# МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

***Gomon M.L.***
*MD, Dr Sci, Professor of Anesthesiology,*
*Intensive Care and Emergency Medicine,*
*Vinnytsya National Pirogov Memorial Medical University,*
*Vinnytsya, Ukraine*
***Goncharuk O.S.***
*Post-graduate Student of Anesthesiology,*
*Intensive Care and Emergency Medicine,*
*Vinnytsya National Pirogov Memorial Medical University,*
*Vinnytsya, Ukraine*

## PAIN AND HEMODYNAMIC STATUS ASSESSMENT IN CHILDREN UNDERGOING ORTHOPAEDIC TRAUMA SURGERIES AMID PERIOPERATIVE MULTIMODAL ANALGESIA

***Гомон М.Л.***
*доктор медицинских наук, професор кафедри анестезіології,*
*інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів*
*Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова,*
*Вінниця, Україна*
***Гончарук О.С.***
*аспірант кафедри анестезіології,*
*інтенсивної терапії та медицини невідкладних станів*
*Вінницького національного медичного університету імені М. І. Пирогова,*
*Вінниця, Україна*

## ОЦІНКА РІВНЯ БОЛЮ ТА СТАН ГЕМОДИНАМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ПАЦІЄНТІВ ДИТЯЧОГО ВІКУ ПРИ ТРАВМАТОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ В УМОВАХ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ПІДХОДУ В ПЕРІОПЕРАЦІЙНОМУ ЗНЕБОЛЕННІ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.1.71.78

**Introduction.** Stable hemodynamic parameters are used as one of the criteria for adequacy of analgesia during the surgery. In order to provide reliable antinociceptive protection, it is necessary to reduce the flow of nociceptive stimuli from the peripheral to central receptors.

Hence, pain and hemodynamic assessment is crucial for adequate perioperative analgesia and the choice of anesthetic technique in children undergoing orthopaedic trauma surgeries.

**Purpose.** This study aims to assess pain intensity and changes of hemodynamic parameters in orthopaedic trauma pediatric patients under perioperative multimodal analgesia.

**Materials and methods.** A total of 61 patients with orthopaedic trauma were included in this study. Mean age was 9.3±4.5 years (range: 8-17). Open reduction was performed in 43 cases (70.5%), and 18 children (29.5%) underwent closed reduction. Mean duration of the surgery was 102.1±20.4 min. All patients have the premedication (atropine sulfate, diazepam, acetaminophen, intravenously) done 30-40 min. before the surgery in the surgical ward. Surgical procedures were performed under general anesthesia. Postoperative pain intensity was assessed by Individualized Numeric Rating Scale – NRS. Perioperative monitoring included peripheral pulse oximetry (SpO2), non-invasive blood pressure measurement (SBP, DBP, MAP), vital signs and blood glucose level control. Postoperative analgesia was maintained by IV acetaminophen, if necessary – by administration of divided dose of morphine.

**Results and conclusions.** Mean pain intensity was 2.32±0.28 (6 hrs postop.), 12.06±0.16 (12 hrs postop.), 2.78±0.24 (24 hrs postop.), 2.04±0.6 (48 hrs postop.) based on NRS, respectively ($p<0.05$). 26% patients required single dose administration of morphine during the first 24 hrs after the surgery.

Significant decrease in blood glucose 12 hrs (4.3 mmol/l) and 24 hrs (4.6 mmol/l) after the surgery in comparison to the preoperative level (6.2 mmol/l) suggests of the severe stress resolution in the majority of the patients and adequate pain management. Preoperative stress is mainly caused by underlying disease and the surgical procedure itself.

Heart rate (HR) monitoring shows that the vast majority of the patients (n=55, 86.5%) had mean pulse less than 110 bpm after IV Acetaminophen administration (20 mg/kg).

