

ISSN 2411-9164 (Print)
ISSN 2616-5945 (Online)

КЛІНІЧНА
АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ
та **ІНТЕНСИВНА ТЕРАПІЯ**
НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

SCIENTIFIC JOURNAL

**Clinical Anesthesiology
& Intensive Care**



№ 1(15)
2020



Засновано у 2012 році
КЛІНІЧНА АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ
та **ІНТЕНСИВНА ТЕРАПІЯ**
Clinical Anesthesiology
& **Intensive Care**



Засновники

Одеський національний медичний університет

Громадська організація «Одеське науково-практичне товариство гемостазіологів, анестезіологів і реаніматологів»

Головний редактор О. О. Тарабрін

Науковий редактор Р. С. Вастьянов

Відповідальний секретар Д. С. Володичев

Редакційна колегія

В. Є. Вансович, Р. С. Вастьянов (*науковий редактор*), А. С. Владика, Д. С. Володичев (*відповідальний секретар*), Л. С. Годлевський, В. В. Грубник, В. М. Запорожан, Б. С. Запорожченко, Ю. І. Карпенко, Ф. І. Костєв, Ч. М. Самама (Париж, Франція), А. С. Сон, В. В. Суслов (Київ, Україна), Ю. В. Сухін, О. О. Тарабрін (*головний редактор*), Р. О. Ткаченко (Київ, Україна), О. А. Шандра

Редакційна рада

К. Вернер – Університетська клініка (Майнц, Німеччина), І. Б. Заболотських – Кубанський державний медичний університет (Краснодар, Росія), О. Злотник – Медичний центр Сорока і університет Бен Гуріона в Негеві (Беер-Шева, Ізраїль), Ю. Ю. Кобеляцький – Дніпропетровська державна медична академія (Дніпро, Україна), К. М. Лебединський – Північно-Західний державний медичний університет ім. І. І. Мечникова (Санкт-Петербург, Росія), Х. В. Ллау – Католицький університет Валенсії «Сан Вісент Мартір» (Валенсія, Іспанія), Й. Надставек – Університетська клініка Бонна (Бонн, Німеччина), П. Пелозі – Університет Інсубрія (Вареze, Італія), Я. М. Підгірний – Львівський національний медичний університет ім. Д. Галицького (Львів, Україна), І. І. Тютрін – Сибірський державний медичний університет (Томськ, Росія), В. І. Черній – Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» (Київ, Україна), Є. Чумаченко – Госпітальний центр Євро-Сейн (Париж, Франція), С. Шандру – Державний медичний та фармацевтичний університет ім. Н. Тестеміцану (Кишинів, Молдова)



Засновано у 2012 році
КЛІНІЧНА АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ
та **ІНТЕНСИВНА ТЕРАПІЯ**
Clinical Anesthesiology
& Intensive Care



Науковий журнал
Виходить двічі на рік

№ 1 (15) 2020

ЗМІСТ

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

- Pros and cons of a high-flow nasal oxygen therapy in patients with respiratory failure
Yu.V. Korolyova, A.V. Geyze, G.Z. Edzhibiya, G.P. Plotnikov 3
- Safety of regional anesthesia: paresthesia technique versus ultrasound-guided anesthesia in patients with limb trauma. A pilot study
Baltaga Ruslan, Arnaut Oleg, Sandru Serghei, Cobâlețchi Serghei, Grosu Elena, Rojnoveanu Gheorghe 12
- Comparison of perioperative changes in hemostatic potential with low-frequency piezoelectric thromboelastography (LPTEG) in patients with benign prostatic hyperplasia during radical retropubic prostatectomy
Suslov O.S. 25
- Difficult intubation in emergency situations in obstetrics
A. Cotelnic, O. Oriol, A. Zmeu, D. Sertinyan 31
- Наш опыт применения ингаляционного анестетика севофлюрана в однодневной хирургии у детей
Насибова Э.М. 34

CONTENTS

ORIGINAL RESEARCHES

- Pros and cons of a high-flow nasal oxygen therapy in patients with respiratory failure
Yu.V. Korolyova, A.V. Geyze, G.Z. Edzhibiya, G.P. Plotnikov 4
- Safety of regional anesthesia: paresthesia technique versus ultrasound-guided anesthesia in patients with limb trauma. A pilot study
Baltaga Ruslan, Arnaut Oleg, Sandru Serghei, Cobâlețchi Serghei, Grosu Elena, Rojnoveanu Gheorghe 12
- Comparison of perioperative changes in hemostatic potential with low-frequency piezoelectric thromboelastography (LPTEG) in patients with benign prostatic hyperplasia during radical retropubic prostatectomy
Suslov O.S. 25
- Difficult intubation in emergency situations in obstetrics
A. Cotelnic, O. Oriol, A. Zmeu, D. Sertinyan 31
- Our experience with the use of sevoflurane inhalation anesthetic in one-day surgery in children
Nasibova E.M. 34



