

معیارهای بستری بیماران در PICU

۱. رده سنی : یک ماه تا ۱۸ سال

۲. اولویت بندی بیماران : در هنگام کمبود تخت بیماران، بستری بیماران با توجه به اولویت های ذیل صورت می گیرد.

الف- اولویت اول : این گروه از بیماران در مقایسه با اولویتهای بعدی مقدم می باشند و تخت ای سی یو ابتدا به آنان تعلق می گیرد.

- 1- Unstable airway or need for artificial ventilation
- 2- Acute respiratory distress and likely require mechanical support with either invasive or non-invasive ventilation
- 3- Apnea that is not self-correcting
- 4- Arterial desaturation due to respiratory diseases despite a high FiO₂
- 5- Unstable circulation despite adequate fluid resuscitation
- 6- Acute pharmacological or mechanical support of circulation
- 7- Acutely diminished level of consciousness
- 8- Status epilepticus
- 9- Fulminant hepatic failure or hepatic encephalopathy requiring invasive procedure

ب- اولویت دوم : بیماران این گروه در واقع همان بیماران اولویت اول هستند که هنوز به شدت گروه اول نرسیده اند. اما نیاز به مراقبت ویژه و مونیتور کردن دارند زیرا هر آن ممکن است نیاز بیشتری پیدا کنند و به وضعیت و نیاز گروه اول برسند. اولویت پذیرش این گروه از گروه اول کمتر است.

ج- اولویت سوم : بیماران بدحال و unstable که بدلیل بیماری مزمن زمینه ای و یا ماهیت فعلی بیماری شانس بهبودی آنان بسیار کم است. این بیماران ممکن است نیازمند مراقبت های ویژه جهت بهبود بیماری حاد فعلی باشند اما بیماری زمینه ای آنها طوری است که باعث می شود اقدامات درمانی در مداوای بیماری اصلی آنها کمتر موثر می باشد فقط طول دوره بیماری و ناتوانی را طولانی تر می کند مثلاً بیماران sepsis+brain atrophy با دیسترس تنفسی ، بیمار **sever myopathy + pneumonia**

د- اولویت چهارم : بیمارانی که یا بسیار low risk و یا بسیار high risk می باشند و از بستری در ای سی یو نفع چندانی عاید آنان نمی شود.

Low risk group : برای این گروه از بیماران ای سی یو با بخش های عادی چندان تفاوتی ندارد مانند بیماران DKA که از نظر همودینامیک stable می باشند ، نارسایی قلبی خفیف ، موارد مسمومیت با داروها که بیمار هوشیار باشد .

High risk group : این گروه بسیار بدحال بوده و بدلیل وضعیت نامناسب بیماری در معرض مرگ قریب الوقوع می باشند. مثل بیمار **multiple organ failure**

,severe irreversible brain damage, cancer unresponsive to therapy , extensive intracranial hemorrhage

* در موارد ذیل بیمار نباید در آی سی یو بستری گردد :

۱- Permanent vegetative state > 6 months

۲- هیچ شانس برای زنده ماندن نباشد و درمان فقط مرگ را به تعویق می اندازد

(score <5, تشخیص مرگ مغزی قبل از رسیدن به آی سی یو)

۳- اقدامات درمانی منجر به زنده ماندن وابسته به دستگاه ریه‌پیراتور می گردد.

☒ لازم به تذکر است که عدم پذیرش این بیماران در بخش آی سی یو به معنای قطع ادامه درمان نمی باشد بلکه اقدامات درمانی میتواند در بخشهای مبدا ادامه یابد و نیاز به اقدامات تخصصی آی سی یو ندارند. این اقدامات فقط جهت حفظ تخته‌های محدود فعلی آی سی یو جهت بیمارانی است که امید به درمان در آنها بیشتر می باشد و می توانند از اقدامات کمکی فراهم آورده شده در آی سی یو بیشتر بهره ببرند.

مراحل بستری بیمار در آی سی یو اطفال :

۱- جهت بستری در ساعات صبح با رزیدنت ارشد PICU و در شیفت عصر و شب با رزیدنت کشیک بخش تماس گرفته شود و شرح حال کامل و معاینه ذکر گردد (رزیدنت بخش و کشیک می بایست در جریان همه پذیرش ها قرار بگیرد).

