbe corrispondere all'età post-concezionale in settimane. Tuttavia, non esistono definizioni di consenso internazionale sui valori sicuri della pressione sanguigna sistemica nei bambini durante l'anestesia.

Importanza

Deviazioni dai valori specifici del paziente possono comportare compromissioni fisiologicamente e clinicamente rilevanti della perfusione di organi e tessuti.

Conseguenze

È frequente osservare un significativo cambiamento dai valori di pressione sanguigna sistemica misurati nel periodo preoperatorio. Le deviazioni possono portare a una perfusione organica inadeguata e a danni.

Prevenzione e trattamento

Sforzarsi di ottenere una perfusione organica sufficiente:

- misurare correttamente e tempestivamente la pressione sanguigna
- misurare regolarmente la pressione sanguigna e aumentare la frequenza quando necessario
- considerare l'inesattezza e i limiti delle misurazioni della pressione sanguigna non invasive
- mantenere la normovolemia e la frequenza cardiaca normale
- dosaggio appropriato dei farmaci
- compensare la perdita simpaticomimetica e considerare l'uso di farmaci vasocostrittori
- considerare il monitoraggio della perfusione con mezzi alternativi

- considerare l'eventuale inesattezza e limitazioni del dispositivo e metodo di misurazione
- evitare fluttuazioni della pressione sanguigna
- mantenere la normotermia, la normocapnia e la ossigenazione normale

Bibliografia

- Ringer SK, Clausen NG, Spielmann N, Weiss M. Effects of moderate and severe hypocapnia on intracerebral perfusion and brain tissue oxygenation in piglets. *Paediatr Anaesth*. 2019 Nov;29(11):1114-1121
- Ringer SK, Clausen NG, Spielmann N, Ohlerth S, Schwarz A, Weiss M. Effects of moderate and severe arterial hypotension on intracerebral perfusion and brain tissue oxygenation in piglets. *Br J Anaesth*. 2018 Dec;121(6):1308-1315
- Questo serie di casi riguarda 6 neonati che hanno subito un intervento chirurgico e sviluppato encefalopatia postoperatoria causata da ipoperfusione cerebrale intraoperatoria dovuta a ipotensione e ipocapnia. L'immagine a risonanza magnetica ha rivelato un'infarto del territorio di watershed sopratentoriale.
- McCann ME, Schouten AN, Dobija N, Munoz C, Stephenson L, Poussaint TY, Kalkman CJ, Hickey PR, de Vries LS, Tasker RC. Infantile postoperative encephalopathy: perioperative factors as a cause for concern. *Pediatrics*. 2014 Mar;133(3):e751-7.
- Questo articolo tratta dei fattori anestetici come l'emodinamica e la ventilazione durante il periodo perioperatorio che possono influenzare la perfusione cerebrale e l'esito neurocognitivo. Vengono discusse le limitazioni della pressione sanguigna come marcatore sostitutivo della perfusione cerebrale, così come gli effetti dell'ipocapnia sul cervello.
- McCann ME, Schouten AN. Beyond survival; influences of blood pressure, cerebral perfusion and anesthesia on neurodevelopment. *Paediatr Anaesth*. 2014 Jan;24(1):68-73
- Questa revisione tratta degli sviluppi più recenti sull'interpretazione delle misurazioni della pressione sanguigna nei bambini e del rapporto tra bassa pressione sanguigna e l'esito clinico. de Graaff JC. Intraoperative blood pressure levels in young and anaesthetised children: are we getting any closer to the truth? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018 Jun;31(3):313-319.
- Questa revisione si concentra sul ruolo della pressione sanguigna sulla perfusione degli organi durante l'anestesia nei neonati e sull'importanza dell'ottimizzazione della perfusione degli organi piuttosto che della pressione sanguigna. Turner NM. Intraoperative hypotension in neonates: when and how should we intervene? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2015 Jun;28(3):308-13.

Frequenza cardiaca Normale (10Ns)

Definizione

Mantenimento della frequenza cardiaca attesa entro un intervallo normale del paziente (dipendente dall'età)

Importanza

Il controllo autonomo della frequenza cardiaca in utero è mediato principalmente attraverso il sistema nervoso parasimpatico. Appena dopo la nascita inizia ad apparire il controllo simpatico, anche se il sistema nervoso parasimpatico continua a dominare nell'infanzia diminuendo solo nell'adolescenza.

Nei neonati e nei bambini piccoli, la frequenza cardiaca può avere una vasta variazione che rimane comunque entro i limiti normali. La frequenza cardiaca media nei neonati nelle prime 24 ore è di 120 battiti al minuto, aumenta a una media di 160 battiti al minuto a 1 mese di età, dopodiché diminuisce gradualmente a 75 battiti al minuto nell'adolescenza (Tabella 1).

Nei bambini piccoli, il volume cardiaco dipende molto dalla frequenza cardiaca e qualsiasi frequenza cardiaca <100 battiti al minuto dovrebbe essere approfondita ulteriormente e trattata se necessario.

Nei bambini più grandi, si riscontrano anche un numero significativo di aritmie e anomalie di conduzione, con marcate fluttuazioni nella frequenza cardiaca causate da variazioni nel tono autonomo.

Età	Rango di frequenza cardiaca normale
Prematuro	120-170
0-3 mesi	100-150
3-6 mesi	90-120
6-12 mesi	80-120
1-3 anni	70-110
3-6 anni	65-110
6-12 anni	60-95
> 12 anni	55-85

Tabella 1. La relazione tra età e frequenza cardiaca

Conseguenze

Deviazioni acute dai limiti specifici del paziente possono determinare compromissioni fisiologicamente e clinicamente rilevanti della perfusione di organi e tessuti

Prevenzione e trattamento

Sforzarsi di ottenere una adeguata perfusione degli organi:

- monitorare adeguatamente la frequenza cardiaca
- identificare e trattare le cause sottostanti di bradicardia (ipossiemia, ipotensione, errori farmacologici, riflessi)
- preparare / somministrare adrenalina e/o anticolinergici
- eseguire compressioni cardiache esterne nei bambini in caso di bradicardia acuta (<60 bpm) e con segni di scarsa perfusione

Bibliografia

- Richards JM et al. Sequential 22-hour profiles of breathing pattern and heart rate in full-term infants during their first 6 months of life. *Pediatrics* 1984; 74: 763-77
- Hartman ME, Cheifetz IM. Pediatric emergencies and resuscitation. In: Kliegman RM, Stanton ST, Gerne III, Schor NF, Behrman RE (eds). *Nelson Textbook of Pediatrics* 20 Ed. Philadelphia Elsevier 2016.

Ossigenazione Normale (10Ns)

Definizione

Tensione normale di ossigeno nel sangue. Un adeguato apporto di ossigeno permette il metabolismo aerobico.

Importanza

L'ipossiemia è comunemente riscontrata durante l'anestesia pediatrica. Un'ipossiemia prolungata può portare a esiti negativi a breve e lungo termine.

L'iperossia è iatrogena e può risultare nella produzione di specie reattive dell'ossigeno che influenzano la normale funzione degli organi.

Conseguenze

I cambiamenti acuti e cronici nelle tensioni di ossigeno comportano compromissioni fisiologicamente e clinicamente rilevanti della perfusione dei tessuti e del funzionamento degli organi.

Ipossiemia

L'ipossiemia può portare a grave ipossia tissutale, bradicardia, ipoperfusione cerebrale e di altri organi.

Iperossiemia

Un'iperossia prolungata può influenzare lo sviluppo e la funzione degli organi come la retinopatia del prematuro e la displasia broncopolmonare.

Prevenzione

- Mirare a raggiungere tensioni di ossigeno adeguate
- L'ipossia acuta è comunemente il risultato di difficoltà e incidenti critici durante la gestione delle vie aeree e della ventilazione

La prevenzione richiede:

- Insegnamento e addestramento regolari
- Attrezzature e farmaci
- Personale adeguato
- Valutazione e preparazione del paziente
- Dovrebbero essere stabilite delle procedure locali per le difficoltà (non) previste delle vie aeree
- Stabilire procedure per la somministrazione di adeguata FiO₂ e la gestione della ventilazione

Bibliografia

- Habre W, Peták F. Perioperative use of oxygen: variabilities across age. Br J Anaesth. 2014 Dec;113 Suppl 2:ii26-36.

Normocapnia (10Ns)

Definizione

Mantenimento della tensione arteriosa di anidride carbonica.

Importanza

La tensione arteriosa di anidride carbonica è modificata durante l'anestesia. Le variazioni della tensione arteriosa di anidride carbonica influenzano significativamente l'omeostasi del corpo, inclusi lo stato acido-base, il tono simpatico e il flusso sanguigno degli organi.

Conseguenze

Le variazioni acute e croniche della tensione arteriosa di anidride carbonica portano a esiti a breve e lungo termine:

- modulazione della vasoreattività
- danno al sistema nervoso centrale
- cambiamenti neurocomportamentali

Prevenzione e trattamento

- mirare a raggiungere tensioni di anidride carbonica adeguate
- le variazioni acute di tensione di anidride carbonica sono comunemente il risultato di difficoltà e incidenti critici durante la gestione delle vie aeree e della ventilazione.

La prevenzione richiede:

- insegnamento e addestramento regolari delle strategie di ventilazione
- considerare i limiti del monitoraggio e dell'attrezzatura delle vie aeree
- utilizzare tubi endotracheali con cuffia se appropriato
- riconoscere discrepanze tra le concentrazioni arteriose ed end-tidal di anidride carbonica
- Stabilire procedure per la gestione adeguata della ventilazione
- Evitare fluttuazioni acute ad alta ampiezza delle tensioni arteriose di anidride carbonica.

Bibliografia

- Ringer SK, Clausen NG, Spielmann N, Weiss M. Effects of moderate and severe hypocapnia on intracerebral perfusion and brain tissue oxygenation in piglets. *Paediatr Anaesth.* 2019 Nov;29(11):1114-1121
- Rhondali O, Juhel S, Mathews S, Cellier Q, Desgranges FP, Mahr A, De Queiroz M, Pouyau A, Rhzioual-Berrada K, Chassard D. Impact of sevoflurane anesthesia on brain oxygenation in children younger than 2 years. *Paediatr Anaesth.* 2014 Jul;24(7):734-40.

Normonatremia (10Ns)

Definizione

Concentrazione normale di sodio plasmatico all'interno dell'intervallo specifico per l'età.

Importanza

Il sodio plasmatico è il principale determinante dell'osmolarità plasmatica e quindi del volume del liquido extracellulare. È anche un importante determinante dell'eccitabilità neuronale. Le variazioni perioperatorie acute nelle concentrazioni di sodio plasmatico sono una delle principali cause di morbidità e mortalità evitabili nei bambini.