Одеса
Одеський медуніверситет
2020

© Одеський національний медичний
університет, 2020

Актуальные проблемы контроля системы гемостаза у новорожденных и недоношенных детей <i>В. В. Тополенко</i>	51	Actual problems of hemostasis system monitoring in newborns and premature children <i>V. Topolenko</i>	51
Вплив пневмоперитонеуму під час бариатричного втручання шляхом лапароскопічної рукавної резекції шлунку на систему гемокоагуляції у пацієнтів з морбідним ожирінням <i>Сухонос Р.Є.</i>	59	Influence of pneumoperitoneum during bariatric intervention by laparoscopic sleeve resection of the stomach on the hemocoagulation system in patients with morbid obesity <i>R. Sukhonos</i>	59
Оцінка впливу загальної гіпотермії на вихідний стан системи гемокоагуляції у пацієнтів зі скелетною політравмою за допомогою технології НПТЕГ <i>Потапчук Ю.О.</i>	70	Assessment of the effect of general hypothermia on the initial state of the hemocoagulation system in patients with skeletal polytrauma using LPTEG technology <i>Potapchuk Yu.O.</i>	70
КЛІНІЧНІ ВИПАДКИ		CASE REPORTS	
A long way to a fatal outcome <i>Gabriel M. Gurman</i>	76	A long way to a fatal outcome <i>Gabriel M. Gurman</i>	76
Perioperative management at the patient with hepatic trauma <i>Ruslan Baltaga, Gheorghe Rojnovceanu, Tatiana Ambrosii, Serghei Şandru</i>	83	Perioperative management at the patient with hepatic trauma <i>Ruslan Baltaga, Gheorghe Rojnovceanu, Tatiana Ambrosii, Serghei Şandru</i>	83
Musculocutaneous nerve block after pectoral block – a rare side effect <i>Nir Bitterman, Ohad Ben-Nun, Noam Calderon, Mostafa Samri, Boris Yanovsky</i>	91	Musculocutaneous nerve block after pectoral block – a rare side effect <i>Nir Bitterman, Ohad Ben-Nun, Noam Calderon, Mostafa Samri, Boris Yanovsky</i>	91
ІСТОРИЧНИЙ НАРИС		HISTORICAL ESSAY	
Anesthesiology in Odessa: the history of development and nowadays routes <i>O. Tarabrin, A.Vladyka, O. Suslov, D. Volodychev, R. Sukhonos, I. Basenko, P. Tarabrin, H. Balytska</i>	96	Anesthesiology in Odessa: the history of development and nowadays routes <i>O. Tarabrin, A.Vladyka, O. Suslov, D. Volodychev, R. Sukhonos, I. Basenko, P. Tarabrin, H. Balytska</i>	96
АВТОРАМ		TO AUTHORS	
Правила підготовки статей до журналу «Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія»	102	The manual of article style for “Clinical anesthesiology and intensive care” journal	102

UDC 615.816.2

DOI 10.31379/2411.2616.15.1.1

PROS AND CONS OF A HIGH-FLOW NASAL OXYGEN THERAPY IN PATIENTS WITH RESPIRATORY FAILURE

¹Yu.V. Korolyova, ²A.V. Geitze, ²G.Z. Edzhibiya, ²G.P. Plotnikov

¹Russian Ministry of Economic Development Treatment and Rehabilitation Centre

²A.V. Vishnevsky National Medical Research Centre of Surgery, Ministry of Healthcare

УДК 615.816.2

DOI 10.31379/2411.2616.15.1.1

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИСОКОПОТОКОВОЇ НАЗАЛЬНОЇ ОКСИГЕНОТЕРАПІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ДИХАЛЬНОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ

Ю.В. Корольова, А.В. Гейзе, Г.З. Еджібія, Г.П. Плотніков

Мета: оцінити клінічну ефективність високопоточної назальної оксигенотерапії (ВПНО) у пацієнтів з дихальною недостатністю.

Методи: Проспективне двоетапне пошукове рандомізоване дослідження 100 пацієнтів з дихальною недостатністю I-II ступеня тяжкості при позагоспітальній правобічній нижньодольовій пневмонії (ПП) і задній медіастинальній гастроезофагопластиці торакоабдомінальним доступом з внутрішньоплевральним анастомозом (ГЕП). На першому етапі порівнювалось використання ВПНО через носові канюлі та неінвазивна масочна вентиляція легенів (НІМВЛ) через носову маску у пацієнтів із ПП. На другому етапі - у пацієнтів з ГЕП - застосування ВПНО і стандартної респіраторної терапії (РТ). Вивчалися зміни індексу оксигенації (PaO_2/FiO_2); артеріальної сатурації (SaO_2), динаміка рентгенологічної та КТ картини органів грудної клітини; оцінювались тривалість сеансу вентиляції; ступінь його переносимості пацієнтом (шкала від 1 до 10); частота необхідності переведення на ШВЛ, тривалість лікування пацієнта в реанімації.