۲- در صورت داشتن معیارهای بستری و تخت خالی در بخش ، با اتندینگ انکال PICU تماس گرفته شود و شرح حال کامل و معاینه بیمار مطرح می گردد. تصمیم نهایی جهت بستری بیمار در بخش آی سی یو، توسط اتندینگ انکال PICU گرفته میشود.

منابع :

- 1- Society of Critical Care Medicine (SCCM), Guideline for ICU admission, Discharge and triage (1999).
http://www.sccm.org/professional_resources/guidelines/table_of_content/Documents/ICU_ADT.pdf
- 2-Paediatric Intensive Care Society (2001). Standards Document.
- 3-DoH (1997) A Framework for the Future. NHS Executive. UK
- 4- Starship Children's Health, 2006,
<http://www.adhb.govt.nz/default.asp>
- 5- Universitas and Pelonomi Hospitals, Bloemfontein , 2005, South Africa
- 6- McIntosh N. Intensive care monitoring; past, present and future. Clin Med 2002; 2: 349-355

Intubation's Drugs Doses

Atropine	20 mcg /kg
Thiopentone	2 - 4 mg/kg
Suxamethonium	1 - 2 mg /kg
Fentanyl	5 mcg /kg
Morphine	0.1 - 0.2 mg/kg
Midazolam	0.1 - 0.2 mg/kg
Atrocurium	0.3 - 0.6 mg/kg
Ketamine	1 - 2 mg/kg
Vecuronium	80 - 100 mcg/kg
Propofol	1 mg/kg in 5 min

Mcg = μ g

Standard preparation for intravenous drug infusion

Drug	Amount of drug to be added to 50 ml	Type of fluid	Amount of drug if the infusion goes with rate of 1ml/hr	Usual dose
Dopamine	15 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr = 5mcg/kg/min	2-20 mcg/kg/min
Dobutamine	15 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr = 5mcg/kg/min	2-20 mcg/kg/min
Morphine	1mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr = 20mcg/kg/hr	5 - 10 mcg/kg/hr
Midazolam	3 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr = 1mcg/kg/min	1-5 mcg/kg/min
Adrenaline	3mg/kg Central line only -1/18 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr = 1mcg/kg/min (incompatible with bicarbonate, protect from light) 2cc/hr	0.01 - 0.05 mcg/kg/min
Fentanyl	100 mcg/kg	5% dextrose	1ml/hr = 2mcg/kg/hr	1 - 8 mcg/kg/hr
Aminophylline	50 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr = 1mg/kg/hr	1 mg/kg/hr
Vecuronium	5mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr = 100mcg/kg/hr	50-100 mcg/kg/hr
Thiopentone	500 mg	200ml of 0.9% saline or 5% Dextrose	1ml/hr = 2.5 mg/hr	2 - 8 mg/kg/hr
Propofol	200mg (one vial or 20cc of 10mg/ml solution)	80 ml of 5% dextrose	1 ml/hr = 2 mg/hr	2-8 mg/kg/hr
PG E1	0.15 mg/kg	DW 5%	1 ml/hr = 0.05 mg/kg/min	

Naloxone 0.3 mg/kg 30ml DW 5% 1ml/hr = 0.01 mg/kg/min (Max 0.1mg/kg)

