

## Clinical Audit on Sedation in Mechanically Ventilated Child

ASMAA H. SHOREIT, M.D.; MOHAMED A. FATHY, M.D. and MAHMOUD K. AHMED, M.Sc.

*The Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Assiut University, Assiut, Egypt*

### Abstract

**Background:** Sedation is a necessary component in the care of all critically ill patients, especially those requiring mechanical ventilation to prevent asynchronous ventilation, improve oxygenation, and prevent inadvertent extubation.

**Patients and Methods:** Data of 100 children (1m-18y) age receiving mechanical ventilation in pediatric intensive care unit of Assiut University Children Hospital during period of six months from April 2016 to October 2016 is collected and analyzed and is compared with the standard guidelines according to American Association of Critical Care (2012) as a reference standard in sedation in mechanically ventilated child.

**Results:** Midazolam is the most common drug used by (70%) of cases. Monitoring of sedation by sedation assessment scale (simplified COMFORT scale) done only for (30%) of cases.

**Conclusion:** We need to stick with the international guidelines as a reference standard to facilitate the correct selection of drugs, their appropriate administration and careful monitoring, improve the quality of sedation and avoid their adverse effects.

**Key Words:** Sedation – Mechanical ventilation – Intensive care unit.

### Introduction

**SEDATION** is a necessary component in the care of all critically ill patients, especially those requiring mechanical ventilation to prevent asynchronous ventilation, improve oxygenation, and prevent inadvertent extubation [1,2]. An ideal sedative agent would have rapid onset of action, be effective at providing adequate sedation, allow rapid recovery after discontinuation, be easy to administer, lack drug accumulation, have few adverse effects, interact minimally with other drugs [3].

Optimal sedation is described as a level of sedation at which the patient is sedated but easily

rousable, free from pain and anxiety, and could tolerate nursing and medical procedures. Achieving optimal sedation may help to avoid risks associated with oversedation (e.g., prolonged MV and extubation failure) and problems of undersedation (e.g., agitation, anxiety-induced hypertension, and unplanned extubation). Suboptimal sedation may potentially prolong length of stay (LOS) in PICU and lead to increased morbidity and may increase health care costs [4].

*The aim of this study is:*

- To facilitate the correct selection of drugs, their appropriate administration and careful monitoring.
- To improve the quality of sedation and avoid their adverse effects.
- To shorten the length of stay in hospital.
- To assess how much the adapted protocol of sedation for mechanically ventilated child is applied in PICU AUH in comparison with standard guidelines according to American Association of Critical Care (2012) as a reference standard in Sedation in Mechanically Ventilated Child.

### Patients and Methods

Clinical audit on sedation in critically ill children receiving mechanical ventilation one month to eighteen years of age admitted to pediatric intensive care unit of Assiut university children hospital (From April 2016 to October 2016).

*Inclusion criteria:*

- Mechanically ventilated child.
- Age 1 month - 18 years.

### Abbreviations

PICU: Paediatric intensive care unit.  
MV : Mechanical ventilation.  
LOS : Length of stay.  
AUH: Assiut university hospital.

**Correspondence to:** Dr. Mahmoud K. Ahmed  
[E-Mail: mahmouk27@gmail.com](mailto:mahmouk27@gmail.com)

**Exclusion criteria:**

- Neonates.
- Patients with traumatic brain injury.
- Patients with status epilepticus.
- Comatosed patients.

**Results**

Our study was conducted on children receiving mechanical ventilation in pediatric intensive care unit of Assiut university children hospital during six months from From April 2016 to October 2016. Our study included 100 cases 40% of cases were below the age of 1 years while 30% were 1-5 years age group. According to the sex of the studied cases, 54% were females and 46% were males.

Table (1): Methods of administration.

Methods of administration	Number (N=100)	Percentage
Intermittent	10	10
Continuous	90	90
<i>Continuous</i>		N=90
<i>Loading dose:</i>		
Yes	75	83.3
No	15	16.6
<i>Accuracy of loading dose:</i>		N=75
Accurate	70	93.3
Not accurate	5	6.6
<i>Titration of loading dose:</i>		N=75
Yes	45	60
No	30	40
<i>Maximum loading dose:</i>		N=75
Yes	10	13.3
No	65	86.6
<i>Addition of another drug:</i>		N=75
Yes	15	20
No	60	80

Table (2): Methods of administration (continue).