Результати: при позалікарняній пневмонії літні пацієнти комфортніше переносили ВПНО (8 ± 1 бала vs. 4 ± 2 при НІМВЛ) при значимо більшій тривалості сеансу (до 20 год vs. 3) при співставних показниках індексу оксигенації і насичення артеріальної крові. Тривалість реанімаційного періоду та необхідність в переведенні на примусові режими вентиляції можна співставити. На другому етапі у пацієнтів після ГЕП при співставних параметрах оксигенації при ВПНО відзначені менша потреба в переведенні на примусову вентиляцію (15% vs.

22,5%), число переходу в ателектаз (50% проти 62,5%) та, відповідно, скорочена тривалість реанімаційного періоду (12±4 vs. 18±3).

Висновки: Використання ВПНО у пацієнтів з дихальною недостатністю показує свою клінічну ефективність, краще переносимо, але не виключає застосування інших методів респіраторної терапії.

Ключові слова: дихальна недостатність; респіраторна терапія, високопоточна оксигенотерапія, неінвазивна вентиляція легенів, інтенсивна терапія.

UDC 615.816.2

DOI 10.31379/2411.2616.15.1.1

PROS AND CONS OF A HIGH-FLOW NASAL OXYGEN THERAPY IN PATIENTS WITH RESPIRATORY FAILURE

Yu.V. Korolyova, A.V. Geyze, G.Z. Edzhibiya, G.P. Plotnikov

Objectives: to evaluate clinical efficiency of high-flow nasal oxygen therapy (HFNOT) in patients with respiratory failure.

Methods: Prospective two-stage randomized clinical trial including 100 patients with I-II grade respiratory failure and community-acquired right-sided lower lobe pneumonia and posterior mediastinal gastro-esophogoplasty (GEP) with thoracoabdominal access and intrapleural anastomosis. At first stage HFNOT and non-invasive mask ventilation (NIMV) were compared for patients with community-acquired pneumonia. At second stage the use of HFNOT and standard respiratory therapy (RT) were evaluated for patients with (GEP). Following characteristics were analyzed: oxygenation index ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$); arterial saturation (SaO_2), chest X-ray and CT-scan; ventilation time; ventilation tolerability (scale from 1 to 10); conversion to mechanical ventilation frequency; ICU-stay.

Results: Patients with community-acquired pneumonia better tolerated HFNOT (8 ± 1 pts vs. 4 ± 2 pts NIMV) with significantly longer ventilation time (up to 20 hrs. vs 3) and with comparable oxygenation index and arterial saturation. ICU-stay and conversion to mechanical ventilation were also comparable. At second stage patients after GEP had comparable oxygenation parameters, but they had lesser conversion to mechanical ventilation rate (15% vs. 22,5%), atelectasis rate (50 против 62,5%) and consequently shorter ICU-stay (12 ± 4 vs. 18 ± 3).

Conclusion: HFNOT use in patients with respiratory failure shows clinical efficacy, is more tolerable by patients, but does not exclude other respiratory therapy methods.

Key words: respiratory failure; respiratory therapy; high-flow oxygen therapy; non-invasive lung ventilation; intensive care.

Introduction. Acute respiratory failure is one of the most common causes of admission to ICU, and oxygen therapy remains first-line treatment for these patients. In recent years nasal oxygen insufflation was described as a useful alternative to traditional oxygen therapy in patients with respiratory failure, with all its pros and cons. [1] Respiratory failure symptom control and oxygenation improvement are ensured by maintaining adequate oxygenation and alveolar ventilation, by insufflation of humidified oxygen with high-volume flow (up to 60 l/min) and by reducing lung dead space with a positive end-expiratory pressure flow. [2] Increasing lung resistance by the end of the exhale (35-60 l/min flow leads to mean pressure 2-3 cm H₂O with mouth opened and 5–7 cm H₂O with mouth shut) correlates with lung capacities because of better al-

veoli recruitment. [3,4] Oxygen flow going through the nasopharynx washes away CO₂, that prevents reverse ventilation and as a consequence physical activity tolerance and oxygenation improves and dyspnea reduction. [5,6]. The use of conditioned gas (i.e. at ideal temperature and humidity) leads to better tolerance and comfort for patients with respiratory failure, which leads to lower respiratory rate and better oxygenation. Active humidification improves function of mucous membrane, relieves secretion and decrease atelectasis forming and improving ventilation/perfusion and oxygenation rate. [7,8]. In comparison with NIMV and standard oxygenation, HFNOT reduces conversion to mechanical ventilation rate due to hypoxemic acute respiratory failure and also reduces frequency of repeated intubation. At the same time using HFNOT prevents from forming too much positive end expiratory pressure that prevents alveoli atelectasis. That is why the main goal of this study is to evaluate clinical benefits and limitations of HFNOT in treatment of patients with respiratory failure in postoperative period.