Minimal mean HR throughout the study was 87.3±5.3 bpm, maximal mean HR was 120±5.3 bpm. Mean SBP throughout the study was 100.2±5.3 mm Hg and mean DBP – 66.4±1.8 mm Hg, respectively. Oxygen saturation was within normal limits in all children. Hemodynamic parameters were within physiological surgical stress-related limits, which suggests of the fluctuant course of postoperative pain syndrome.

A traditional approach to perioperative pain management in children is associated with a moderate pain syndrome according to the results obtained with pain scales, hyperkinetic type of hemodynamics 6.24 hrs after the surgery, and the fluctuant course of postoperative pain.

**Анотація.** У даній статті проведена оцінка ефективності і безпечність ноцицептивного захисту у дітей, яким було застосовано мультимодальний підхід в періопераційному і раньому післяопераційному знеболенні при великих травмвтичних операція . Вивчений стан гемодинамічних показників та проведена оцінка рівня болю у пацієнтів дитячого віку.

*Key words: perioperative pain management, intravenous anesthesia, multimodal anesthesia, orthopaedic trauma surgery, children, pain, hemodynamic parameters.*

*Ключові слова: періопераційне знеболення, внутрішньовенна анестезія, мультимодальна анестезія, травматологічні операції, педіатричні пацієнти, біль, показники гемодинаміки.*

У періопераційному періоді часто спостерігаються суттєві зміни показників гемодинаміки, що може бути спричинено впливом на організм основного захворювання, больового синдрому (травматологічна патологія) та стресового чинника [1]. Повноцінність моніторування показників гемодинаміки, оцінка рівня больового синдрому є обов'язковою умовою під час проведення знеболення [2]. Одним із критеріїв адекватності ноцицептивного захисту під час оперативного втручання є стабільні показники гемодинаміки і для того щоб забезпечити цей захист необхідно знизити до безпечного рівня інтенсивність ноцицептивного потоку від периферичних рецепторів до центральних [1, 3-5].

При проведені оперативних втручань у травматологічних пацієнтів золотим стандартом вибору є регіонарні методи анестезії, але у випадках, коли можливостей їх застосування відсутнє або небажане з будь-яких причин, використовують внутрішньовенну або поєднану анестезію [6, 7]. Саме оцінка рівня болі, показників гемодинаміки є необхідною для проведення адекватного періопераційного знеболення та вибору методу анестезіологічного забезпечення при травматологічних операціях у дітей.

***Мета дослідження*** – оцінити рівень болю, вивчити стан гемодинамічних показників у пацієнтів, яким було застосовано мультимодальний підхід щодо інтраопераційного та раннього післяопераційного знеболення у травматологічних хворих.

***Матеріали і методи.*** У дослідження увійшли хворі діти віком від 8 років до 17 років з травматичним ушкодженням кінцівок (середній вік – 9,3±4,5 років), прооперовані відкрим шляхом (n=43) або закритим (n=18), що склало відповідно 70,5% та 29,5%. Середня тривалість оперативного втручання становила 102,1±20,4 хвилин. Усім хворим виконували премедикацію в палаті за 30-40 хв до операції з введенням атропіну сульфату, діазепаму у стандартних дозуваннях та ацетамінофену (парацетамолу) 15 мг/кг внутрішньовенно. Необхідну для індукції дозу пропофолу розраховували за формулою: індукційна доза (мг/кг) = 4,3 - (0,152 × вік хворого (роки) і повільно (протягом 30-40 с) вводили в одну з великих периферичних вен верхньої кінцівки. Підтримку анестезії здійснювали шляхом безперервної інфузії пропофолу за "step-down" схемою: 12 мг/кг/год протягом 10 хв після введення індукційної дози препарату, 9 мг/кг/год протягом наступних 10 хв і далі по 6 мг/кг/год до завершення оперативного втручання [8]. Анестезію забезпечували за допомогою фентанілу 8-12 мкг/кг, із штучною вентиляціє легень апаратом “Leon”, Drager у режимі PCV. Міорелаксація проводилася сукцинілхоліном дозою 0,5 - 1 мг/кг.