Continuous maintenance dose	Number (N=90)	Percentage
<i>Accuracy of maintenance dose:</i>		N=90
Accurate	90	100
Not accurate	0	0
<i>Titration of maintenance dose:</i>		N=90
Yes	64	71.1
No	26	28.8
<i>Maximum maintenance dose:</i>		N=90
Yes	10	11.1
No	80	88.9
<i>Addition of another drug</i>		N=90
Yes	6	6.6
No	84	93.3

Table (3): Side effects of sedative drugs.

	Number (N=100)	Percentage
<i>Side effects of sedation:</i>		
Present	10	10
Absent	90	90
<i>Mangement of side effects:</i>		N=10
Dose reduction	7	70
Drug change	3	30

Table (4): Withdrawal of sedative drugs.

	Number (N=46)	Percentage
<i>Withdrawal of sedation:</i>		
Accurate	39	84.7
Not accurate	7	15.2
<i>Withdrawal symptoms:</i>		N=10
Yes	2	4
No	44	95.6

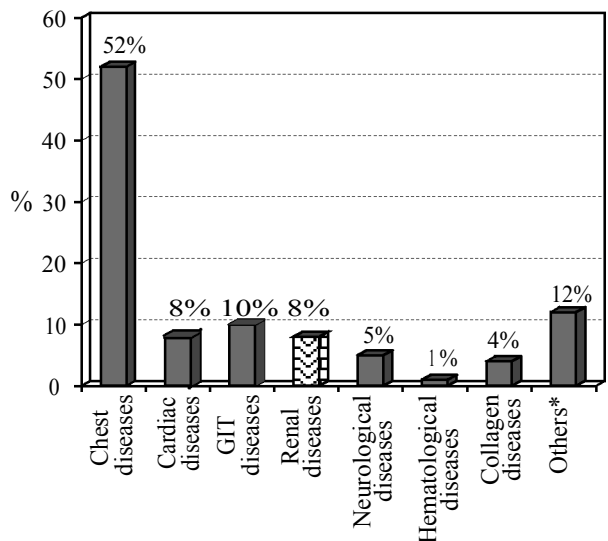


Fig. (1): Indications of connection to mechanical ventilation among the studied cases.

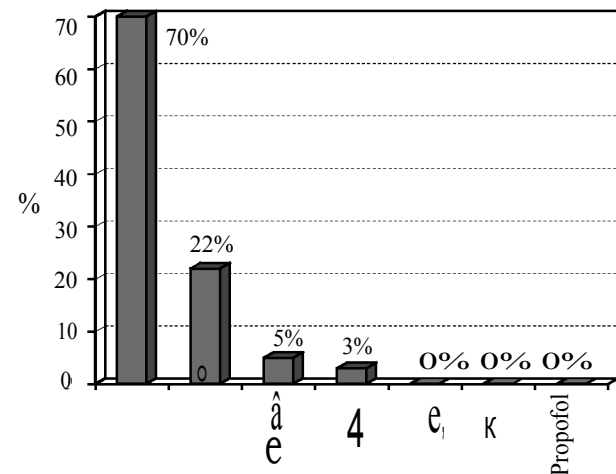


Fig. (2): The common drug used for sedation.

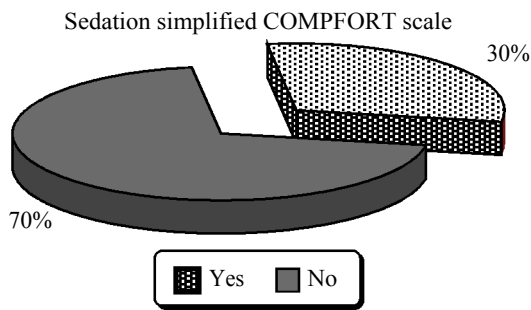


Fig. (3): Monitoring of sedation by simplified COMFORT scale.

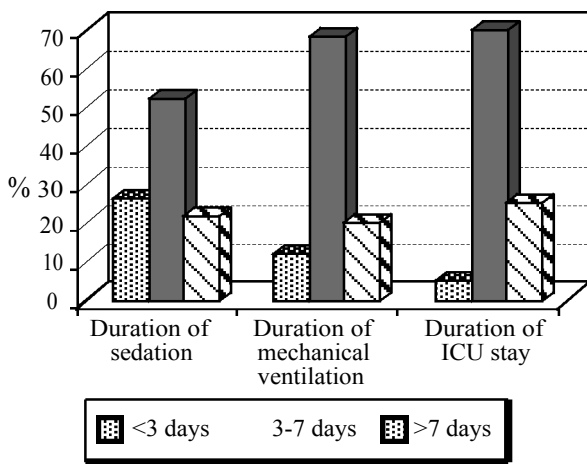


Fig. (4): Duration of sedation.