Methods. Prospective two-stage randomized clinical trial, approved by the local ethical committee, with patients' informed consent. At first stage HFNOT effectiveness for patients with community-acquired right-sided lower lobe pneumonia and respiratory failure was evaluated. Two groups: 1st (n=10) – with HFNOT (AIRVO-2 device, Fisher and Paykel, New Zealand) through nasal cannula, 2nd (n=10) – non-invasive mask ventilation (NIMV) (VENTimotion, Weinmann, Germany) through face mask; randomization using envelopes. Both groups were comparable in all baseline characteristics, for all of them p >0,05 (table 1). All patients received standard antibacterial treatment (azithromycin 500 mg/day + ceftriaxone 4g/day, until sputum culture data was received) + respiratory treatment. Inclusion criteria: patients with community-acquired right-sided lower lobe pneumonia, respiratory failure grade I-II, (respiratory failure classification Davidson C., Treacher D. Respiratory CriticalCare. London, 2002.) age 70-89.

Exclusion criteria: patients with community-acquired bilateral pneumonia, respiratory failure grade III, age <70 or >89, absence of informed consent.

Parameters of respiratory treatment were adjusted individually using oxygenation index (PaO₂/FiO₂), arterial saturation (SaO₂). The change in these parameters, ventilation duration and patient's tolerability (scale from 1 to 10) and ICU stay were evaluated.

Table 1. Baseline characteristics

	HFNOT, n=10	NIMV (n=10)
Age, years, M±σ (min, max)	76±9 (75;81)	74±6 (70;85)
Sex, m/f, n(%)	7/3 (70/30)	6/4 (60/40)
BMI, M±σ (min, max)	22±3(18,25)	21±5 (16,25)
Respiratory failure, n(%):		
I	2 (20)	3 (30)
II	8 (80)	7 (70)
Respiratory rate/min, M±σ (min, max)	19±7 (18;25)	18±5 (17;24)
PaO ₂ /FiO ₂ , M±σ (min, max)	260±27 (230;290)	250±35 (230;270)
SO ₂ , %, M±σ (min, max)	90±5(85;95)	89±4(85;93)

Note: For all characteristics p>0,05. HFNOT- high-flow nasal oxygen therapy. BMI – body mass index. NIMV- non-invasive mask ventilation. PaO₂/FiO₂ – oxygenation index. SaO₂ – capillary blood saturation.

Respiratory complications in patients, who underwent esophagus surgery (esophagus extirpation with simultaneous reconstruction with gastric tube, Lewis type) after tracheoplasty are the most common cause of death in ICU. Since NIMV is contraindicated [10,11] for these patients, at second stage there were evaluated respiratory therapy options for patients with malignant tumors of mid- and lower thoracic esophagus.

Inclusion criteria: patients with subtotal esophagus resection (esophagectomy) and posterior mediastinal gastroesophagoplasty with thoracoabdominal access and intrapleural anastomosis, with no surgical complications, male, age 25-80, extubated, hemodynamically stable.

Exclusion criteria: female, age > 80, unstable hemodynamics in postoperative period, patients on prolonged mechanical ventilation; absence of informed consent. Standard basic intense and antibacterial treatment (Ciprofloxacin 40 mg/day, metronidazole 1500 mg/day until sputum culture data received). Two groups: 1st (retrospective, n=40) with standard respiratory therapy – high-volume spirometry and nasal oxygen therapy. 2nd group (prospective, n=60) – with HFNOT (AIRVO-2 device, Fisher and Paykel, *New Zealand*). Both groups were comparable in all baseline characteristics ($p > 0,05$) (table 2).

Parameters of respiratory treatment were adjusted individually until target oxygenation index and arterial saturation were reached. The change in these parameters, ventilation duration and patient's tolerability (scale from 1 to 10) and ICU stay were evaluated.

For data collection Microsoft Access program was used. Statistical analysis was performed using «STATISTICA 6.0» (StatSoft, USA) (№AXXR003E608729FAN10 or 31.03.2010, StatSoft Inc., USA) and Microsoft EXEL.

All results presented as mean value \pm standard deviation (σ). To evaluate the diversity significance between all parameters Student's T-test for normal distribution and χ^2 -parameter for discrete values were used. P-level $< 0,05$ was considered as significant.