milrinone < 30kg 15mg/kg in 50 - DW 5% 2.5 ml/hr → 1-1.5 mg/kg/hr

> 30kg 1.5mg/kg in 100 - DW 5% 5 ml/hr → 2-3 mg/kg/hr

Standard preparation for intravenous drug infusion

Drug	Amount of drug to be added to 50 ml	Type of fluid 50 cc	Amount of drug if the infusion goes with rate of 1ml/hr	Usual dose
Dopamine (central line)	15 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 5 mcg/kg/min	2-20 mcg/kg/min
Dopamine (peripheral line)	3 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1 ml/hr= 1 mcg/kg/min	2-20 mcg/kg/min
Dobutamine (central line)	15 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 5mcg/kg/min	2-20 mcg/kg/min
Dobutamine (peripheral line)	3 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1 ml/hr= 1 mcg/kg/min	2-20 mcg/kg/min
Morphine	1mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 20mcg/kg/hr	5-10 mcg/kg/hr
Midazolam	3 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 1mcg/kg/min	1-5 mcg/kg/min
Adrenaline (Epinephrine) Central line 0.3 mcg/kg	3mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 1mcg/kg/min (incompatible with bicarbonate, protect from light)	0.01 -0.05 mcg/kg/min
Fentanyl	100 mcg/kg	5% dextrose	1ml/hr= 2mcg/kg/hr	1 - 8 mcg/kg/hr
Aminophylline	50 mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 1mg/kg/hr	1 mg/kg/hr
Vecuronium	5mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 100mcg/kg/hr	50-100 mcg/kg/hr
Thiopental	500 mg	200ml of 0.9% saline	1ml/hr= 2.5 mg/hr	2 - 8 mg/kg/hr
Norepinephrine (Noradrenaline) Central line	3mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr= 1 mcg/kg/min	0-2mcg/kg/min
Salbutamol	3mg/kg	0.9% saline or 5% dextrose	1ml/hr=1 mcg/kg/min	
Lasix	25mg/kg	0.9% saline	1ml/hr= 0.5 mg/kg/hr	0.1-2 mg/kg/hr
Propofol	200mg (1vial 20 ml)	80 ml dextrose 5%	1ml/hr = 2mg/hr	2-8 mg/kg/hr
Milrinone	1.5 mg/kg	5% dextrose	1ml/hr= 0.5 mcg/kg/min	0.25- 1 mcg/kg/min
PG E1	0.15 mg/kg	5% dextrose or 0.9% saline	1ml/hr= 0.05 mcg/ kg/min	0.01- 0.1 mcg/kg/min
Naloxane	0.3 mg/kg	30 ml 5% dextrose	1ml/hr = 0.01 mg/kg/ hr	0.01 mg/kg/hr
Cisatracurium	1.5 mg/kg	5% dextrose	1ml/hr = 0.5 mcg/kg/min	0.4 - 4 mcg/kg/min

PICU Drugs Doses

Atropine	20 mcg /kg
Epinephrine/Adrenaline	10 mcg/kg (0.1 ml/kg of 1 in 10,000) resuscitation dose
Thiopental	2 – 5 mg/kg
Suxamethonium	1 - 2 mg /kg
Fentanyl	5 mcg /kg
Morphine	0.1 – 0.2 mg/kg
Midazolam	0.1 – 0.2 mg/kg
Atrocurium	0.3 – 0.6 mg/kg
Ketamine	1 – 2 mg/kg
Vecuronium	80 – 100 mcg/kg
Pnacuronium	60-100 mcg/kg
Cisatracurium	0.1 mg/kg
Clonidine	2- 5 mcg/kg (po, every 6-8hrs)
Naloxan	0.1 mg/kg (max 2mg) repeat every 2-3 min
Propofol	2- 3 mg/kg in 5 min
Milrinone	50 mcg/kg over 15min
Mannitol	0.25- 0.5 gr/kg
	Mcg = μ g

Refractory Status Epilepticus

تعریف :

هنگامی که تشنج بیمار بیش از ۳۰ دقیقه طول بکشد و یا دو یا چند حمله تشنجی که در فاصله بین حملات بیمار هشباری اولیه خود را باز نیابد و به داروهای رده اول و دوم (بنزودیازپین ، فنوباریتال یا فنی تونین) نیز پاسخ ندهد.
بدو ورود به آی سی یو : بیمار نیاز به مانیتور قلبی ، پالس اکسی متری ، مانیتور فشارخون ، دو مسیر وریدی بزرگ و مطمئن (در صورت امکان کاتتر ورید مرکزی) و سپس بیهوشی ، انتوبه کردن و شروع تهویه مصنوعی دارد . از همه بیماران گازهای خونی ، الکترولیتها ، قند ، U/A, CBC ، اوره و کراتنین فرستاده شود .