**Discussion**

According to sedation protocol for mechanically ventilated child in PICU of AUH:

Our study included (100) patients receiving mechanical ventilation in pediatric intensive care unit of Assiut University Children Hospital. Their age ranged from (1) month to (18) year, 46 cases were males and 54 were females.

- Any correctable environmental and physical factors causing discomfort must be corrected before starting of sedative drugs (in our study done for all cases).
- The selection of the drug depends on several factors, such as age, disease, and organ dysfunction/failure (in our study Midazolam is the most common drug used by (70%) of cases and this agreement with (Twite et al., 2004) [5]. And there is a defect in availability of some drugs as Ketamine, Propofol and Dexmedetomidine.
- According to method of administration of sedative drugs accurate loading dose should be given for induction of sedation in our study 75 cases received loading dose with accuracy (90%).
- Monitoring of sedation by cardiopulmonary monitoring (HR, BP, ECG monitoring) and sedation assessment scale (simplified COMFORT scale).

(in our study cardiopulmonary monitoring done for most of cases but only (30%) of cases monitored by Simplified COMFORT Scale.

- Side effects of each sedative drug recorded and management if present by dose reduction or change the drug by another (in our study it was found that side effects as hypotension and bradypnea present in (10) cases managed by dose reduction in (7) cases while drug changed in (3) cases).
- Accurate withdrawal of sedative drugs (in our study Drug withdrawal done for (46) cases with accuracy (84.7%) and Withdrawal symptoms are present in (4%) of these cases .

*Conclusion:*

There is wide variety of pharmacological agents now available for sedation such as Benzodiazepines, Chloral hydrate, Ketamine, Barbiturates, Propofol, Central  $\alpha$ 2-agonists (Clonidine Dexmedetomidine). Despite the fact that there are a wide variety of drugs with different indications, there is no sedative that suits all situations [6].

Despite their widespread use, sedative drugs still lack data supporting appropriate dosing, safety, and efficacy of combination therapies, and optimal drug regimens for sedation during mechanical ventilation. The selection of the drug depends on several factors, such as age, disease, and organ dysfunction/failure [7].

**References**

- 1- JOHNSON, et al.: AACN Advanced Critical Care Volume 23, Number 4, Pp. 415-434, 2012.
- 2- PLAYFOR S.D., THOMAS D.A. and CHOONARA I.: Sedation and neuromuscular blockade in paediatric intensive care: A review of current practice in the UK. Paediatric Anaesthesia, 13: 147-51, 2003.
- 3- OSTERMANN M.E., KEENAN S.P., SEIFERLING R.A., et al.: Sedation in the Intensive Care Unit. A Systematic Review. JAMA, 283 (11): 1451-1459, 2000.
- 4- VET N.J., ISTA E., de WILDT S.N., et al: Optimal sedation in pediatric intensive care patients: A systematic review. Intensive. Care. Med., 39: 1524-1534, 2013.
- 5- TWITE M.D., RASHID A., ZUK J. and FRIESEN R.H.: Sedation, analgesia, and neuromuscular blockade in the pediatric intensive care unit: Survey of fellowship training programs. Pediatr. Crit. Care. Med., 5: 521-32, 2004.
- 6- VENDER J.S., SZOKOL J.W., MURPHY G.S. and NIT-SUN M.: Sedation, analgesia, and neuromuscular blockade in sepsis: An evidencebased review. Critical. Care. Med., 32 (11 Suppl): S554-61, 2004.
- 7- ZUPPA A.F., ADAMSON P.C., MONDICK J.T., et al.: Drug utilization in the pediatric intensive care unit: Monitoring prescribing trends and establishing prioritization of pharmacotherapeutic evaluation of critically ill children. J. Clin. Pharmacol., 45: 1305-1312.7., 2005.

## دراسة تدقيقية اكلينيكية عن تهدئة الطفل على جهاز التهوية الميكانيكية

التخدير وتسكين الألم عناصر ضرورية في رعاية الأطفال المرضى ذوى الحالات الحرجة خصوصاً تلك التى تتطلب التهوية الميكانيكية لمنع التهوية غير المتزامن وتحسين الأكسجين، ومنع نزاع الانبوب غير المقصود وحركة المريض الزائدة التى قد تؤدى الى إيذاء نفسه مما يترتب عنه ضرر جسدى ومضاعفات نفسية.