Інтенсивність післяопераційного больового синдрому оцінювали за числовою рейтинговою шкалою (Individualized Numeric Rating Scale – NRS).

Періопераційний моніторинг включав пульсоксиметрію ($SpO_2$), контроль частоти серцевих скорочень (ЧСС), систолічного (АТсист), діастолічного (АТдіаст), середнього (САТ) артеріального тиску, рівеня глюкози в крові. Реєстрація даних параметрів відбувалася в автоматичному і ручному режимі за допомогою монітора Life Scope (NIHON KOHDEN). Дослідження проводилось на таких етапах: до операції, після премедикації, 1-й – 1-а год після операції, 2-й – 6-а год, 3-й – 12-а год, 4-й – 24-а год та 5-й – 48-а год після оперативного втручання. У післяопераційному періоді знеболення забезпечувалося внутрішньовенним введенням ацетамінофену (парацетамолу) 15 мг/кг кожні 8 год, при потребі – фракційним введенням 1% розчину морфіну дозою 0,1-0,2 мг/кг. Схема періопераційного мультимодального знеболення представлена в таблиці 1. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою програми Microsoft Excel. Дані наведено у вигляді середньої арифметичної (M) і стандартної похибки середнього значення (m). Достовірність відмінностей між показниками визначали за допомогою t-критерія Стьюдента. Відмінності вважали статистично значущими при $p<0,05$ (95%-й рівень значущості).

Таблиця 1

**Схема періопераційної мультимодальної аналгезії**

| Перед операцією | Інтраопераційно | Післяопераційна аналгезія |
|---|---|---|
| в/в ацетамінофен (парацетамол) 15 мг/кг за 30 хв до початку операції | Індукція – в/в пропофол 3 мг/кг. Базис-наркоз: пропофол 1% – 12 мг/кг/год протягом 10 хв після введення індукційної дози препарату; 9 мг/кг/год протягом наступних 10 хв, далі по 6 мг/кг/год до завершення оперативного втручання. Анестезію забезпечували за допомогою фентанілу 8-12 мкг/кг. ШВЛ апаратом "Leon", Drager у режимі PCV. | Фракційне введення 1% розчину морфіну 0,1-0,2 мг/кг в/м + ацетамінофен (парацетамол) в/в 15 мг/кг кожні 6 годин |

***Результати та обговорення.*** Середня інтенсивність больового синдрому через 6 годин після оперативного втручання становила 2,32±0,28 бали за NRS, через 12 годин – 2,06±0,16 бали, через 24 годин – 2,78±0,24 бали, через 48 годин – 2,04±0,60 бали ( $p < 0,05$). 26% хворим було потрібно одноразове введення морфіну протягом 24 годин. Достовірне зниження значень рівня глюкози в крові через 12 годин після оперативних втручань (4,3 ммоль/л, $p<0,05$) і через 24 год (4,6 ммоль/л, $p<0,05$) порівняно з доопераційним рівнем (6,2 ммоль/л) свідчить про ліквідацію у більшості хворих протягом перших 12-24 годин після операції важкого стресу, виникнення якого пов'язано з основним захворюванням або оперативним втручанням, і про достатню аналгезію після операції.

Аналіз ЧСС у дітей засвідчив, що у більшості хворих (n=55, 86,5%) середнє значення ЧСС після внутрішньовенного введення ацетамінофену (парацетамолу) дозою 20 мг/кг було меншим за 110 уд/хв (табл. 2) . Мінімальне значення середнього значення ЧСС за весь проміжок дослідження становило (87,3±5,3) уд/хв, максимальне підвищення – 120±5,3 уд/хв. Середнє значення АТсист за весь період становило 100,2±5,3 мм рт. ст., а АТдіаст – 66,4±1,8 мм рт. ст. Показники $SpO_2$ за весь період дослідження в усіх дітей залишалися стабільними. Показники гемодинаміки знаходились у межах стрес-норми, що свідчить про хвилеподібний перебіг післяопераційного больового синдрому.