Conseguenze

- una iponatriemia acuta e grave può provocare danni neurologici e morte (edema cerebrale, convulsioni, erniazione transtentoriale)
- una correzione rapida dell'iponatriemia può portare alla mielinolisi pontina.

Prevenzione e trattamento

- considerare la necessità di una prolungata somministrazione parenterale di liquidi
- utilizzare soluzioni isotoniche bilanciate
- valutare regolarmente il sodio perioperatorio, se si utilizza una terapia infusionale continua
- evitare fluttuazioni acute delle concentrazioni di sodio plasmatico

Bibliografia

- Sümpelmann R, Becke K, Brenner S, Breschan C, Eich C, Höhne C, Jöhr M, Kretz FJ, Marx G, Pape L, Schreiber M, Strauss J, Weiss M. Perioperative intravenous fluid therapy in children: guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. *Paediatr Anaesth.* 2017 Jan;27(1):10-18.
- NICE guidelines: Intravenous fluid therapy in children and young people in hospital
- The Inquiry into hyponatremia-related deaths. Last accessed 5/2019
- Lönnqvist PA. Inappropriate perioperative fluid management in children: time for a solution?! *Paediatr Anaesth.* 2007; 17:203-5.

Normoglicemia (10Ns)

Definizione

Concentrazione normale di glucosio nel sangue all'interno dell'intervallo normale specifico per l'età.

Importanza

L'omeostasi del glucosio nel sangue è importante per garantire un continuo apporto energetico e una stabile osmolarità plasmatica. I neonati hanno una capacità ridotta di immagazzinare glicogeno e quindi hanno una limitata capacità di mantenere concentrazioni di glucosio nel sangue durante i periodi di digiuno.

Conseguenze

Le variazioni acute e croniche nelle concentrazioni di glucosio nel sangue hanno conseguenze significative sull'esito perioperatorio.

Ipoglicemia

- irritabilità
- convulsioni
- instabilità emodinamica
- coma, morte

Iperglicemia

- iperosmolarità
- chetoacidosi
- poliuria e disidratazione
- convulsioni, e morte

Prevenzione e trattamento

- consapevolezza dello stato di digiuno e nutrizionale del paziente, minimizzare i tempi di digiuno preoperatorio
- riduzione dello stress perioperatorio (analgesia e controllo della temperatura corporea)
- monitoraggio appropriato della glicemia (neonati, bambini gravemente malati) e valutazione degli esami di laboratorio
- considerare soluzioni endovenose isotoniche contenenti glucosio in particolare nei prematuri, neonati e piccoli lattanti, pazienti in nutrizione parenterale totale (TPN) e pazienti gravemente malati
- i pazienti con disturbi metabolici ereditari e acquisiti o dipendenti dal glucosio necessitano di particolare attenzione e valutazione
- trattamento tempestivo e appropriato di ipoglicemia e iperglicemia significative.

Bibliografia

- Sümpelmann R, Becke K, Brenner S, Breschan C, Eich C, Höhne C, Jöhr M, Kretz FJ, Marx G, Pape L, Schreiber M, Strauss J, Weiss M. Perioperative intravenous fluid therapy in children: guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. *Paediatr Anaesth.* 2017 Jan;27(1):10-18.

Normotermia (10Ns)

Definizione

Temperatura corporea all'interno dell'intervallo fisiologico normale

Importanza e Conseguenze

L'ipotermia è un problema comune nei bambini esposti ai farmaci anestetici, soprattutto nei gruppi di età più giovani. L'ipotermia durante l'anestesia ha molte conseguenze dannose e può innescare molteplici cambiamenti fisiologici (aumento del metabolismo e del consumo di ossigeno, tempo di sanguinamento prolungato e aumento del rischio di infezione postoperatoria) e influenzare la farmacocinetica e la farmacodinamica degli anestetici.

L'ipertermia si verifica più comunemente a causa di surriscaldamento iatrogeno e di un fallimento nel ridurre la temperatura della fonte di calore esogeno di fronte a un aumento della temperatura corporea. Altre cause di ipertermia includono l'ipertermia maligna, l'ipertiroidismo e la sepsi.

Prevenzione e Trattamento

La temperatura può essere monitorata nell'ascella, nella vescica, nel nasofaringe, nell'esofago, nel retto, sulla membrana timpanica e sulla pelle. La temperatura centrale è misurata in modo più accurato sulla membrana timpanica o nell'esofago.

Il monitoraggio della temperatura centrale dovrebbe essere effettuato durante procedure della durata superiore a 30 minuti con l'obiettivo di mantenere la temperatura > 36°C. Il riscaldamento forzato esterno ad aria dovrebbe essere utilizzato per prevenire l'ipotermia. La temperatura ambientale dovrebbe essere mantenuta tra 21° e 26°C con un livello di umidità relativa del 40-60%. Le soluzioni endovenose dovrebbero essere considerate riscaldate a 38°C nei casi ad alto rischio.

Bibliografia

- Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology* 2008; 109: 318-38
- Sessler DI. Forced-air warming in infants and children. *Pediatr Anesth* 2013; 23: 467-8
- Witt L et al. Prevention of intraoperative hypothermia in neonates and infants: results of a prospective multicenter observational study with a new forced-air warming system with increased warm air flow. *Pediatr Anesth* 2013, 23: 469-74

Nessun Disagio Postoperatorio (10Ns) No Dolore

All'interno del concetto di Nessun Disagio Postoperatorio

Definizione

Esperienza sensoriale ed emotiva spiacevole associata a danni attuali o potenziali ai tessuti o descritta in termini di tali.

Importanza

Ancora un gran numero di bambini sperimenta un dolore significativo nel periodo perioperatorio. Un controllo del dolore non adeguato rimane un problema significativo dopo la dimissione ospedaliera.

Conseguenze

Un controllo inadeguato del dolore peri-operatorio può portare a una varietà di cambiamenti comportamentali e somatici.

Questi includono:

- comportamenti alterati (emotivi)
- successiva percezione del dolore alterata
- prolungamento delle degenze ospedaliere e aumento dei tassi di ri-ammissione
- dolore cronico
- percezione negativa dei genitori
- conseguenze sociali

Punti di Buona Pratica

- valutare regolarmente il dolore in tutti i bambini per "rendere visibile il dolore"
- registrare il dolore come un segno vitale
- garantire protocolli chiari e appropriati per ridurre i punteggi del dolore e mantenere bassi i punteggi del dolore
- riesaminare il dolore dopo le cure analgesiche per garantire l'efficacia e minimizzare gli effetti collaterali
- utilizzare terapie analgesiche multimodali e tecniche rispettose degli oppiacei quando possibile e appropriato
- garantire un continuo trattamento analgesico a casa

Seguimento/Esito

- verificare le valutazioni del dolore, i punteggi elevati di dolore e il dolore a casa e pianificare iniziative per il miglioramento della qualità

- verificare gli effetti avversi, gli incidenti critici e gli errori farmacologici e formulare piani per ridurre gli incidenti.

Bibliografia

- "Questa è la seconda edizione delle linee guida basate su evidenze dell'APAGBI sulla gestione del dolore nei bambini del 2012. Forniscono dettagliate revisioni della valutazione del dolore, dei metodi non farmacologici e farmacologici di gestione del dolore per tutte le età dei bambini sottoposti a interventi chirurgici o procedure". APAGBI. Good practice in postoperative and procedural pain management (2nd Edition). Paediatr Anaesth. 2012 Jul;22 Suppl 1:1-79. doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03838.x
- "Questa è la risorsa basata sulle evidenze più completa sulla fisiologia, psicologia, farmacologia, valutazione e gestione del dolore attualmente disponibile. Le raccomandazioni pediatriche nel Capitolo 9 sono eccellenti e altamente raccomandate." Schug SA, Palmer GM, Scott DA, Halliwell R, Trinca J. Acute pain management: scientific evidence, fourth edition, 2015. Med J Aust. 2016 May 2;204(8):315-7. <http://fpm.anzca.edu.au/documents/apmse42015fina>
- "Queste sono le linee guida nazionali del Regno Unito sulla sedazione procedurale del 2010. Le linee guida complete e la documentazione di supporto sono disponibili gratuitamente al download. I principi descritti supportano una pratica sicura ma alcuni ritengono che la pratica sia piuttosto conservativa. Un aggiornamento è previsto per il 2020." Sury M, Bullock I, Rabar S, Demott K; Guideline Development Group. Sedation in children and young people. Sedation for diagnostic and therapeutic procedures in children and young people. BMJ. 2010 Dec 16;341:c6819. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg11>
- Questo documento riassume le linee guida di buona pratica dell'ESPA per cercare di migliorare la gestione del dolore pediatrico in tutta Europa. Vittinghoff M et al. Gestione del dolore postoperatorio nei bambini: Linee guida del comitato per il dolore della Società Europea di Anestesia Pediatrica. (ESPA Pain Management Ladder Initiative). Paediatr Anaesth. 2018 Jun;28(6):493-506. doi: 10.1111/pan.13373. Epub 2018 Apr 10
- "Queste sono linee guida basate su evidenze molto complete che forniscono consigli pratici su come riconoscere e valutare il dolore nei bambini. Ci sono utili algoritmi e poster per aiutare ad introdurre queste idee nel vostro ospedale." Royal College of Nursing. The recognition and assessment of acute pain in children. 2009. <https://www.rcn.org.uk/professional-development/publications/pub-00354>

No Nausea e vomito postoperatorio (PONV)

Definizione

Il termine PONV viene utilizzato per descrivere nausea e/o vomito nelle immediate 24 ore postoperatorie.

Importanza

I bambini sottoposti ad anestesia e interventi chirurgici sono ad alto rischio di PONV. La PONV porta a ulteriore disagio, morbilità e costi.

Conseguenze

La PONV è un'esperienza spiacevole che porta a una serie di conseguenze significative che includono:

- un ulteriore carico per il bambino, i genitori, il clinico e le infermiere
- un aumento della morbilità postoperatoria, del dolore, della disidratazione e delle complicanze chirurgiche
- un ritardo nella dimissione e un aumento delle ri-ammissioni
- un maggiore consumo di farmaci e un aumento del carico di lavoro

Punti di Buona Pratica

- valutare i fattori di rischio dalla storia del paziente, il tipo di intervento e il tipo di anestesia
- stabilire protocolli operativi standard locali per la prevenzione e il trattamento della PONV in conformità alle linee guida attuali basate sulle evidenze (vedi di seguito)
- essere consapevoli dei fattori non correlati alla condizione attuale che potrebbero causare o esacerbare la PONV (intestinali, cerebrali, ipotensione, reazioni allergiche, effetti collaterali dei farmaci)

Seguimento/ Esito

- verificare l'incidenza e la gravità della PONV
- verificare l'uso dei protocolli antiemetici e la conformità ai protocolli
- iniziative di miglioramento della qualità per ridurre la PONV in ospedale e dopo la dimissione.