Results. Among-group analysis at 1st stage has shown certain advantages for HFNOT during respiratory therapy in senior patients (table 3)

Patients had no discomfort during long therapy, while NIMV was repeatedly interrupted because of the nasal mask pressure, sense of overfilled with air stomach and etc. Persistence of HFNOT allowed to slowly reduce O_2 flow, that was needed for adequate

Table 2. Baseline characteristics

	RT, n=40	HFNOT, n=60
Age, years, M $\pm\sigma$ (min, max)	68 \pm 12 (58;78)	69 \pm 14 (56;80)
BMI, M $\pm\sigma$ (min, max)	20 \pm 8 (16;24)	21 \pm 9 (18;24)
Respiratory failure, n(%):		
I	6 (15)	10 (16,7)
II	34 (85)	50 (83,3)
Respiratory rate/min, M $\pm\sigma$ (min, max)	22 \pm 7 (20;29)	21 \pm 6 (18;28)
PaO ₂ /FiO ₂ , M $\pm\sigma$ (min, max)	280 \pm 60 (220;312)	295 \pm 75 (215;305)
SO ₂ , %, M $\pm\sigma$ (min, max)	90 \pm 9 (87;93)	91 \pm 14 (88;96)

Note: For all characteristics $p > 0,05$. RT – standard respiratory therapy. HFNOT – high-flow nasal oxygen therapy. BMI – body mass index. NIMV – non-invasive mask ventilation. PaO₂/FiO₂ – oxygenation index. SO₂ – capillary blood saturation.

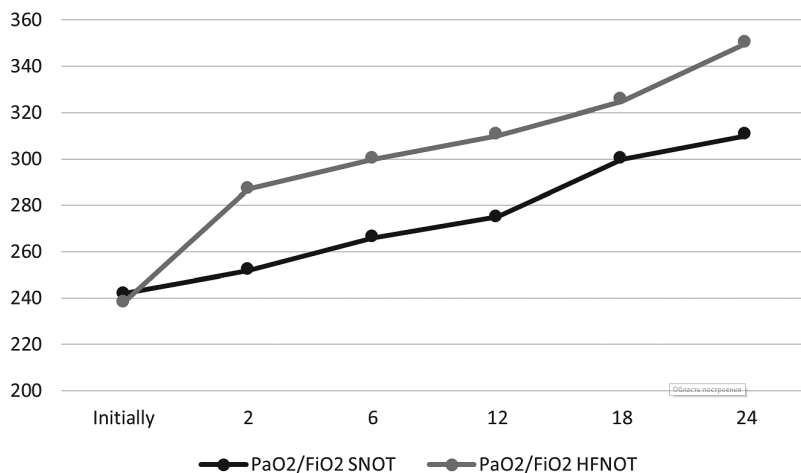
Table 3. Ventilation parameters change and treatment duration at 1st stage

	HFNOT, n=10	NIMV (n=10)	p
Tolerability, score	8,3 [6,5; 9,3]	4,3 [4,1;6,3]	0,039
RT duration, hrs	18,5 [12; 20,5]	3,3 [2,5; 6,9]	<0,01
SO ₂ , %	96 [91; 98]	94,5 [90,5; 97]	0,09
PaO ₂ /FiO ₂	312 [298; 326]	324 [302; 330]	0,11
Conversion to mechanical ventilation, n (%)	2 (20)	3 (30)	-
ICU-stay, hrs	264 [216; 360]	336 [240; 384]	0,055

Note. P – at among-group analysis of mean values. RT – standard respiratory therapy. HFNOT – high-flow nasal oxygen therapy. NIMV- non-invasive mask ventilation. PaO₂/FiO₂ – oxygenation index. ICU – intensive care unit.

oxygenation index and saturation, whilst in NIMV group oxygen fraction remained high all the time. Also, two conversions to mechanical ventilation in HFNOT group were associated with inflammatory process progression and deterioration of overall condition (sepsis and polyorganic insufficiency syndrome development), and in NIMV group it was associated with spontaneous pneumothorax and its following drainage, which was the cause of a longer ICU-stay. HFNOT was considered effective in patients with respiratory failure, that is why this technique was used in postoperative period on patients after esophagectomy and posterior mediastinal gastroesophagoplasty via thoracoabdominal access and intrapleural anastomosis.

In this group of patients high flow with manageable fraction of O₂ allows to reach target oxygenation index levels at comparable saturation (94±3%; min 91; max 97) at standard oxygenation and 96±4% (min 92; max 100) at high-flow oxygenation (pic. 1).



Picture 1. Changes in saturation and oxygenation index in 1 day in patients after posterior mediastinal gastroesophagoplasty and intrapleural anastomosis using standard nasal oxygenation therapy and high-flow nasal oxygen therapy.

Note. X-axis – hours of monitoring, Y-axis – oxygenation index (PaO₂/FiO₂). SNOT – standard nasal oxygen therapy –HFNOT – high-flow nasal oxygen therapy.