گام اول : میدازولام

دوز بولوس : 0.15 mg/kg
دوز نگهدارنده : با 2 mcg/kg/min شروع شده ، در صورت عدم کنترل تشنج می توان 2 mcg/kg/min هر ۵ دقیقه اضافه نمود . در صورت نیاز به افزایش دوز نگهدارنده می توان دوز بولوس را تکرار کرد . حداکثر دوز نگهدارنده را میتوان تا 15 mg/kg/min افزایش داد .
قطع دارو : در صورت کنترل تشنج برای ۱۲-۲۴ ساعت ، مقدار دارو 1 mcg/kg/min هر نیم ساعت کاهش می یابد .

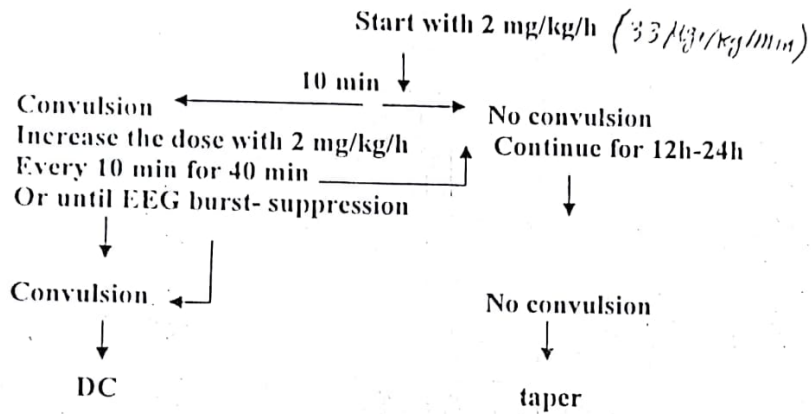
گام دوم : تیوپنتال یا پروپوفل (Thiopental or Propofol)

برای انتخاب نوع دارو با اتندینگ ، انکال بخش تماس بگیرید .
از بیمار در صورت امکان LFT, CPK, K, TG, Cholestrol & ECG قبل از شروع درمان (یا در اولین زمان ممکن) گرفته شود . همچنین در صورت امکان ، قبل از شروع این داروها EEG انجام گردد .
بعد از شروع دارو نیز نیاز به تکرار آزمایشات فوق و EEG بصورت یک روز در میان می باشد .

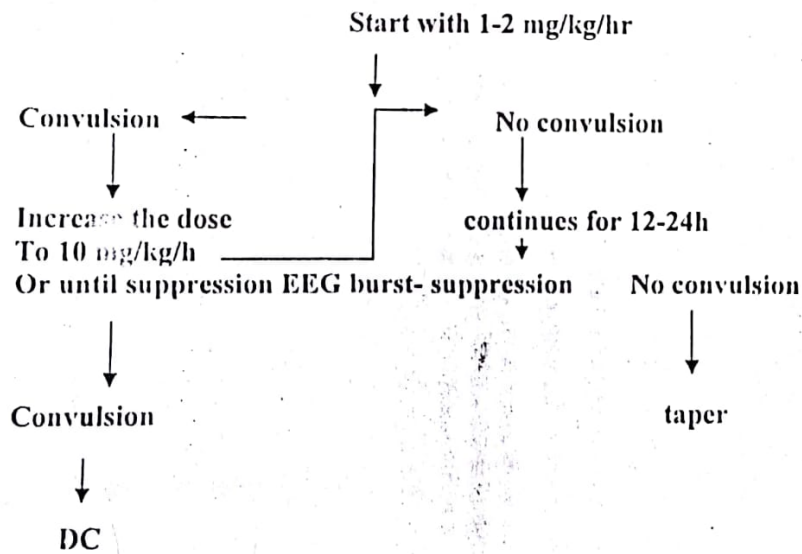
پروپوفل (Propofol) :