Bibliografia

- "Questa è la seconda edizione delle linee guida basate sulle evidenze dell'APAGBI sulla prevenzione del vomito postoperatorio nei bambini del 2016. Fornisce consigli pratici ben fondati su come identificare quei pazienti pediatrici più a rischio di PONV, come prevenire il PONV utilizzando farmaci comunemente disponibili e come trattare il PONV una volta che si è verificato. Vengono inoltre esami-

nate altre tecniche che potrebbero essere utili in casi individuali anche se le evidenze sulla loro efficacia sono meno solide." APAGBI. Guidelines on the prevention of postoperative vomiting in children. 2016. [Link](#)

No delirio al risveglio (Emergence Delirium)

Definizione

Il delirio al risveglio fa parte di un comportamento negativo precoce post-operatorio. È uno stato mentale anormale che segue l'anestesia e l'intervento chirurgico ed è diverso dal dolore.

Importanza

Il delirio al risveglio è comune dopo l'anestesia generale nei bambini piccoli. Il riconoscimento e il trattamento efficace sono essenziali per ridurre le lesioni autoinflitte/accidentali e migliorare la soddisfazione dei genitori e dei caregiver.

Conseguenze

Il delirio al risveglio può comportare autolesioni del bambino e aumentare l'assistenza sanitari:

- il delirio al risveglio riduce la soddisfazione dei genitori e dei caregiver
- le implicazioni psicologiche a breve e lungo termine del delirio al risveglio sono poco chiare
- i bambini con delirio al risveglio potrebbero avere un rischio maggiore di sviluppare ansia da separazione, apatia, e disturbi del sonno e dell'alimentazione

Punti di buona pratica

- essere consapevoli dei fattori di rischio e dei trigger
- garantire che vengano fornite informazioni adeguate al bambino e ai genitori in anticipo
- protocolli locali standard efficaci per la prevenzione, il riconoscimento e il trattamento, comprendenti trattamenti non farmacologici e coinvolgimento dei genitori nel processo di recupero dopo l'anestesia.

Bibliografia

- Questo articolo educativo definisce il Delirio di Risveglio e descrive l'incidenza, le cause, i fattori di rischio e i metodi di misurazione. Le strategie preventive e le opzioni di trattamento sono descritte chiaramente. Reduque LL, Verghese ST. Paediatric emergence delirium. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain, Volume 13, Issue 2, April 2013, Pages 39–41, <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mks051>
- Questo è una dettagliata recensione redatta da un singolo autore sullo stato dell'arte riguardante il delirio di uscita fino al 2017. Mason KP. Paediatric emergence delirium: a comprehensive review and interpretation of the literature. Br J Anaesth. 2017 Mar 1;118(3):335-343. doi: 10.1093/bja/aew477

- Line Gry Larsen, Marie Wegger, Sebastian Lé Greves, Liv Erngaard, Tom G Hansen. Emergence agitation in paediatric day case surgery: A randomised, single-blinded study comparing narcotrend and heart rate variability with standard monitoring. *Eur J Anaesthesiol.* 2022 Mar 1;39(3):261-268.

Crisi (10Cs)



Gli eventi critici in anestesia pediatrica sono comuni (fino al 10% di tutti i bambini) e possono portare a morbilità e mortalità.

Protocolli standard operativi essenziali (SOP) in aggiunta all'istruzione, all'insegnamento e alla formazione sono necessari per la prevenzione, il riconoscimento tempestivo e il trattamento appropriato delle situazioni critiche.

È richiesta la disponibilità istantanea di farmaci essenziali, attrezzature e personale di supporto in aggiunta a questi SOP. Le complicazioni acute e potenzialmente letali più comuni richiedono SOP intuitivi, chiari e orientati agli obiettivi.

Di seguito sono riportati esempi delle dieci situazioni critiche più comuni e degli approcci nell'assistenza anestesologica pediatrica.

- Impossibilità di ossigenare - Impossibilità di ventilare
- Impossibilità di intubare
- Possibilità di intubare - Impossibilità di ossigenare
- Impossibilità di cannulare - Insuccesso di accesso venoso
- Anafilassi
- Emorragia maggiore
- Aspirazione polmonare perioperatoria
- Sanguinamento tonsillare
- Tossicità sistemica da anestetico locale - LAST
- Crisi di ipertermia maligna - MH

Impossibilità di ossigenare - Impossibilità di ventilare (10Cs)

Questa pagina fa parte delle procedure operative standard di crisi di Safetots, un framework per la prevenzione e il trattamento delle situazioni di crisi più rilevanti in anestesia pediatrica.

Sommario

Le situazioni di impossibilità di ossigenare-ventilare nei bambini sono comuni e sono di solito dovute a ostruzioni delle vie aeree funzionali e/o anatomiche. Il riconoscimento precoce e il trattamento con adeguate competenze, attrezzature e farmaci possono superare queste situazioni in bambini altrimenti sani.

Contesto

- complicazione più comune con potenziale gravità morbosa e mortale
- complicazione più frequente in bambini altrimenti sani
- spesso associata a mancanza di competenze, conoscenze, istruzione, formazione, esperienza ed associata all'uso di attrezzature non appropriate per l'età
- neonati e bambini piccoli a rischio particolare
- interventi chirurgici ad alto rischio (otorinolaringoiatria)

Prevenzione

Identificare i bambini a rischio

- il bambino in caso di infezione acuta delle vie aeree, iperattività bronchiale, asma, predisposizione allergica
- prematuri, neonati, bambini piccoli
- anamnesi, segni e sintomi predittivi di via aerea difficile
- sindrome delle apnee ostruttive (OSAS)
- anomalie e malattie delle vie aeree acquisite e congenite

Politica rigorosa di trasferimento per i bambini a rischio

Ricerca consulenze ed aiuti esperti precocemente

Infrastruttura e competenza

L'anestesia per bambini dovrebbe essere eseguita o supervisionata da anestesisti che hanno seguito una formazione ed istruzione specifica ed hanno una esperienza appropriate

- ambiente anestetico adeguato
- posizionamento adeguato del paziente
- attrezzature per le vie aeree specifiche per l'età

- adeguata profondità dell'anestesia
- accesso immediato ai farmaci di emergenza (preparati)
- pre-ossigenazione appropriata e accettata dal paziente

Trattamento

- riconoscere e trattare l'ostruzione anatomica/meccanica delle vie aeree
- chiedere aiuto precocemente
- riconoscere e trattare l'ostruzione funzionale delle vie aeree
- escludere e trattare l'ostruzione da corpo estraneo delle vie aeree
- eseguire l'intubazione endotracheale / inserire la maschera laringea
- (Impossibilità di ossigenare, impossibilità di intubare (COCI) - ossigenazione/ventilazione invasiva tramite via aerea anteriore del collo)

Post-trattamento

- il debriefing è fondamentale (paziente, genitore, personale)
- garantire una buona documentazione (cartella clinica del paziente, scheda di avviso di via aerea difficile, braccialetto)

Bibliografia

- Engelhardt T, Fiadjoe JE, Weiss M, Baker P, Bew S, Echeverry Marín P, von Ungern-Sternberg BS. A framework for the management of the pediatric airway. *Paediatr Anaesth*. 2019 Oct;29(10):985-992
- Paterson N, Waterhouse P. Risk in pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2011; 21: 848-57.
- Mir Ghassemi A, Neira V, Ufholz LA, Barrowman N, Mulla J, Bradbury CL, Bould MD. Systematic review and meta-analysis of acute severe complications of pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 1093-1002.
- Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 454-64.
- Weiss M, Schmidt J, Eich Ch et al. Handlungsempfehlung zur Prävention und Behandlung des unerwartet schwierigen Atemwegs in der Kinderanästhesie. *Anästh Intensivmed* 2011; 52: S54-S63.
- Engelhardt T, Machotta A, Weiss M. Management strategies for the difficult paediatric airway. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2013; 3: 183-7.
- BlackAE, Flynn PE, Smith HL, ThomasML, WilkinsonKA; Association of Pediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Development of a guideline for the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Paediatr Anaesth*. 2015; 25: 346-62.

- Weiss M, Engelhardt T. Cannot ventilate–paralyze! *Paediatr Anaesth.* 2012; 22: 1147-9.
- Both CP, Diem B, Alonso E, Kemper M, Weiss M, Schmidt AR, Deisenberg M, Thomas J. Rabbit training model for establishing an emergency front of neck airway in children. *Br J Anaesth.* 2021 Apr;126(4):896-902.
- Hsu G, von Ungern-Sternberg BS, Engelhardt T. Pediatric airway management. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021 Jun 1;34(3):276-283
- Thomas J, Alonso E, Wendel Garcia PD, Diem B, Kemper M, Weiss M, Both CP. Cuffed versus uncuffed tracheal tubes in a rabbit training model for establishing an emergency front-of-neck airway in infants: a prospective trial. *Br J Anaesth.* 2022 Feb;128(2):382-390.

Non posso intubare (10Cs)

Questa pagina fa parte delle procedure operative standard di crisi di Safetots, un framework per la prevenzione e il trattamento delle situazioni di crisi più rilevanti in anestesia pediatrica.

Sommario

Competenze e conoscenze approfondite sono essenziali. È importante riconoscere le anomalie delle vie aeree prima di qualsiasi manipolazione delle stesse. Richiedere aiuto precocemente in presenza di dubbi sulla capacità di ventilare. Limitare i tentativi di intubazione tracheale e considerare sempre una via aerea supraglottica come alternativa.