Table 4. Clinical data and treatment duration on 2nd stage

	SNOT, n=40	HFNOT (n=60)	p
Atelectasis, n (%)	28 (70)	30 (50)	<0,01*
Conversion to MV, n (%)	13 (32,5)	9 (15)	<0,01*
ICU-stay, M±σ (min, max)	16±12 (4;28)	8,5±5,5(3;14)	0,039**

Note. p* – comparing relative values; p** – comparing mean values. SNOT – standard nasal oxygen therapy. HFNOT – high-volume nasal oxygen therapy. MV – mechanical ventilation. ICU – intensive care unit.

At the same time humidified and warm air mixture with constant end expiratory pressure prevents atelectasis by alveoli recruitment, that reduce infiltrative lung changes and thus lower conversion to mechanical ventilation rate as well as ICU-stay (table.4)

The most frequent cause of conversion to MV in both groups was progression of respiratory failure because of septical polyorganic insufficiency syndrome due to gastroesophageal anastomosis dehiscence (10-45,45%), as well as hospital-acquired pneumonia (8-36,4%); occasionally – total pneumo- and hydrothorax (4-18,2%).

Discussion. HFNOT can be used as an alternative to NIMV or to provide adequate oxygenation during cessation from NIMV. Choosing one of these methods depends on different factors, such as necessity of ventilation, positive end expiratory pressure (PEEP), patient's preference and NIMV mask tolerability. For example, HFNOT hardly provides necessary PEEP for certain patients (acute respiratory distress syndrome) and can't be used for those who need NIMV for ventilation (i.e. hypercapnic hypoxemic respiratory failure due to hypoventilation). [12,13]. Advantages of this method is good tolerability, constant humidification and warming of oxygen mix, absence of face sore and macerations from face mask, prevention of atelectasis development. However, if atelectasis have already occurred, it is more preferable to use NIMV, as you can manage different modes, pressure flows depending on atelectasis level [14, 15]. At the same time, we have faced mismatch between favourable oxygenation index and x-ray image, same mismatch is described by other researchers in different studies [16]. Probably, it can complicate acute respiratory distress syndrome (ARDS) diagnosis via oxygenation index. Some authors consider oxygenation improvement in ARDS patients on HFNOT could lead to misdiagnosis. This theoretical disadvantage can be improved by potential benefits, such as lower lung damage on mechanical ventilation, interruption of hypoxemic respiratory failure progression to ARDS [16, 19]. That is why we are measuring oxygenation index on proper breathing with 21% oxygen-air mix and routine examination (CT-scan, chest X-ray) to detect any signs of infiltrative changes in lungs.

Contraindications for HFNOT include anomalies, traumas or surgery on face, nose or airways that exclude nasal catheter use, central apnea, and upper airway obstruction [22, 23]. Some authors don't use HFNOT after upper airway surgery to avoid theoretical risk of venous thromboembolism (VTE) at high pressure [19]. We prefer set initial flow speed from 20 to 35 l/min (potential range is 5 to 60 l/min) and FiO₂ 40% (range from 30 to 70 %), further changes could be done depending on clinical response. HFNOT can be used for a long period of time (hours, days) and patients can be switched to standard nasal catheters with low flow as soon as flow speed reaches ≤20 l/min and FiO₂ ≤35 %.

Such consequence, as we assume, allows avoiding excess pressure and as a consequence, during our study no VTE occurred.

HFNOT complications include abdominal distension, aspiration and, rarely, barotrauma (pneumothorax). However, barotrauma incidence is way lower than while using NIMV or mechanical ventilation via endotracheal tube [19,20].

Conclusion. The use of high-flow nasal oxygen therapy is reasonable as a part of complex respiratory therapy in patients with mild or moderate respiratory failure. Advantages of HFNOT compared to standard oxygen delivery systems are higher comfort, increased humidification of tracheobronchial secretions for better sputum expectoration, decreasing dead space to enhance ventilation effectiveness. However, there are no absolute indications to HFNOT and most of the proven benefits are subjective and physiological. Patients with severe hypoxemic respiratory failure, as we assume, HFNOT will be an alternative to other methods with high flow and non-invasive ventilation. Choosing between these methods should be personalized and should depend on patient's condition, preference, severity of hypoxemia, requirement of ventilation and positive end expiratory pressure.

Study limitations. Single-center, on a small patient selection, with retrospective analysis.

Disclosures. Authors of this study have nothing to disclose.