- ویال آن ۵۰ سی سی محلول ۱٪ بوده که باید آن را به نسبت یک به چهار با محلول قندی ۵٪ رقیق کرد .
دوز بولوس : 1 mg/kg طی ۵ دقیقه . در صورت عدم کنترل تشنج می توان آن را ۱۰ دقیقه بعد تکرار کرد . این دوز معادل 0.5 cc/kg از محلول رقیق شده می باشد .
دوز نگهدارنده : با 2 mg/kg/hr شروع شده ، در صورت عدم کنترل تشنج می توان هر ۱۰ دقیقه آن را دوبار کرد (طرز تهیه محلول جهت انفوزیون در جدول داروها می باشد) . در صورتی که بعد از ۴۰ دقیقه علیرقم افزایش دوز تشنج کنترل نشود ، درمان ناموفق تلقی شده و بایستی قطع گردد و داروی تیوپنتال شروع گردد (حداکثر دوز : 8 mg/kg/hr) .
عوارض مهم :
۱- افت فشار خون : در طول درمان مونیتور کردن فشار خون ضروری است . در صورت بروز بایستی از درمانهای مناسب از جمله مایع بولوس ، داروهای اینوتروپ (دوپامین و اپی نفرین) استفاده کرد . در صورت عدم پاسخ به درمان و پایین ماندن فشار خون ، درمان با پروپوفل بایستی قطع گردد .
۲- برادیکاردی : در صورت ایجاد علائم ، درمان با آتروپین ، کاهش دوز پروپوفل می باشد .
۳- افزایش چربیهای خون : انجام LFT , Cholesterol , TG قبل از شروع درمان و سپس یک روز در میان ضروری است .
۴- رابدومیولیز : انجام K , LDH , CPK قبل از شروع درمان و سپس یک روز در میان ضروری است .
۵- متابولیک اسیدوز و هیپوکسمی ،
ختم درمان : هنگامی که تشنج برای مدت ۱۲-۲۴ ساعت کنترل شود و یا نمای Burst Suppression در نوار مغز نشان داده شود ، دارو با سرعت ۵٪ در هر ساعت کاهش می یابد (در مدت ۲۴ ساعت قطع می گردد) . قبل از قطع دارو شروع داروهای ضد تشنج طولانی اثر ، ضروری است .
• توجه : مدت نگهداری دارو پس از باز شدن ، حداکثر ۶ ساعت است .
• قبل از مصرف می بایست دارو را بخوبی تکان داد .

Propofol protocol



Thiopental protocol



در صورت عدم پاسخ به یکی از داروها بیمار بر روی درمان با داروی دوم قرار می گیرد.

1. Equipment for anaesthesia and intubation

- ⌚ At least two laryngoscopes:

Robert-Shaw, Seward or Miller (straight blade) laryngoscopes are usually preferred in infants after which a Macintosh (curved blade) is usually used.

- ⌚ Appropriately sized, cut endotracheal (ETT) tubes- usually uncuffed in children <8 years

Sizes are Internal Diameter in mm.

- ⌚ >1 year = $\text{age}/4 + 4$ (0.5-smaller if cuffed)
- ⌚ 3.5-4.0 for infants
- ⌚ 3.0-3.5 for neonates
- ⌚ 2-3.5 for premature infants

Tubes are cut to appropriate length to reduce the chances of kinking and endobronchial intubation.

- ⌚ Oral length – 3x the ETT size in cm or

if ≥ 1 year = $12 + \text{Age}/2$ cm

Nasal Length if ≥ 1 year = $15 + \text{Age}/2$ cm

Ensure sizes 0.5>&< that predicted are available

- ⌚ Tight fitting mask sized to child's face
- ⌚ Laryngeal mask- in case can't intubate or ventilate with only mask and guedel.
Sized by weight- see chart
- ⌚ Guedel oral airways-sized from tip of incisors to angle of jaw
- ⌚ Self inflating Ambu bag
- ⌚ Suction with catheters
- ⌚ Magill forceps – guide nasal tube/NG tube or removal foreign bodies.
- ⌚ Nasal airways -sized so as not to cause blanching of nares. Length from nares to tragus of ear.
- ⌚ Patent catheter mount, tube tie/tape and lubricating gel

⌚ **Capnography (End tidal CO₂ measurement) and stethoscope-** ensure correct ETT placement

⌚ **Full monitoring** – ECG, SpO₂, NIBP +/-IBP/CVP

2. Direct Laryngoscopy

The technique for direct laryngoscopy varies slightly depending upon whether a straight or curved bladed laryngoscope is used. In either case it is important to perform the whole procedure under direct vision. This has to be as gentle as possible because the mucosa is easy to traumatize and swollen and bloody airways can prove unintubatable and unventilatable.

Procedure

⌚ Only following suitable preoxygenation via face mask and induction of anaesthesia should laryngoscopy be attempted (except in the cardiac arrest situation).