Contesto

- la trachea della grande maggioranza dei bambini è di solito facile da intubare
- i pazienti non subiscono danni perché non possono essere intubati, ma ricevono danni a causa di tentativi ripetuti di intubazione della trachea
- spesso associato a mancanza di competenze, conoscenze, istruzione, formazione, esperienza e uso di attrezzature non appropriate per l'età
- i neonati e i bambini piccoli sono a particolare rischio

Prevenzione

Identificare i bambini a rischio

- bambini di età <1 anno (anatomia sconosciuta ed esperienza limitata)
- precedenti intubazioni difficili
- deformità cranio-facciali e dismorfismi facciali
- anomalie delle vie aeree associate a sindromi genetiche e malattie
- anomalie acquisite (ustioni, contratture, protesi)
- Politica rigorosa di trasferimento per i bambini a rischio

Ricerca consulenze ed aiuti esperti precocemente

Infrastruttura e competenza

L'anestesia per bambini dovrebbe essere eseguita o supervisionata da anestesisti che hanno seguito una formazione ed istruzione specifica e contano di un'esperienza appropriata

- ambiente anestetico adatto
- posizionamento adeguato del paziente
- attrezzature per le vie aeree specifiche per l'età
- adeguata profondità dell'anestesia e paralisi muscolare
- uso di tecniche appropriate, compresa la manipolazione laringea esterna
- pre ossigenazione in modo appropriato e accettato dal paziente

Trattamento

- limitare i tentativi iniziali di intubazione tracheale a un massimo di 2 tentativi
- mantenere l'ossigenazione, la ventilazione e l'anestesia in ogni momento
- valutare l'indicazione per l'intubazione e la possibilità di utilizzare solo una via aerea supraglottica o una maschera facciale
- tecnica o operatore di via aerea alternativi in base all'esperienza locale
- inserire la via aerea supraglottica per situazioni di emergenza o per il risveglio del paziente per posticipare la procedura

Post-trattamento

- debriefing (paziente, genitore, personale)
- documentazione (cartella clinica del paziente, scheda di avviso, braccialetto)

Bibliografia

- Engelhardt T, Fiadjoe JE, Weiss M, Baker P, Bew S, Echeverry Marín P, von Ungern-Sternberg BS. A framework for the management of the pediatric airway. *Paediatr Anaesth*. 2019 Oct;29(10):985-992
- Frei FJ, Ummerhofer W. Difficult intubation in paediatrics. *Paediatr Anaesth*. 1996; 6: 251-63.
- Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynolds PI, Matuszczak ME, Rehman MA, Polaner DM, Szmuk P, Nadkarni VM, McGowan FX Jr, Litman RS, Kovatsis PG. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med* 2016; 4: 37-48.
- Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, Habre W; APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe-insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Br J Anaesth* 2018; 121: 66-75.
- Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 454-64.
- Weiss M, Schmidt J, Eich Ch et al. Handlungsempfehlung zur Prävention und Behandlung des unerwartet schwierigen Atemwegs in der Kinderanästhesie. *Anästhesie Intensivmed*. 2011; 52: S54-S63.
- Engelhardt T, Machotta A, Weiss M. Management strategies for the difficult paediatric airway. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2013; 3: 183-7.
- Black AE, Flynn PE, Smith HL, Thomas ML, Wilkinson KA; Association of Pediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Development of a guideline for

the management of the unanticipated difficult airway in pediatric practice. *Paediatr Anaesth.* 2015; 25: 346-62.

- Weiss M, Walker RWM, Eason HA, Engelhardt T. Cannot oxygenate, cannot intubate in small children: Urgent need for better data! *Eur J Anaesthesiol.* 2018; 35:556-557.
- Disma N, Engelhardt T, Hansen TG. Neonatal tracheal intubation: From art to evidence. *Eur J Anaesthesiol.* 2021 Nov 1;38(11):1109-1110.
- Hsu G, von Ungern-Sternberg BS, Engelhardt T. Pediatric airway management. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2021 Jun 1;34(3):276-283

Posso intubare, ma non posso ossigenare (10Cs)

Questa pagina fa parte delle procedure operative standard di crisi di Safetots, un framework per la prevenzione e il trattamento delle situazioni di crisi più rilevanti in anestesia pediatrica.

Sommario

L'ipossia persistente post-intubazione può rapidamente portare a morbidità e persino a mortalità. È necessario il riconoscimento precoce e un'intervento efficace utilizzando un approccio strutturato.

Contesto

- i bambini piccoli hanno vie aeree corte e strette che richiedono attrezzature per le vie aeree piccole e fragili
- l'ostruzione e lo spostamento dei dispositivi delle vie aeree sono comuni durante il movimento e il posizionamento
- la distensione gastrica riduce significativamente la capacità residua funzionale nei bambini piccoli e può compromettere notevolmente la ventilazione e lo scambio di gas
- le riserve limitate di ossigenazione e respiratorie nei bambini piccoli portano a un rapido sviluppo di ipossia, accumulo di anidride carbonica e acidosi respiratoria. L'alta capacità di chiusura nei bambini piccoli aumenta la probabilità di atelèssie polmonare che porta a shunt intrapolmonare e ipossia
- l'amministrazione rapida di oppioidi potenti può portare a rigidità toracica
- i pazienti pediatrici sono a rischio più elevato di iperreattività bronchiale, specialmente quelli con infezione respiratoria, displasia broncopolmonare o allergie
- malattie congenite e acquisite possono compromettere la pervietà delle vie aeree inferiori o portare a un'occlusione acuta del tubo tracheale

Prevenzione

- il corretto posizionamento del tubo tracheale e la fissazione sicura ed efficace dei dispositivi delle vie aeree sono fondamentali
- posizionamento e movimento adeguati e accurati dei pazienti con tubo tracheale. Riesaminare la posizione corretta dei dispositivi delle vie aeree dopo il riposizionamento.
- assicurare una posizione stabile durante le procedure orali (otorinolaringoiatria, chirurgia del palato, gastroenterologia, cardiologia (ecocardiografia transesofagea)
- garantire una profondità adeguata dell'anestesia (+/- paralisi muscolare)
- eseguire adeguate strategie di ventilazione e di reclutamento
- considerare la decompressione gastrica dopo le manovre sulle vie aeree
- i bambini con secrezioni abbondanti o pus sono a rischio di occlusione del tubo tracheale e la pervietà richiede un controllo regolare e una conferma

Trattamento

- chiedere assistenza, se in dubbio - toglierlo
- l'acronimo DOPES riassume le cause più rilevanti immediatamente letali e le relative tipologie di interventi che trattano efficacemente la situazione 'Posso Intubare - Non Posso Ventilare'
- Escludere e trattare
 - **D** (displacement) - Spostamento del tubo tracheale (endobronchiale, esofageo e faringeo)
 - **O** Ostruzione del tubo tracheale, delle valvole respiratorie o del filtro respiratorio con secrezione e ostruzioni funzionali delle vie aeree (grave broncospasmo, oppioidi)
 - **P** Pneumotorace
 - **E** (equipment) - Problemi di attrezzatura (disconnessione, piegatura del tubo respiratorio)
 - **S** -Stomaco e Speciali (aumento della pressione addominale, patologia polmonare, ipertensione polmonare arteriosa, shunt cardiaco destra-sinistra, collasso alveolare)

Post-trattamento

- il debriefing è essenziale (paziente, genitore, personale)
- documentazione (cartella clinica del paziente, scheda di avviso, braccialetto - se appropriato)
- follow-up quando necessario.

Bibliografia

- Engelhardt T, Fiadjoe JE, Weiss M, Baker P, Bew S, Echeverry Marín P, von Ungern-Sternberg BS. A framework for the management of the pediatric airway. *Paediatr Anaesth*. 2019 Oct;29(10):985-992
- Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 454-64.
- Weiss M, Schmidt J, Eich Ch et al. Handlungsempfehlung zur Prävention und Behandlung des unerwartet schwierigen Atemwegs in der Kinderanästhesie. *Anästh Intensivmed* 2011; 52: S54-S63.
- Engelhardt T, Machotta A, Weiss M. Management strategies for the difficult paediatric airway. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* 2013; 3: 183-7.
- Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, Zideman D. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2010; 81: 1364-88.

Non posso posizionare un accesso venoso (10Cs)

Questa pagina fa parte delle procedure operative standard di crisi di Safetots, un framework per la prevenzione e il trattamento delle situazioni di crisi più rilevanti in anestesia pediatrica.

Sommario

L'accesso intraosseo è l'accesso preferenziale nelle emergenze potenzialmente letali

Contesto

- l'accesso venoso nei bambini può essere difficile, con molteplici tentativi che possono fallire
- i ritardi nell'ottenere l'accesso venoso possono causare morbidità, specialmente durante le emergenze
- coloro che sono maggiormente a rischio sono i bambini piccoli, i malati cronici, i bambini obesi o i neonati prematuri
- l'accesso intraosseo non ha segnalato alcuna mortalità associata, a differenza dell'accesso venoso centrale d'emergenza

Prevenzione

- valutazione clinica attenta e preparazione (paziente, team, attrezzature ed ambiente)
- mantenere l'idratazione (tempi brevi di digiuno)
- utilizzare anestesia topica per la cannulazione in pazienti svegli

Trattamento

- utilizzare la vena che si vede
- chiedere aiuto
- in caso di fallimento della puntura venosa convenzionale, potrebbero essere necessarie tecniche alternative per l'accesso venoso (ecografia, luce venosa, visualizzatore di vene o altri) e un operatore esperto
- l'accesso intraosseo è la scelta preferenziale nelle emergenze potenzialmente letali

Post-trattamento

- assicurare un fissaggio sicuro dell'accesso venoso riuscito
- considerare l'istituzione di un accesso venoso centrale a lungo termine (PICC, Port, Broviac, linee Hickman)

Bibliografia

- Nafu OO, Burke C, Cowan A, Tutuo N, Maclean S, Tremper KK. Comparing peripheral venous access between obese and normal weight children. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 172-6.

- de Graaff JC, Cuper NJ, Mungra RA, Vlaardingerbroek K, Numan SC, Kalkman CJ. Near-infrared light to aid peripheral intravenous cannulation in children: a cluster randomised clinical trial of three devices. *Anaesthesia* 2013; 68:835-45.
- Triffterer L, Marhofer P, Willschke H, Machata AM, Reichel G, Benkoe T, Kettner SC. Ultrasound-guided cannulation of the great saphenous vein at the ankle in infants. *Br J Anaesth.* 2012;108: 290-4.
- Rothbart A, Yu P, Müller-Lobeck L, Spies CD, Wernecke KD, Nachtigall I. Peripheral intravenous cannulation with support of infrared laser vein viewing system in a pre-operation setting in pediatric patients. *BMC Res Notes* 2015; 8: 463.
- Weiss M, Gerber A. The substitute for the intravenous route. *Anesthesiology* 2001; 95: 1040-1.
- Schwartz D, Raghunathan K. Difficult venous access. *Paediatr Anaesth* 2009; 19: 60.
- Weiss M, Henze G, Eich C, Neuhaus D. Intraosseous infusion. An important technique also for paediatric anaesthesia. *Anaesthesist* 2009; 58: 863-75.
- Neuhaus D, Weiss M, Engelhardt T, Henze G, Giest J, Strauss J, Eich C. Semi-elective intraosseous infusion after failed intravenous access in pediatric anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 168-71.
- Weiss M, Engelhardt T. Cannot cannulate: bonulate! *Eur J Anaesthesiol* 2012; 29: 257-8.
- Eich Ch, Weiss M, Neuhaus D et al. HE Handlungsempfehlung zur intraossären Infusion in der Kinderanästhesie. *Anästh Intensivmed* 2011; 52: S46-S52.

Anafilassi (10Cs)

Questa pagina fa parte delle procedure operative standard di crisi di Safetots, un framework per la prevenzione e il trattamento delle situazioni di crisi più rilevanti in anestesia pediatrica.