ЛІТЕРАТУРА

1. Masclans, J.R., Roca, O. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. / J.R. Masclans, O. Roca // *Clin Pulm Med.* – 2012. – Vol. 19. – P. 127-130.
2. Research in high flow therapy: mechanisms of action. / K. Dysart [et al.] // *Respir Med.* – 2009. – Vol. 103. – P. 1400-1405. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2009.04.007> | Medline
3. Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increase end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in post-cardiac surgical patients. / A. Corley [et al.] // *Br J Anaesth.* – 2011. – Vol. 107. – P. 998-1004. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aer265> | Medline
4. Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study. / B. Sztrymf [et al.] // *J Crit Care.* – 2012. – Vol. 27. – P. 324. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.07.075> | Medline
5. Dewan, N.A., Bell, C.W. Effect of low flow and high flow oxygen delivery on exercise tolerance and sensation of dyspnea. A study comparing the transtracheal catheter and nasal prongs. / N.A. Dewan, C.W. Bell // *Chest.* – 1994. – Vol. 105. – P. 1061-1065.
6. The effects of high-flow vs low-flow oxygen on exercise in advanced obstructive airways disease. / W. Chatila [et al.] // *Chest.* – 2004. – Vol. 126. – P. 1108-1115. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.126.4.1108> | Medline
7. Ricard, J.D., Boyer, A. Humidification during oxygen therapy and non-invasive ventilation: do we need some and how much? / J.D. Ricard, A. Boyer // *Intensive Care Med.* – 2009. – Vol. 35. – P. 963-965. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-009-1457-9> | Medline
8. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. / B. Sztrymf [et al.] // *Intensive Care Med.* – 2011. – Vol. 37. – P. 1780-1786. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-011-2354-6> | Medline
9. Parke, R., McGuinness, S., Eccleston, M. Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure. / R. Parke, S. McGuinness, M. Eccleston // *Br J Anaesth.* – 2009. – Vol. 103. – P. 886-890. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aep280> | Medline
10. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. / M. Antonelli [et al.] // *Crit Care Med.* – 2007. – Vol. 35. – P.18-25.

11. Esophageal perforation associated with noninvasive ventilation: a case report. / A. Van de Louw [et al.] // *Chest*. – 2002. – Vol. 122. – P. 1857-8.
12. Dysart, K. et al. Research in high flow therapy: mechanisms of action. / K. Dysart [et al.] // *Respir Med*. – 2009. – Vol. 103. – P. 1400.
13. Parke, R., McGunness, S., Eccleston, M. Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure. / R. Parke, S. McGunness, M. Eccleston // *Br J Anaesth*. – 2009. – Vol. 103. – P. 886–90.
14. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. / O. Roca [et al.] // *Respir Care*. – 2010. – Vol. 55. – P. 408.
15. High-flow nasal oxygen vs high-flow face mask: a randomized crossover trial in extubated patients. / R. Tiruvoipati [et al.] // *J Crit Care*. – 2010. – Vol. 25. – P. 463.
16. Chertoff, J. High-Flow Oxygen, Positive End-Expiratory Pressure, and the Berlin Definition of Acute Respiratory Distress Syndrome: Are They Mutually Exclusive? / J. Chertoff // *Am J Respir Crit Care Med*. – 2017. – Vol. 196. – P. 396.
17. Applications of nasal high-flow oxygen therapy in critically ill adult patients. / J. Porhomayon [et al.] // *Lung*. – 2016. – Vol. 194(5). – P. 705-14.
18. Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality. / B.J. Kang [et al.] // *Intensive Care Med*. – 2015. – Vol. 41. – P. 623–632.
19. Brochard, L., Slutsky, A., Pesenti, A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. / L. Brochard, A. Slutsky, A. Pesenti // *Am J Respir Crit Care Med*. – 2017. – Vol. 195. – P. 438.
20. Hegde, S., Prodhon, P. Serious air leak syndrome complicating highflow nasal cannula therapy: a report of 3 cases. / S. Hegde, P. Prodhon // *Pediatrics*. – 2013. – Vol. 131(3). – P. 939–944.

REFERENCES

1. Masclans, J.R., Roca, O. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Clin Pulm Med*, 2012, vol. 19, pp. 127-130.
2. Dysart, K. et al. Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respir Med*, 2009, vol. 103, pp. 1400- 1405. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2009.04.007> | Medline
3. Corley, A. et al. Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increase end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in post-cardiac surgical patients. *Br J Anaesth*, 2011, vol. 107, pp. 998-1004. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aer265> | Medline
4. Sztrymf, B. et al. Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study. *J Crit Care*, 2012, vol. 27, pp. 324. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.07.075> | Medline
5. Dewan, N.A., Bell, C.W. Effect of low flow and high flow oxygen delivery on exercise tolerance and sensation of dyspnea. A study comparing the transtracheal catheter and nasal prongs. *Chest*, 1994, vol. 105, pp. 1061-1065.
6. Chatila, W. et al. The effects of high-flow vs low-flow oxygen on exercise in advanced obstructive airways disease. *Chest*, 2004, vol. 126, pp. 1108-1115. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.126.4.1108> | Medline
7. Ricard, J.D., Boyer, A. Humidification during oxygen therapy and non-invasive ventilation: do we need some and how much? *Intensive Care Med*, 2009, vol. 35, pp. 963-965. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-009-1457-9> | Medline
8. Sztrymf, B. et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. *Intensive Care Med*, 2011, vol. 37, pp. 1780-1786. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-011-2354-6> | Medline
9. Parke, R., McGunness, S., Eccleston, M. Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure. *Br J Anaesth*, 2009, vol. 103, pp. 886-890. <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aep280> | Medline