Таблиця 2

**Динаміка показників гемодинаміки на етапах дослідження (M±m)**

| Показники | Етапи дослідження | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | До операції | Через 1 год | Через 6 год | Через 12 год | Через 24 год | Через 48 год |
| ЧСС, уд/хв | 114,4±7,3 | 104,3±6,2 | 118,0±7,1 | 108,2±7,1 | 100,2±7,1 | 108±7,1 |
| АТсист., мм рт. ст. | 110,4±1,4 | 117,2±1,2 | 121,3±1,4 | 108,1±1,4 | 118,3±1,4 | 101±1,4 |
| АТдіаст., мм рт. ст. | 68,2±1,4 | 69,3±1,3 | 89,4±1,4 | 70,4±1,4 | 89,4±1,4 | 69,0±1,4 |
| $SpO_2$, % | 96,1±0,1 | 92,2±0,1 | 94,4±0,2 | 92,4±0,2 | 94,4±0,2 | 97,4±0,2 |

У дітей, які отримували ацетамінофен (парацетамол) у складі премедикації та для подальшого післяопераційного знеболення, не відзначалося м'язового тремору, а пробудження було без психомоторного збудження, нудоти та блювоти. Ентеральне харчування було розпочато в середньому через 4,3±1,8 годин.

***Висновки***

1. Проведення мультимодальної анестезії є ефективним і відносно безпечним методом періопераційного знеболення.
2. Мультимодальний підхід із використанням внутрішньовенної анестезії (пропофол, фентаніл) забезпечує більш виражений атистресовий захист, сприяє швидкому пробудженню та екстубації, запобігає небажаним ефектам що пов'язані з використання опіоїдів.
3. Проведення традиційного післяопераційного знеболювання у дітей асоціюється із збереженням середньої інтенсивності больового синдрому згідно з показниками шкал оцінки болю, гіперкінетичністю гемодинаміки через 6, 24 години після втручання, хвилеподібним характером післяопераційного болю.

Отримані результати вимагають поліпшення методик корекції больового синдрому шляхом створення більш керованих методик післяопераційного знеболювання.

**Список літератури**

1. Голуб ИЕ, Сорокина ЛВ. Хирургический стресс и обезболивание. Иркутск: ИГМУ, 2005: 201 с.
2. Балыкова ЕВ, Хачатурова ЭА. Состояния центральной гемодинамики при различных видах анестезии при лапароскопических операциях по поводу рака толстой кишки у пожилых больных. Анестезиология и реаниматология. 2012;2:19-22.
3. Гельфанд БР. Анестезиология и реаниматология. Б.Р. Гельфанд, П.А. Кириенко, Т.Ф. Гриненко и др. Практическое руководство под ред. проф. Б.Р. Гельфанда. – М.: Литера, 2006: 251 с.

4. Грегори ДжА. Анестезия в педиатрии / Дж.А. Грегори; пер. с англ. М.А. Карачунского. – М.: Медицина, 2003: 1192 с.

5. Лебединский КМ. Анестезия и системная гемодинамика. СПБ: Человек, 2000:151-4.

6. Морган ДжЭ, Мэгид СМ. Клиническая анестезиология: кн.1-я ; пер.с англ. М.; СПб: Бином – Невский Диалект, 2001: 396 с.

7. Рафмелл ДП, Нил ДМ, Вискоуми КМ. Регионарная анестезия: самое необходимое в анестезиологии; пер. с англ.; под общ. ред. А.П. Зильбера, В.В. Мальцева. М. : МЕДпресс- информ, 2007: 82-99, 113-32.

8. Лекманов АУ, Разанов ЕМ. Тотальная внутривенная анестезия на основе пропофола в педиатрической анестезиологии. Вестн. интенс. тер., 1999;4:44-8.

9. Грегори ДжА. Анестезия в педиатрии. Дж.А. Грегори; пер. с англ. М.А. Карачунского. – М.: Медицина, 2003: 1192 с.