Sommario

- l'anafilassi è una reazione di ipersensibilità grave, potenzialmente letale, generalizzata o sistemica
- l'anafilassi è molto rara nei bambini ma richiede un riconoscimento e un trattamento rapidi ed efficaci

Contesto

- le reazioni anafilattiche gravi nei bambini sono rare
- i principali trigger sono antibiotici, colloidali, ipnotici, miorellassanti, contrasto intravenoso e lattici
- il riconoscimento tempestivo e il trattamento precoce sono necessari per evitare morbilità e mortalità

Prevenzione

- prendere una attenta anamnesi del paziente
- avere un alto sospetto se si verificano grave ipotensione e/o broncospasmo
- conoscere potenziali cross-reattività
- eliminare possibili trigger (ambiente privo di lattice)
- assicurarsi la disponibilità di trattamenti farmacologici efficaci
- diagnosi alternativa: sindrome di erniazione intestinale, tossicità sistemica da anestetico locale

Trattamento

- chiedere aiuto
- interrompere l'agente scatenante
- somministrare adrenalina 10 microgrammi/kg IM, ripetere per via endovenosa se necessario
- somministrare adrenalina IV (1-2-3-5-10 microgrammi/kg) titolata in base all'effetto
- mantenere/stabilire la pervietà delle vie aeree, somministrare ossigeno ad alto flusso, monitorare parametri vitali
- considerare elevare le gambe e carico con fluidi in caso di ipotensione
- somministrare antistaminici e steroidi

Post-trattamento

- effettuare tre campioni di sangue per dosaggi di triptasaplasmatica (il prima possibile, a 1-2 ore e dopo >24 ore dall'evento)

- sviluppare un piano di gestione urgente in base alle esigenze cliniche
- monitorare attentamente il paziente nel periodo post-operatorio
- fornire una lettera al paziente e una lettera al medico di famiglia
- organizzare la visita a parere con la clinica allergologica

Bibliografia

- Becke K. Allergie und Anaphylaxie in der Kinderanästhesie. *Anästh Intensivmed.* 2015; 56: 126-34.
- Johnston EB, King C, Sloane PA, Cox JW, Youngblood AQ, Lynn Zinkan J, Tofil NM. Pediatric anaphylaxis in the operating room for anesthesia residents: a simulation study. *Paediatr Anaesth.* 2017; 27: 205-10.
- Sommerfield DL, Sommerfield A, Schilling A, Slevin L, Lucas M, von Ungern-Sternberg BS. Allergy alerts – The incidence of parentally reported allergies in children presenting for general anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2019; 29: 153-160.
- Dewachter P, Mouton-Faivre C. Allergic risk during paediatric anaesthesia. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2010; 29: 215-26.
- Karila C, Brunet-Langot D, Labbez F, Jacqmarcq O, Ponvert C, Paupe J, Scheinmann P, de Blic J. Anaphylaxis during anesthesia: results of a 12-year survey at a French pediatric center. *Allergy.* 2005; 60: 828-34.
- Harper NJN, Cook TM, Garcez T et al. Anaesthesia, surgery, and life-threatening allergic reactions: management and outcomes in the 6th National Audit Project (NAP6). *Br J Anaesth.* 2018; 121: 172-88.

Hemorragia maggiore (10Cs)

Questa pagina fa parte delle procedure operative standard di crisi di Safetots, un framework per la prevenzione e il trattamento delle situazioni di crisi più rilevanti in anestesia pediatrica.

Sommario

Emorragia perioperatoria maggiore è la principale causa di grave morbidità e mortalità nei bambini e il successo nella gestione richiede una stretta cooperazione con il team chirurgico.

Contesto

L'emorragia chirurgica maggiore imprevista è la principale causa di arresto cardiaco perioperatorio nei bambini. La morbidità e mortalità durante una emorragia maggiore sono correlate all'insufficiente gestione dell'accesso venoso (numero e tipo di accesso vascolare), al monitoraggio inadeguato, alla sottovalutazione della perdita ematica, alla mancanza di gestione della coagulopatia e alla mancanza di accesso ai prodotti ematici.

Prevenzione

- conoscere il proprio paziente
- conoscere il proprio chirurgo e l'intervento previsto
- scelta oculata del numero e del tipo di accessi vascolari e monitoraggio
- mantenere la normovolemia, cercare segni di ipovolemia (tempo di riempimento capillare, onda del polso artensioso)
- considerare gestione della coagulazione e dell'emostasi
- essere preparati per una improvvisa perdita ematica (fluidi, sangue, attrezzature per accesso intraosseo, epinefrina)

Trattamento

- chiedere tempestivamente aiuto e risorse aggiuntive
- determinare la causa, collaborare con il chirurgo (tamponamento/embolizzazione/compressione)
- considerare accessi venosi o intraossei aggiuntivi se necessario
- somministrare fluidi/volume
- amine
- considerare acido tranexamico
- monitorare ripetutamente l'emostasi -> laboratorio, test viscoelastico (ad es. ROTEM, TEG)
- ordinare e somministrare prodotti ematici e fattori di coagulazione, se indicato
- richiedere valutaiozne a un ematologo e un medico intensivista
- considerare ed escludere altre cause di instabilità emodinamica (cardiologo)

Post-trattamento

- ripristinare la normovolemia e l'emostasi
- estubazione protetta (PICU)
- documentazione accurata
- follow-up
- informare il paziente e debriefing con team chirurgico

Bibliografia

- Bhananker SM, Ramamoorthy C, Geiduschek JM, Posner KL, Domino KB, Haberkern CM, Campos JS, Morray JP. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg*. 2007; 105: 344-50.
- Haas Th, Mauch JY, Weiss M, Schmutz M. Management of Dilutional Coagulopathy during Pediatric Major Surgery. *Transfus Med Hemother*. 2012; 39: 114–9.
- Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, De Robertis E, Faraoni D, Filipescu DC, Fries D, Haas T, Jacob M, Lancé MD, Pitarch JVL, Mallett S, Meier J, Molnar ZL, Rahe-Meyer N, Samama CM, Stensballe J, Van der Linden PJF, Wikkelsø AJ, Wouters P, Wyffels P, Zacharowski K. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol*. 2017; 34: 332-95.
- Goobie SM, Haas T. Bleeding management for pediatric craniotomies and craniofacial surgery. *Paediatr Anaesth*. 2014; 24: 678-89.

Aspirazione polmonare perioperatoria (10Cs)

Sommario

L'aspirazione polmonare perioperatoria è un evento raro a condizione che la tecnica di gestione delle vie aeree e il dispositivo scelto siano stati selezionati adeguatamente in base ai fattori di rischio del paziente.

Contesto

L'aspirazione polmonare perioperatoria è rara in anestesia pediatrica e di solito ha un buon esito.

Prevenzione

- adesione rigorosa alle istruzioni sul digiuno e riconoscimento dei pazienti con svuotamento gastrico ritardato o con stomaco pieno
- i pazienti con occlusione intestinale richiedono una sonda nasogastrica
- scelta di una tecnica di induzione appropriata e di un dispositivo delle vie aeree
- l'Induzione e Intubazione a Sequenza Rapida Controllata (RSII) richiede un'induzione rapida dell'anestesia, un profondo rilassamento muscolare e una delicata ventilazione con maschera per mantenere l'ossigenazione, la ventilazione e l'anestesia
- garantire una sufficiente profondità dell'anestesia (+/- rilassamento muscolare) per evitare tosse, movimenti bruschi, sforzi che possono causare rigurgito del contenuto gastrico e aspirazione polmonare

Trattamento

- chiedere assistenza e aiuto
- posizionare il paziente in posizione laterale e con la testa più bassa
- rimozione mediante aspirazione del contenuto delle vie aeree e assicurare la via aerea con intubazione tracheale
- non effettuare lavaggio broncoalveolare
- il corpo estraneo solido aspirato può richiedere broncoscopia ed estrazione
- manovra di reclutamento polmonare se necessario
- posticipare un intervento non urgente se si sospetta una grave aspirazione
- radiografia del torace, steroidi o antibiotici profilattici non sono di routine richiesti se i sintomi scompaiono
- tentare una estubazione precoce

Post-trattamento

- la dimissione ospedaliera è possibile se il paziente è asintomatico dopo 2 ore

Bibliografia

- Frykholm P, Schindler E, Sümpelmann R, Walker R, Weiss M. Preoperative fasting in children: review of existing guidelines and recent developments. *Br J Anaesth.* 2018; 120: 469-74.
- Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2018; 28: 411-4.
- Disma N, Thomas M, Afshari A, Veyckemans F, De Hert S. Clear fluids fasting for elective paediatric anaesthesia: The European Society of Anaesthesiology consensus statement. *Eur J Anaesthesiol.* 2019; 36: 173-174.
- Kelly CJ, Walker RW. Perioperative pulmonary aspiration is infrequent and low risk in pediatric anesthetic practice. *Paediatr Anaesth.* 2015; 25: 36-43.
- Engelhardt T, Webster NR. Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999; 83: 453-60. Weiss M, Gerber AC. Induction of anaesthesia and intubation in children with a full stomach. Time to rethink!. *Anaesthetist.* 2007; 56: 1210-6.
- Weiss M, Gerber A. Rapid sequence induction in children – it’s not a matter of time! *Paediatr Anaesth.* 2008; 18: 97-9.
- Eich C, Timmermann A, Russo SG, Cremer S, Nickut A, Strack M, Weiss M, Müller MP. A controlled rapid-sequence induction technique for infants may reduce unsafe actions and stress. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009; 53: 1167-72.
- Schmidt J, Strauß JM, Becke K, J Giest J, Schmitz B. Handlungsempfehlung zur Rapid-Sequence-Induction im Kindesalter. *Anästhesie & Intensivmedizin* 2007; 48: S86-S93.
- Engelhardt T. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2015; 25: 5-8.

Sanguinamento post tonsillectomia (10Cs)

Sommario

Un'emergenza comune potenzialmente pericolosa per la vita dei bambini che richiede un approccio ospedaliero standardizzato ed efficace concordato a livello locale.

Contesto

Il sanguinamento post-tonsillectomia si verifica fino al 5% di tutte le tonsillectomie con una revisione chirurgica nel 50% dei casi. La mortalità si verifica in fino a 1:30.000 pazienti, di solito a causa di un intervento ritardato. Le sfide anestetiche sono l'ipovolemia, le vie aeree difficili (sanguinamento e gonfiore), stomaco pieno (sangue) e difficile accesso venoso.