هناك مجموعة من الأدوية المتاحة الآن للتخدير مثل البنزوديازيبينات، هيدرات الكلورال، الكيتامين، الباربيتورات، البريوفول، وعلى الرغم من تنوع هذه الأدوية ولكن ليس هناك دواء يناسب جميع الحالات، ما زالت هذه العقاقير المهدئة تفتقر الى البيانات الداعمة للجرعات المناسبة والسلامة وفعالية العلاجات المركبة.

اختيار الدواء المناسب يعتمد على عدة عوامل مثل السن، و المرض، ووظائف الأعضاء والمهدئ المثالى يكون سريع المفعول، ولديه عدد قليل من الآثار السلبية وأن يكون فعالاً فى توفير التخدير الكافى، و ذو حد ادنى من التفاعل مع أدوية أخرى وتكون تكلفته قليلة.

التخدير غير المناسب قد يؤدى الى اطالة مدة الإقامة فى العناية المركزة وزيادة معدلات الاعتلال والتعرض للآثار الجانبية للعقاقير وزيادة تكلفة الرعاية الصحية. لذلك استخدام المبادئ التوجيهية والبروتوكولات لتقييم وإدارة مستوى التخدير فى الحالات الصحية الحرجة للأطفال قد تحسن من كفاءة الرعاية وتخفف من تكاليف الرعاية الصحية لهم.

الهدف من الدراسة : الهدف من هذه الدراسة هو تقييم استخدام العقاقير المهدئة فى الأطفال المصابين بأمراض خطيرة ويتلقون التهوية الميكانيكية فى وحدة العناية المركزة فى مستشفى الأطفال جامعة اسيوط.

### معايير الأشمال:

– الأطفال الموصلة بجهاز التنفس الصناعى.

– مدة التوصيل أكثر من ٢٤ ساعة.

– السن من شهر الى ١٨ سنة.

### معايير الاستبعاد :

– حديثى الولادة .

– المرضى الذين يعانون من اصابات فى الداغ.

– الأطفال المصابون بالصرع.

– المرضى المصابين بغيوية.

النتائج: تتضمن الرسالة (١٠٠) حالة تم توصيلهم بجهاز التهوية الميكانيكية يراوح اعمارهم من ١ شهر الى ١٨ سنة عدد الذكور (٤٦) حالة وعدد الإناث (٥٤) حالة.

وأظهرت بيانات الدراسة : أكثر الإراض التى تطلبت توصيل المريض بجهاز التهوية الميكانيكية هى امراض الصدر بنسبة (٥٢٪).

عقار الميدازولام هو أكثر العقاقير المستخدمة ف تهدئة الأطفال المتصلين بجهاز التهوية الميكانيكية بنسبة (٧٠٪) يليه عقار الكيتامين بنسبة ٢٢٪. تمت متابعة جميع الحالات بالعلاجات الحيوية (النبض والضغط ورسم القلب) بنسبة (١٠٠٪) بينما (٣٠٪) من الحالات فقط تم فيها استخدام قياس مستوى تهدئة الطفل المستخدم للعقار المهدئ.

الآثار الجانبية من استخدام العقاقير المهدئة ظهرت فى (١٠) حالات فقط وكانت تتراوح بين انخفاض ضغط الدم و بطء ضربات القلب أو تخدير مفرط وتم التعامل مع ذلك بتقليل جرعة العقار المستخدم وذلك فى (٧) حالات منهم واضطر الى استبدال العقار فى باقى الحالات. التوصيات:

١- ينصح باستخدام بروتوكول التخدير فى وحدة العناية المركزة للأطفال والذي يساهم فى تيسير الاختيار الصحيح للعقار المهدئ وتخسين نوعية التخدير وتجنب الآثار الضارة.

٢- جرعات الأوية المستخدمة يجب ان تكون موثقة مع امكانية زيادة تدريجية فى جرعات العقاقير للوصول للمستوى المطلوب من التخدير.

٣- ينبغي تحديد المستوى المطلوب من التخدير لكل مريض وتوثيقها مع تقييم منظم باستخدام مقياس تقييم التخدير (COMFORT scale simplified).

٤- يجب ان يتم سحب العقاقير المهدئة تدريجياً وطبقاً للبروتوكول لتجنب اعراض الانسحاب التى قد تحدث من عدم اتباع بروتوكول سحب العقاقير المهدئة وخاصة.