⌚ Open the patient's mouth then hold the laryngoscope firmly in your left hand and insert it down the right side of the tongue. The aim is to sweep the tongue away to the left.

⌚ Advance the laryngoscope, watching as you go.

⌚ **Straight blade** (Miller, Seward, Robert-Shaw)

The usual technique is to advance the laryngoscope into the upper oesophagus and then withdraw very slowly until the glottis comes into view. The tip of the blade holds the epiglottis out of the way.

⌚ **Curved blade** (Macintosh)

Advance the blade until the tip lies in the vallecula, above the epiglottis. **Pull along the axis of the handle** to lift the epiglottis and bring the glottis into view: This lifts the tongue out of your way, and elevates the hyoid, pulling the glottis towards you (see picture). DO NOT use the laryngoscope as a lever as this will push the glottis further out of view and may cause trauma to gums or teeth.

⌚ Feed the lubricated ETT into the right side of the mouth. Turning it so the curve is initially horizontal can prevent it obscuring your view past the laryngoscope.

⌚ Asking an assistant to apply cricoid pressure may help you to visualize the larynx, particularly if they push slightly across to the right, bringing it out from behind the epiglottis. However, cricoid pressure, especially if applied badly, can make the view worse by collapsing the glottis so ask for it to be released if you are in difficulty. Correct tube placement should be confirmed by auscultation & using capnography. You should record the ease of laryngoscopy and the view (Cormack and Lehane) you were able to obtain. Also note any manoeuvres you performed to improve the view.

3. Avoiding cardiac arrest at induction

Check your equipment

Check your anaesthetic drugs

Check your emergency drugs

If in doubt get senior help

Make sure you have adequate assistance

Make sure you have a clear plan

Have a contingency plan & know what to do if things go wrong

Know the features associated with difficult intubation

Ensure you have **good vascular access and preload appropriately**. Almost all patients benefit from 10-20ml/kg of colloid / crystalloid

Preoxygenate

Titrate your induction agents (except for RSI)

Know the contraindications to suxamethonium and all the other drugs you may use (see anaesthetic drugs section).

- ❖ **Check you can ventilate with a mask before giving a long acting muscle relaxant.**
- ❖ **Ensure the ETT is in the correct position – need to be absolutely certain!!**
 - ⌚ Visualize the ETT going through the vocal cords
 - ⌚ See mist in the ETT when ventilating
 - ⌚ End tidal CO₂ trace
 - ⌚ Visual inspection of chest movement
 - ⌚ Auscultation

PICU Clinical Guideline

Clonidine

Indications for clonidine on PICU:

- Analgesia and sedation to **reduce** morphine requirements
- Prevention of opioid withdrawal symptoms
- **Usually given iv in ventilated patients (ie for sedation) and enterally in spontaneously breathing unventilated patients (ie for withdrawal).**

Pharmacokinetics:

- Rapidly and well absorbed after oral administration
- Adult data shows nearly 100% bioavailability after oral administration

Contraindications and cautions for use:

- Porphyria
- Caution in patients with hypotension and cardiac impairment
- Caution in Raynauds or peripheral vascular disease

Dose: Test dose of 1microgram/kg Monitor for two hours, then increase in steps of

1 mcg/kg/dose to 5micrograms/kg/dose if require,

Frequency : Tid

Note : Can be increased to 6 hourly

Weaning:

Wean opioids first. Once opioids and/or benzodiazepines stopped wean clonidine considering the length of time the patient has been on it. Change to oral clonidine. If the patient has had clonidine for

1. < than one week: wean over 24 to 48 hrs → halve dose for 12 to 48 hrs, then stop
2. one week – one month: wean over 4 to 5 days → reduce by 1microgram/kg/dose/day
3. > than one month: wean over 2 weeks → reduce by 1microgram/kg/dose every two days, then once on 1microgram/kg/dose increase dosing interval daily to tid → bid → qd, then stop.