Prevenzione

- i pazienti necessitano di rianimazione idrica prima dell'induzione dell'anestesia a meno che il tasso di sanguinamento superi la capacità di ricambio del volume
- l'accesso venoso/intraosseo precoce è necessario
- deve essere stabilito un percorso di cura ospedaliero in cui tutti i membri del team (medici d'urgenza, anestesista, chirurgo e infermiere) seguano le stesse istruzioni, linee di comunicazione precise, informazioni necessarie e orientamenti clinici per ottenere la migliore cura
- bisogna avere un ruolo predefinito in questo scenario
- prevedere una difficile intubazione tracheale
- preparare attrezzature e farmaci adeguati per le vie aeree
- avere a disposizione due fonti di aspirazione

Trattamento

- l'Induzione e Intubazione a Sequenza Rapida Controllata con delicata ventilazione a maschera facciale a seguire l'induzione dell'anestesia e la sicurezza delle vie aeree con un tubo tracheale con cuffia viene utilizzata per evitare grave ipossia
- valutare l'emostasi intraoperatoria
- svuotare lo stomaco utilizzando un sondino oro-gastrico (posizionato dal chirurgo sotto visione diretta) prima dell'estubazione
- garantire l'emostasi adeguata con una revisione chirurgica prima dell'estubazione del paziente sveglio ed emodinamicamente stabile

Post-trattamento

- considerare una estubazione ritardata in caso di sanguinamento grave, paziente instabile o coagulazione non chiara
- considerare l'acido tranexamico in caso di sanguinamento tonsillare grave

- considerare una valutazione ematologica, se si sospetta un disordine ereditario della coagulazione

Bibliografia

- Windfuhr JP, Schloendorff G, Baburi D, Kremer B. Serious post-tonsillectomy hemorrhage with and without lethal outcome in children and adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008; 72: 1029-40.
- Windfuhr JP, Schloendorff G, Baburi D, Kremer B. Lethal outcome of post-tonsillectomy hemorrhage. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* 2008; 265: 1527-34
- McDougall RJ. Paediatric emergencies. *Anaesthesia* 2013; 68: 61-7.
- Fields RG, Gencorelli FJ, Litman RS. Anesthetic management of the pediatric bleeding tonsil. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 982-6.
- Gencorelli FJ, Fields RG, Litman RS. Complications during rapid sequence induction of general anesthesia in children: A benchmark study. *Paediatr Anaesth* 2010; 20: 421–4.
- Neuhaus D, Schmitz A, Gerber A, Weiss M. Controlled rapid sequence induction and intubation – an analysis of 1001 children. *Paediatr Anaesth* 2013; 23: 734-40.
- Engelhardt T. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2015; 25: 5-8.

Tossicità da anestetici locali – LAST (10Cs)

Sommario

La tossicità sistemica da anestetici locali (LAST) nei bambini può essere prevenuta con l'iniezione lenta di agenti anestetici locali e il monitoraggio attento dei segni clinici. Il trattamento primario è finalizzato a mantenere l'ossigenazione e la circolazione prima di avviare il salvataggio lipidico.

Contesto

- La LAST si verifica quando grandi quantità di anestetici locali raggiungono la circolazione sistemica e dipende da molteplici variabili e si manifesta in varie forme cliniche che vanno da lievi sintomi neurologici a tossicità cardiaca e morte
- I sintomi precoci e i segni di LAST sono mascherati nei bambini se l'anestesia regionale viene somministrata durante l'anestesia generale e la sedazione
- La tossicità cardiaca degli anestetici locali è aumentata dall'acidosi e dall'ipossiemia

Prevenzione

- La conoscenza della dose massima e della concentrazione è essenziale ed è importante individualizzare la scelta del farmaco, della dose e della concentrazione in base alla condizione clinica del paziente e alle comorbilità
- Il principio "Stop prima di bloccare" consente di verificare le informazioni rilevanti del paziente, la dose, le controindicazioni e il tipo e il sito dell'anestesia regionale prima di iniettare gli anestetici locali
- L'aspirazione attenta, il reflusso passivo, l'iniezione lenta, la dose di prova con aggiunta di epinefrina (1:200.000) e il monitoraggio emodinamico ravvicinato (pressione sanguigna a intervalli di 1 minuto, saturimetria e ECG) permettono di rilevare precocemente l'amministrazione sistemica involontaria e di evitare il LAST
- Confermare la dose massima di somministrazione continua di anestetico locale per neonati e bambini più grandi
- Assicurarsi di avere a disposizione:
 - Attrezzature e farmaci di rianimazione
 - Attrezzature per le vie aeree: i mezzi per fornire ventilazione con maschera, vie aeree orali e nasali, laringoscopi e tubi endotracheali, maschere laringee

Trattamento

- Quando si sospetta LAST, interrompere l'iniezione di più anestetici locali e chiedere aiuto
- Le misure di supporto per mantenere la pervietà delle vie aeree e l'ossigenazione e il trattamento delle crisi convulsive sono generalmente sufficienti
- Mantenere il flusso cardiaco usando epinefrina e massaggio cardiaco esterno se necessario porta alla redistribuzione e alla rimozione dell'anestetico locale

- L'amministrazione secondaria di soluzioni lipidiche può essere utile nei casi gravi e accelerare il recupero dal LAST

Post-trattamento

- È necessaria la comunicazione al paziente e la documentazione accurata
- Se si sospetta una reazione allergica, organizzare ulteriori indagini e follow-up

Bibliografia

- Bernards CM, Hadzic A, Suresh S, Neal JM. Regional anesthesia in anesthetized or heavily sedated patients. *Reg Anesth Pain Med.* 2008; 33: 449-60.
- Walker BJ, Long JB, Sathyamoorthy M et al. Complications in Pediatric Regional Anesthesia: An Analysis of More than 100,000 Blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network. *Anesthesiology.* 2018; 129: 721-32.
- Mauch J, Kutter AP, Madjdpour C, Spielmann N, Balmer C, Frotzler A, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Electrocardiographic changes during continuous intravenous application of bupivacaine in neonatal pigs. *Br J Anaesth.* 2010; 105: 437-41.
- Mauch J, Kutter AP, Madjdpour C, Koepfer N, Frotzler A, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Electrocardiographic alterations during intravascular application of three different test doses of bupivacaine and epinephrine: experimental study in neonatal pigs. *Br J Anaesth.* 2010; 104: 94-7.
- Mauch JY, Weiss M, Spielmann N, Ringer SK. Electrocardiographic and blood pressure alterations caused by intravenous injection of ropivacaine – a study in piglets. *Paediatr Anaesth.* 2013; 23: 144-8.
- Mauch JY, Spielmann N, Hartnack S, Weiss M. Electrocardiographic and haemodynamic alterations caused by three different test solutions of local anaesthetics to detect accidental intravascular injection in children. *Br J Anaesth.* 2012; 108: 283-9.
- Mauch J, Martin Jurado O, Spielmann N, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Comparison of epinephrine vs lipid rescue to treat severe local anesthetic toxicity – an experimental study in piglets. *Paediatr Anaesth.* 2011; 21: 1103-8
- Mauch J, Jurado OM, Spielmann N, Bettschart-Wolfensberger R, Weiss M. Resuscitation strategies from bupivacaine-induced cardiac arrest. *Paediatr Anaesth.* 2012; 22: 124-9.
- AAGBI. Management of Severe Local Anaesthetic Toxicity. Notes. AAGBI Safety Guideline. <https://www.aagbi.org/sites/default/files/latoxicitynotes2010print.pdf>. last accessed 3/2019
- AAGBI. Management of Severe Local Anaesthetic Toxicity. <https://www.aagbi.org/sites/default/files/latoxicity20100.pdf>. last accessed 3/2019

Ipertermia Maligna – MH (10Cs)

Sommario

La crisi di ipertermia maligna si verifica in risposta agli agenti anestetici volatili e ai rilassanti muscolari depolarizzanti (succinilcolina). La prevenzione e il trattamento immediato con dantrolene salvano la vita.

Contesto

- l'ipertermia maligna è una risposta metabolica potenzialmente letale agli agenti anestetici volatili o alla succinilcolina. L'esposizione precedente senza complicazioni a questi agenti non garantisce un uso sicuro
- la mortalità può arrivare al 70% se non trattata, con il trattamento con dantrolene la mortalità si attesta intorno al 3-5%

Prevenzione

- riconoscimento dei pazienti a rischio attraverso un'accurata anamnesi medica e familiare e/o consultazione con un centro di riferimento specializzato nell'ipertermia maligna
- non utilizzare agenti volatili o succinilcolina (succinilcolina) nei pazienti a rischio
- ridurre l'ansia preoperatoria
- utilizzare, se possibile, una macchina anestetica priva di vapori anestetici; se non disponibile, preparare la macchina secondo le linee guida del produttore e utilizzare un nuovo circuito di ventilazione, un pallone di ventilazione, e tubi per campionamento del gas
- considerare filtri per il recupero di vapore
- assicurare la disponibilità del dantrolene

Trattamento

Chiedi aiuto tempestivamente, avvia il piano di azione e assegna compiti specifici:

- interrompere immediatamente gli agenti scatenanti potenziali e somministrare ossigeno al 100%
- considerare l'installazione di un sistema di ventilazione pulito, rimuovere gli agenti inalatori e aumentare al massimo il flusso di gas fresco, considerare filtri per il recupero dei vapori anestetici
- iperventilare per raggiungere la normocapnia
- mantenere l'anestesia utilizzando anestetici non volatili, oppioidi e rilassanti muscolari non depolarizzanti, limitare l'intervento chirurgico se possibile
- somministrare dantrolene (2,5 mg/kg ogni 5 minuti fino a ottenere effetto - max 20 mg/kg): assegnare una persona per ricostituire correttamente il dantrolene dalla formulazione in polvere
- trattare o prevenire l'iperkaliemia, l'acidosi, le aritmie (senza antagonisti dei canali del calcio) e prevenire l'insufficienza renale acuta e la coagulopatia

- monitoraggio continuo dei segni vitali, inclusa la temperatura periferica e centrale, monitoraggio invasivo per prelievi ematici ripetuti
- controllare la CK plasmatica

Post-trattamento

- continuare il monitoraggio post-operatorio, ripetere il dantrolene se necessario
- ripetere la CK plasmatica
- monitorare e prevenire l'insufficienza renale acuta e la sindrome compartimentale
- informare il paziente e i familiari
- organizzare il rinvio all'Unità di Ipertermia Maligna

Bibliografia

- Salazar JH, Yang J, Shen L, Abdullah F, Kim TW. Pediatric malignant hyperthermia: risk factors, morbidity, and mortality identified from the Nationwide Inpatient Sample and Kids' Inpatient Database. *Paediatr Anaesth.* 2014; 24: 1212-6.
- Litman RS, Griggs SM, Dowling JJ, Riazi S. Malignant Hyperthermia Susceptibility and Related Diseases. *Anesthesiology.* 2018; 128: 159-67.
- Cummings T, Der T, Karsli C. Repeated non-anesthetic malignant hyperthermia reactions in a child. *Paediatr Anaesth.* 2016; 26: 1202-3.
- Shapiro F, Athiraman U, Clendenin DJ, Hoagland M, Sethna NF. Anesthetic management of 877 pediatric patients undergoing muscle biopsy for neuromuscular disorders: a 20-year review. *Paediatr Anaesth.* 2016; 26: 710-21.
- Wappler F. S1-Leitlinie maligne Hyperthermie. *Der Anaesthetist* 2018; 67: 529–32.
- AAGBI. Malignant Hyperthermia Crisis. AAGBI Safety Guideline. <https://www.aagbi.org/publications/publications-guidelines/M/R>
- Hopkins PM, Ruffert H, Snoeck MM, Girard T, Glahn KP, Ellis FR, Müller CR, Urwyler A; European Malignant Hyperthermia Group. European Malignant Hyperthermia Group guidelines for investigation of malignant hyperthermia susceptibility. *Br J Anaesth* 2015; 115: 531-9.