10. Михельсон ВА. Детская анестезиология и интенсивная терапия: Учебник для студентов мед. вузов. В.А. Михельсон, В.А. Гребенников. – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2009: 512 с.

11. Овечкин АМ, Свиридов СВ. Послеоперационная боль и обезболивание: Современное состояние проблемы. Медицина неотложных состояний. 2011;6(37):20-31.

***Olesia Zavoloka***
*Department of Ophthalmology,*
*Kharkiv National Medical University,*
*Kharkiv, Ukraine*
*The address of the author: 4 Nauki av., Kharkiv, Ukraine*
*Corresponding author is Olesia Zavoloka,*
*telephone number: +380679174658, fax number: +380577004132*

## CLINICAL PECULIARITIES OF BACTERIAL KERATITIS IN TYPE 1 DIABETIC PATIENTS

Key messages:

Diabetes mellitus is a systemic risk factor for bacterial keratitis.

There are clinical peculiarities of bacterial keratitis in patients with type 1 diabetes mellitus at visit 1.

Compared to nondiabetic, diabetic patients with bacterial keratitis show higher degree of inflammatory reaction in the anterior chamber of the eye at visit 1 as well as 28.8% lower mean corneal sensitivity threshold.

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.1.71.81

**Abstract.** *The purpose* was to define the clinical peculiarities of bacterial keratitis in patients with type 1 diabetes mellitus (DM1) at visit 1.

*Methods.* We retrospectively reviewed the results of 62 DM1 patients (62 eyes) with bacterial keratitis and 43 nondiabetic patients (43 eyes) with bacterial keratitis of the control group who were referred for visit 1 (before administering the treatment). Research methods were as follows: visual acuity, tonometry, slit-lamp biomicroscopy of anterior and posterior eye segments, bacteriological studies, fluorescein dye test, anterior eye OCT and non-contact corneal esthesiometry.

*Results.* Compared to nondiabetic, DM1 patients with bacterial keratitis showed higher degree of inflammatory reaction in the anterior chamber of the eye at visit 1 ($p<0.05$) as well as 28.8% lower mean corneal sensitivity threshold ($p<0.05$). At visit 1, the degree of decreasing of corneal sensitivity in DM1 patients with bacterial keratitis was higher than in control group ($p<0.05$). Localization of bacterial keratitis, the degree of pericorneal injection, corneal ulcer defect size and depth, corneal infiltration as well as edema of the corneal tissue surrounding the ulcer did not depend on the presence of diabetes mellitus ($p>0,05$) at visit 1.

*Conclusions.* There are clinical peculiarities of bacterial keratitis in patients with type 1 diabetes mellitus at visit 1.

*Keywords: diabetes mellitus, bacterial keratitis, corneal sensitivity, corneal sensitivity threshold, inflammatory reaction in the anterior chamber of the eye.*

### Introduction

A lot of authors suggested that diabetes mellitus (DM) is a systemic risk factor for inflammatory diseases of the cornea [1-14], which are characterized by a more severe course and more often lead to blindness [10-14]. Several studies have reported the occurrence of DM in patients with infectious keratitis.

Retrospective, nationwide, matched cohort study in Taiwan included 239 854 patients with DM showed that patients with DM were 1.35 times (95% CI, 1.24 to 1.48) more likely to develop recurrent corneal erosion than the total sample cohort. In total, during for 8-10 years 1236 patients with DM and 884 controls developed recurrent corneal erosion, resulting in an incidence rate of recurrent corneal erosion in patients with DM (5.87/10 000 person-years) higher than that in the controls (4.23/10 000 person-years) [1].

Badawi et al. have reported that the prevalence of DM was 15.1% out of 245 patients with infective keratitis, attended Mansoura Ophthalmic Center, Egypt from Mar. 2013 to Feb. 2015, and suggested that DM was the predominant systemic predisposing factor [2].

Inoue et al. found that the occurrence of DM was 23.8% in 30 cases of corneal ulcer due to Moraxella