Sign	Glasgow coma scale		Modification for children	Score
Eye opening	Spontaneous		Spontaneous	4
	To command		To sound	3
	To pain		To pain	2
	None		None	1
Verbal Response	Oriented		Age-appropriate verbalization, orients to sound, fixes and follows, social smile	5
	Confused		Cries but consolable	4
	Disoriented		Irritable, uncooperative, aware of environment	3
	Inappropriate words		Irritable, persistent cries, inconsistently consolable	3
	Incomprehensible sounds		Inconsolable crying, unaware of environment or parents, restless, agitated	2
Motor response	None		None	1
	Obeys commands		Obeys commands, spontaneous movement	6
	Localizes pain		Localizes pain	5
	Withdraws		withdraws	4
	Abnormal flexion to pain		Abnormal flexion to pain	3
	Abnormal extension		Abnormal extension	2
Total Score				15

Glasgow Coma Scale Score

PICU Clinical Guideline

Remifentanyl for sedation/analgesia on PICU

Introduction:

Common drug regimes to provide analgesia and sedation on the PICU include morphine/midazolam or fentanyl/midazolam. Remifentanyl is an opioid which is sometimes used when patients develop tolerance to fentanyl and morphine.

Indication

Failure of sedation with other opioid agents *in children over 2 years of age*.

Dose range:

Iv infusion	0.1 – 2mcg/kg/min (usually not more required than 1mcg/kg/min)	0.1mcg/kg/min initially adjusted by 0.025mcg/kg/min increments every 5min (max 2mcg/kg/min)
-------------	---	--

Administration:

Dilute to **20 – 250 microgram/ml (=max)** (paediatric recommendation 20-25 micrograms/ml; adult recommendation 50 micrograms/ml) and infuse at the given rate. Reconstituted solutions are stable for 24 hours at room temperature. Do **NOT** bolus. **ONLY** give through a dedicated line and remove once remifentanyl therapy ceased.

Pharmacokinetics

The half-life of Remifentanyl is 3 to 10 minutes.

Renal Impairment: The pharmacokinetic profile of Remifentanyl is not changed in patients with end stage renal disease. However, in anephric patients the half life of some metabolites is increased (see data sheet).

Hepatic Impairment: The pharmacokinetics of Remifentanyl and its carboxylic acid metabolite are unchanged in patients with severe hepatic impairment.

Inadvertent administration

A sufficient amount of remifentanyl may be present in the dead space of the IV cannula to cause respiratory depression, apnoea and/or muscle rigidity if the line is flushed. This may be avoided by administering remifentanyl via a dedicated IV line which is removed when remifentanyl is discontinued.

Important drug and other interactions

No adverse events have been reported due to drug interactions.

Remifentanyl is synergistic with other sedative agents. Remifentanyl should not be administered into the same iv tubing with blood due to potential inactivation by nonspecific esterases in blood products.

Monitoring (incl. signs to observe if titrating to effect) and warning signs for lack of improvement / deterioration / complications

Remifentanyl should be administered only by persons specifically trained in the use of anesthetic drugs and the management of the respiratory effects of potent opioids, including respiratory and cardiac resuscitation. Oxygen saturation should be monitored on a continuous basis. The level of monitoring should remain the same as for all other intravenous anaesthetics. This should include a minimum of:

1. continuous heart rate & pulse oximetry;
2. continuous blood pressure monitoring (invasive or non-invasive);
3. end tidal CO₂

Expected signs and symptoms of overdosage include: apnea, chest-wall rigidity, seizures, hypoxemia, hypotension, and bradycardia.

Intravenous administration of an opioid antagonist such as Naloxone may be employed as a specific antidote to manage severe respiratory depression or muscle rigidity. Respiratory depression from overdosage with Remifentanyl is not expected to last longer than the opioid antagonist, Naloxone.

Respiratory depression in spontaneously breathing patients is generally managed by decreasing the rate of the infusion of Remifentanyl by 50% or by temporarily discontinuing the infusion.

Bradycardia has been reported with Remifentanyl and is responsive to ephedrine or anticholinergic drugs, such as atropine and Glycopyrrolate. Hypotension has been reported with Remifentanyl and is responsive to decreases in the administration of Remifentanyl or to IV fluids or catecholamine (ephedrine, epinephrine, norepinephrine, etc.) administration.

Rapid Offset of Action.

Within 5 to 10 minutes after the discontinuation of remifentanyl, no residual analgesic activity will be present. However, respiratory depression may occur in some patients after termination of infusion due to residual effects of concomitant sedative agents.