Ricerca



Perché la ricerca sulla gestione sicura dell'anestesia è importante?

La domanda più importante ancora irrisolta è come definire la "gestione sicura" in anestesia pediatrica. In altre parole, quali risultati dovremmo utilizzare per misurare il "successo" dell'anestesia e dell'assistenza perioperatoria? Questa priorità di ricerca genera molte altre domande fondamentali:

- Quali risultati sono più importanti per i nostri pazienti e le loro famiglie?
- Quali risultati sono più importanti per i clinici?
- Quali sono le misure dei risultati più importanti per i ricercatori clinici?
- Questi risultati sono allineati?
- Possiamo, lo facciamo, dovremmo misurare routine questi risultati nella pratica clinica quotidiana e / o negli studi clinici?
- Come possiamo migliorare questi risultati? (Vedi Miglioramento della Qualità)

Quali sono i passi necessari per determinare i risultati?

Identificazione delle misure di risultato e degli indicatori

Il consenso clinico basato su esperti insieme ad altre parti interessate è necessario per identificare gli indicatori che potrebbero fungere da misure di risultato in futuri studi osservazionali e trial. Tali misure di risultato sono state stabilite negli adulti e attualmente è in corso uno sforzo anche nelle popolazioni pediatriche.

Costituzione di ampi database elettronici multicentrici di record elettronici perioperatori e indicatori preidentificati

Questo approccio globale dei Big Data favorirà il benchmarking e la continua valutazione/miglioramento della qualità a livello individuale, istituzionale e interistituzionale. Agevolerà anche la ricerca clinica su larga scala.

Studi epidemiologici, studi osservazionali e trial

Condurre ricerca clinica basata su misure/indicatori di risultato generalmente accettati e pre-identificati probabilmente presenterà una maggiore rilevanza per la salute pubblica. Tale approccio faciliterà anche il confronto tra gli studi e potrebbe aprire la strada a un aumento delle risorse finanziarie.

L'influenza dell'esperienza clinica sui risultati

Esiste un accordo generale tra gli anestesisti pediatrici che l'esperienza influenzi i risultati. Anche se, per ovvi motivi etici, nessuno studio randomizzato può affrontare questo problema, ci sono dati epidemiologici che suggeriscono una correlazione positiva tra il livello di esperienza e i risultati (o l'incidenza di eventi critici).

Studi fisiologici preclinici e clinici per determinare cosa è "sicuro"

Anche se c'è un consenso generale tra gli anestesisti nel mantenere i parametri fisiologici nell'intervallo "normale" o "sicuro" durante il periodo perioperatorio, spesso non sappiamo quali siano questi valori sicuri. Ad esempio, l'intervallo fisiologico della pressione sanguigna che consente una perfusione adeguata degli organi e la consegna di ossigeno alle popolazioni pediatriche durante il periodo perioperatorio è essenzialmente sconosciuto. In modo correlato, i valori di pressione sanguigna sistemica che portano a ipoperfusione cerebrale sono scarsamente definiti. Inoltre, non sappiamo fino a che punto l'ipoperfusione cerebrale intraoperatoria possa portare a lesioni cerebrali durante l'anestesia generale di routine. L'interazione tra ipotensione - ipo/iperglicemia - ipo/ipercapnia nell'ambito perioperatorio rimane da determinare. Sia modelli di laboratorio preclinici che indagini cliniche saranno necessari per chiarire meglio queste domande.

Ricerca sugli esiti neurosviluppo

Negli ultimi 15 anni c'è stato un considerevole interesse sugli effetti degli anestetici generali sul cervello in fase di sviluppo. Studi di laboratorio hanno mostrato che questi farmaci possono avere vari effetti sul cervello animale in sviluppo. Osservazioni epidemiologiche umane retrospettive hanno mostrato risultati misti, mentre studi prospettici e trial non hanno mostrato impatto dell'anestesia/chirurgia sugli esiti neurologici valutati da una serie di test cognitivi. Sulla base delle attuali evidenze disponibili, il Consenso Europeo sull'uso dell'anestesia generale nelle popolazioni pediatriche raccomanda di non cambiare la pratica clinica.

Tuttavia, rimangono diverse domande aperte. Innanzitutto, non sappiamo se la nostra attuale metodologia per valutare le neuromorbidità sia appropriata o se alcuni aspetti del comportamento/cognizione siano trascurati. In secondo luogo, non sappiamo se esistano specifici contesti genetici/epigenetici che mostrano una maggiore vulnerabilità all'anestesia/chirurgia. In terzo luogo, non sappiamo come i farmaci anestetici interagiscano con la chirurgia e altri

fattori perioperatori in termini di neuromorbilità. Sia modelli preclinici che studi clinici sono necessari per rispondere a queste domande.

Un aspetto importante è che, poiché non sappiamo come misurare, non misuriamo direttamente le neuromorbilità nel periodo perioperatorio. La ricerca e lo sviluppo di strumenti (insieme alla validazione di questi strumenti) per misurare le neuromorbilità saranno essenziali per ottenere ulteriori approfondimenti sugli effetti del periodo perioperatorio sul cervello umano in sviluppo.

Miglioramento della Qualità



Perché è importante il Miglioramento della Qualità (QI) in anestesia pediatrica?

Il miglioramento della qualità (QI) è una parte fondamentale del miglioramento degli esiti e dei servizi. La metodologia del QI utilizza cicli di cambiamento con monitoraggio continuo degli esiti dei processi con metodi come Plan-Do-Study-Act (PDSA) o Six Sigma. La chiave per migliorare i servizi è misurare gli esiti con dati di alta qualità e una cultura locale aperta al cambiamento e focalizzata sulla qualità dell'assistenza.

Chiare strategie e raccomandazioni per le aree di Miglioramento della Qualità includono:

- Standardizzazione delle definizioni e della segnalazione degli eventi critici gravi
- Implementazione delle migliori pratiche attuali nella fornitura di anestesia pediatrica competente (vedi 10 Ns)
- Sviluppo di protocolli basati sull'evidenza per la gestione e la formazione degli eventi critici gravi (vedi 10 C)
- Implementazione di sistemi per garantire il mantenimento delle competenze
- Le Competenze Istituzionali vanno affrontate in 'Chi', 'Dove', 'Quando', 'Cosa' e 'Come' devono essere identificate per raggiungere un risultato ottimale per i bambini vulnerabili.

Risorse

- Quality Improvement Resources. RCoA
- Raising the Standard: a compendium of audit recipes (3rd edition) 2012. RCoA

Discussione con i genitori



Cosa includere nelle discussioni sui benefici e sui rischi dell'anestesia e dell'analgesia con i bambini, i genitori e le famiglie

Come posso rassicurare i genitori che sono preoccupati per i rischi dell'anestesia e dell'analgesia?

Cosa sappiamo sui rischi dell'anestesia e dell'analgesia?

Le complicazioni peri-operatorie si verificano più spesso nei neonati, nei bambini piccoli e nei giovani rispetto ai bambini più grandi e agli adulti, e i rischi di morbidità e mortalità sono più elevati nelle età più giovani. L'incidenza e la gravità delle complicazioni peri-operatorie dipendono dall'età giovane (riserve fisiologiche ridotte), dalla morbosità pre-operatoria, dall'urgenza del procedimento, nonché dalla formazione e dall'esperienza dell'anestesista e del team di anestesia. Esiste una relazione causale definita tra una scarsa assistenza anestesiológica peri-operatoria evitabile ed eventi avversi con persistente esito neurologico negativo e mortalità nei neonati, nei bambini piccoli e nei bambini piccoli.

Questa tabella fornisce un'idea dei rischi e di quanto spesso possono verificarsi.

Rischio	Livello di rischio	Descrizione
Irritabilità	1 in 10	Molto comune
Nausea	1 in 10	Molto comune
Verigini	1 in 10	Molto comune
Cefalea	1 in 100	Comune
Infezione polmonare	1 in 1000	Rara
Danno ai denti	1 in 1000	Rara
Risveglio intraoperatorio	1 in 1000	Rara
Allergia severa	1 in 10 000	Rara
Complicanze serie d'anestetici locali	1 in 10 000	Rara
Complicazioni serie con antidolorifici	1 in 10 000	Rara
Danno cerebrale	< 1 in 100 000	Molto rara

Morte	<< 1 in 100 000	Molto rara
--------------	-----------------	------------

Rispetto al rischio legato ai viaggi in auto, il rischio di gravi danni da anestesia è molto ridotto.

Cosa posso fare per minimizzare i rischi?

L'anestesia pediatrica è generalmente sicura nelle mani di professionisti esperti e nei dipartimenti di anestesia ben organizzati. Neonati, bambini piccoli e bambini con esigenze complesse o che devono affrontare interventi chirurgici importanti dovrebbero essere trattati in centri con team pediatrici esperti. I bambini più grandi, altrimenti sani, per interventi elettivi comuni che vengono trattati in ospedali non pediatrici beneficiano di anestesisti formati ed esperti in anestesia pediatrica. Un anestesista pediatrico specializzato ha ricevuto una formazione di almeno un anno presso un grande centro pediatrico e potrebbe anche possedere una certificazione specialistica in anestesia pediatrica.

Una buona assistenza anestesilogica pediatrica richiede anche infermieri pediatrici ben addestrati, strutture di recupero post-anestesia pediatriche, protocolli operativi standard stabiliti, nonché formazione e aggiornamenti continui. Queste raccomandazioni si applicano a tutti i luoghi in cui i bambini vengono anestetizzati.

Cosa dovrei dire ai genitori o ai caregiver di un giovane bambino che esprimono preoccupazioni riguardo all'anestesia e al potenziale per effetti a lungo termine sul cervello?

Non esiste un effetto avverso causale diretto comprovato dei generici anestetici sullo sviluppo cerebrale umano. Revisioni recenti della letteratura animale e clinica, e l'esito dello studio GAS, giungono alla conclusione che ora esistono forti prove che una singola breve esposizione all'anestesia nella prima infanzia non è associata ad alcun rischio misurabile significativo a lungo termine negli esseri umani. Alcuni ampi studi basati sulla popolazione hanno trovato prove di una piccola differenza nei test di rendimento scolastico e di prontezza scolastica, ma le differenze sono minime (ad esempio, intorno a una diminuzione del 1% nell'QI) e ciò non avrebbe un impatto rilevante sul bambino. Qualsiasi rischio aggiuntivo legato all'anestesia e all'intervento chirurgico è fino a 10 volte inferiore rispetto ad altri fattori come il genere o l'istruzione materna. Alcuni studi hanno trovato evidenze di un'associazione tra chirurgia e anestesia nella prima infanzia e un aumento del rischio di disturbi comportamentali o disabilità di apprendimento, ma il rischio aggiuntivo è molto basso.

I punti principali da spiegare ed enfatizzare sono che:

- l'intervento chirurgico o il procedimento è programmato solo perché è necessario
- l'intervento chirurgico non può essere eseguito in modo sicuro senza un'anestesia e un'analgesia adeguate
- la maggior parte delle anestesie nei bambini è di breve durata
- tutti i neonati e i bambini vengono monitorati attentamente durante l'anestesia e l'intervento chirurgico per massimizzare la sicurezza e ridurre al minimo gli effetti collaterali
- l'obiettivo è fornire una gestione accurata dell'anestesia pediatrica da parte di personale addestrato all'interno di un ambiente sicuro rispettando i diritti del bambino (vedi Diritti del Bambino, Competenze, Qualità)
- al momento non ci sono dati che indicano che una singola, ben condotta anestesia di breve durata causi cambiamenti a lungo termine nello sviluppo cerebrale
- i dati sperimentali e le misure utilizzate negli animali non possono essere extrapolati per indicare effetti a lungo termine nei neonati umani.

Se chiamato a anestetizzare un bambino piccolo, dovrei avviare una discussione sugli effetti a lungo termine dell'anestesia sullo sviluppo cerebrale?

Questa dipende dall'approccio medico-legale alla divulgazione dei rischi nel tuo paese. È importante farlo in modo aperto e non allarmante e garantire che per tutti i rischi comuni ed effetti avversi potenziali vengano adottate misure per prevenire o minimizzare questi. I rischi rari dovrebbero essere menzionati nel contesto e correlati ai rischi della vita quotidiana. Potrebbero esserci rischi specifici per un singolo bambino a causa della giovane età, della storia pregressa, delle comorbilità, della complessità dell'intervento chirurgico o dell'invasività della procedura anestetica e questi dovrebbero essere identificati e inclusi nella discussione.

Devo modificare la mia attuale pratica anestesiologicala in risposta alle informazioni attuali della base di evidenza o ad altre dichiarazioni pubblicate?

Attualmente non ci sono prove a sostegno del fatto che una tecnica anestetica o un regime farmacologico abbiano un vantaggio rispetto a un altro in termini di riduzione dei potenziali effetti dell'anestesia sul cervello del bambino. Inoltre, cambiare la pratica anestetica da una tecnica familiare a una sconosciuta può di per sé introdurre un rischio. Sono state avviate sperimentazioni su nuove tecniche che prevedono l'uso di agenti con proprietà neuroprotettive, ma i risultati non saranno disponibili prima di qualche tempo.

L'esposizione ripetuta o a lungo termine agli agenti anestetici è più dannosa di una singola esposizione a breve termine?

Esistono solo prove umane estremamente deboli a sostegno dell'avvertimento dell'FDA che l'uso ripetuto o prolungato di farmaci anestetici può influire sullo sviluppo cerebrale dei bambini.

Al momento, i dati attuali sulle esposizioni multiple o a più lungo termine sono inadeguati per rispondere a questa domanda ed è improbabile che vengano risolti in futuro. Le evidenze di studi epidemiologici e prospettici indicano che una singola esposizione di un'ora all'anestesia è sicura in termini di sviluppo cerebrale. Gli studi epidemiologici condotti finora non hanno evidenziato alcun effetto negativo di rilievo sul cervello dei neonati che possa essere specificamente correlato all'anestesia. I neonati che necessitano di anestesie multiple o di interventi chirurgici complessi e di anestesie a lungo termine presentano in genere ulteriori co-morbilità che possono influire sullo sviluppo.

Se i genitori non sono sicuri o sono preoccupati di acconsentire all'anestesia e all'intervento, cosa devo fare?

Nei rari casi in cui i genitori o chi si prende cura del bambino siano sufficientemente preoccupati da negare il consenso a procedure elettive, potrebbe essere necessario organizzare un ulteriore colloquio con tutte le discipline interessate per discutere i benefici della procedura/intervento chirurgico e i rischi associati a un suo ritardo. Ciò può comportare un rinvio per i casi non urgenti. Le emergenze o gli interventi urgenti sono necessari e i rischi associati al ritardo sono chiaramente superiori ai problemi teorici associati all'anestesia sullo sviluppo cognitivo a lungo termine.

Cosa posso fare per migliorare la qualità dell'assistenza?

Esistono diverse risorse eccellenti che riassumono la scienza del miglioramento della qualità e forniscono esempi di miglioramento della qualità in anestesia e nell'assistenza perioperatoria, compresa la pratica pediatrica:

- Raising the Standard: a compendium of audit recipes (3rd edition) 2012. Royal College of Anesthetists.
- Ricettario di audit: Sezione 9, Pediatria (2012). Royal College of Anesthetists.
- Vedi anche miglioramento della qualità.

Se i bambini o i genitori chiedono maggiori informazioni su anestesia e analgesia, a chi devono rivolgersi?

- Vedere i contenuti per i genitori qui di seguito.

Per I Genitori



Domande frequenti (FAQ)

Mio figlio ha bisogno di un'anestesia generale?

Se è necessario un intervento o un test in un bambino, specialmente se potrebbe causare disagio o dolore, o se potrebbe richiedere molto tempo, o se è necessario che il bambino rimanga molto immobile, allora potrebbe essere necessaria un'anestesia. A volte la sedazione è un'alternativa, ma spesso l'anestesia è più affidabile e altrettanto sicura o più sicura. Se non venisse somministrata alcuna anestesia per tali test o procedure, i risultati sarebbero scarsi e potrebbero causare notevole disagio e danni gravi.

L'anestesia per i bambini è sicura?

La maggior parte delle anestesie pediatriche è breve ed è per operazioni o procedure minori. Queste sono generalmente sicure nelle mani di professionisti esperti e in reparti ben organizzati abituati a prendersi cura dei bambini.

Perché alcuni bambini potrebbero avere più problemi con l'anestesia?

Bambini più problemi, più giovani e più malati potrebbero avere più problemi con l'anestesia perché c'è un margine di sicurezza più piccolo intorno ai parametri di normalità e i cambiamenti dal normale possono verificarsi molto più rapidamente. Questo è particolarmente vero nei casi di emergenza o urgenza.

I bambini che devono affrontare interventi complessi o procedure più lunghe potrebbero essere più a rischio di problemi. Il team ha bisogno di molta formazione ed esperienza per prendersi cura dei bambini e mantenerli al sicuro durante e dopo l'anestesia e l'intervento chirurgico.

Quali tipi di problemi possono verificarsi e con quale frequenza si verificano?

Questa tabella fornisce un'idea dei rischi e di quanto spesso possono verificarsi.

Rischio	Livello di rischio	Descrizione
Irritabilità	1 in 10	Molto comune
nausea	1 in 10	Molto comune
Verigini	1 in 10	Molto comune
Cefalea	1 in 100	Comune
Infezione polmonare	1 in 1000	Rara
Danno ai denti	1 in 1000	Rara
Risveglio intraoperatorio	1 in 1000	Rara
Allergia severa	1 in 10 000	Rara

Complicanze serie da anestetici locali	1 in 10 000	Rara
Complicazioni serie con antidolorifici	1 in 10 000	Rara
Danno cerebrale	< 1 in 100 000	Molto rara
Morte	<< 1 in 100 000	Molto rara

Per mettere le cose in prospettiva, il rischio di danni gravi da un'anestesia è molto inferiore al rischio di viaggiare in auto.

Un'anestesia è migliore delle altre?

Al momento non vi è prova che un modo di somministrare l'anestesia sia migliore di un altro, ma il vostro anestesista sarà in grado di consigliare sul metodo preferito per il vostro bambino.

Gli agenti anestetici influenzano l'intelligenza e lo sviluppo del mio bambino?

Vi sono forti prove negli esseri umani che una singola, breve, ben condotta anestesia non ha effetti sullo sviluppo cerebrale. Vi sono prove deboli che per anestesie lunghe o frequenti, alcuni effetti sul comportamento e sull'apprendimento nella vita successiva possono essere osservati ma ciò deve essere bilanciato con la necessità della procedura. Gli eventuali effetti dell'anestesia sono circa dieci volte inferiori ad altri fattori conosciuti.

I bambini più piccoli hanno un rischio aumentato di problemi; quindi, potrebbe essere possibile ritardare l'operazione del mio bambino finché non sarà più grande?

La migliore età per una procedura dovrebbe essere discussa apertamente con il vostro team, poiché per alcuni casi ci sono rischi nel ritardare o posticipare le procedure.

Posso chiedere se il mio chirurgo e il mio anestesista sono qualificati per prendersi cura di mio figlio?

Assolutamente. Le prove di qualifiche, formazione ed esperienza dovrebbero essere disponibili e il vostro medico sarà in grado di mostrarle al momento opportuno. Molti medici partecipano

anche a programmi di assicurazione della qualità. Alcuni ospedali hanno una speciale accreditamento per la cura dei bambini e sono sottoposti a revisione tra pari per assicurarsi che gli standard siano rispettati e mantenuti.

Cosa posso fare come genitore per aiutare mio figlio?

Essere presente per dare informazioni e conforto al vostro bambino è utile, anche se può essere stressante per voi.

Dove posso ottenere ulteriori informazioni o aiuto?

Segui questi utili collegamenti per informazioni e consigli aggiornati.

Diritti del bambino

- Carta EACH
- Informazioni sull'anestesia per bambini, giovani e famiglie
- Informazioni per bambini, caregiver e genitori. Royal College of Anaesthetists.
- Cosa fa un anestesista pediatrico? Healthchildren.org
- Informazioni utili per i bambini con difficoltà di apprendimento
- La mia Operazione Daycase - Una risorsa per bambini con difficoltà di apprendimento. Royal College of Anaesthetists.
- Procedure ospedaliere. WidgitHealth
- Informazioni sui rischi dell'anestesia

Rischi associati alla anestesia (RCOA)

- Risks associated with anaesthesia. Association of Anaesthetists UK.
- Joint professional guidance on the use of general anaesthesia in young children. APA, RCOA, AAGBI, CAI
- Hansen TG. Use of anaesthetics in young children: Consensus statement of the European Society of Anaesthesiology (ESA), the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiology (EACTA) and the European Safe Tots Anaesthesia Research Initiative (EuroSTAR). Eur J Anaesthesiol. 2017 Jun;34(6):327-328.