10. Antonelli, M. et al. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*, 2007, vol. 35, pp.18-25.
11. Van de Louw, A., et al. Esophageal perforation associated with noninvasive ventilation: a case report. *Chest*, 2002, vol. 122, pp. 1857-8.
12. Dysart, K. et al. Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respir Med*, 2009, vol. 103, pp. 1400.
13. Parke, R., McGunness, S., Eccleston, M. Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure. *Br J Anaesth*, 2009, vol. 103, pp. 886-90.
14. Roca, O. et al. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Respir Care*, 2010, vol. 55, pp. 408.
15. Tiruvoipati, R. et al. High-flow nasal oxygen vs high-flow face mask: a randomized crossover trial in extubated patients. *J Crit Care*, 2010, vol. 25, p. 463.
16. Chertoff, J. High-Flow Oxygen, Positive End-Expiratory Pressure, and the Berlin Definition of Acute Respiratory Distress Syndrome: Are They Mutually Exclusive? *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, vol. 196, p. 396.
17. Porhomayon, J. et al. Applications of nasal high-flow oxygen therapy in critically ill adult patients. *Lung*, 2016, vol. 194(5), pp. 705-14.
18. Kang, B.J. et al. Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality. *Intensive Care Med*, 2015, vol. 41, pp. 623-632.
19. Brochard, L., Slutsky, A., Pesenti, A. Mechanical Ventilation to Minimize Progression of Lung Injury in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, vol. 195, p. 438.
20. Hegde, S., Prodhan, P. Serious air leak syndrome complicating highflow nasal cannula therapy: a report of 3 cases. *Pediatrics*, 2013, vol. 131(3), pp. 939-944.

Submitted 16.12.2019

Reviewer MD, prof. A. Zlotnik, date of review 20.12.2019

UDC 616.727.2-089.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.2

SAFETY OF REGIONAL ANESTHESIA: PARESTHESIA TECHNIQUE VERSUS ULTRASOUND-GUIDED ANESTHESIA IN PATIENTS WITH LIMB TRAUMA. A PILOT STUDY

Baltaga Ruslan¹, Arnaut Oleg², Sandru Serghei³, Cobâleşchi Serghei⁴, Grosu Elena⁵, Rojnoveanu Gheorghe⁶

¹Anaesthetist, M.D. Phd, Department of Anesthesiology and Reanimatology no. 1 V. Ghereg, State University of Medicine and Pharmacy N. Testemitanu, Chisinau, Republic of Moldova.

²Anaesthetist, M.D. PhD, Departament of Human Physiology and Biophysics, State University of Medicine and Pharmacy N. Testemitanu, Chisinau, Republic of Moldova.

³Anaesthetist, M.D. Phd, Head of Department of Anesthesiology and Reanimatology no. 1 V. Ghereg, State University of Medicine and Pharmacy N. Testemitanu, Chisinau, Republic of Moldova

⁴Anaesthetist, Head of Anesthesia and Intensive Care Departament, Institute of Emergency Medicine, Chisinau, Republic of Moldova.

⁵Trainee in Anaesthesiology, Department of Anesthesiology and Reanimatology no. 1 V. Ghereg, State University of Medicine and Pharmacy N. Testemitanu, Chisinau, Republic of Moldova

⁶Head Department of. Surgery Nicolae Anestiadi State University of Medicine and Pharmacy N. Testemitanu, Chisinau, Republic of Moldova

УДК 616.727.2-089.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.2

БЕЗПЕКА В РЕГІОНАРНІЙ АНЕСТЕЗІЇ: ПОРІВНЯННЯ ТЕХНІКИ ВИКЛИКАННЯ ПАРЕСТЕЗІЇ З УЛЬТРАЗВУКОВОЮ НАВІГАЦІЄЮ ДЛЯ АНЕСТЕЗІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ТРАВМАМИ КІНЦІВОК. ПІЛОТНИЙ ПРОЕКТ **Р. Балтага, О. Арнаут, С. Шандру, С. Кобалетчі, Е. Гросу, Г. Рожновеану**

Дана стаття знайомить читача з результатами пілотного проекту в респ. Молдова щодо порівняння техніки викликання парестезії та ультразвукової навігації при виконанні регіонарних блокад у пацієнтів з травмами кінцівок. Стаття буде цікава до прочитання практикуючим анестезіологам, травматологам, хірургам, а також інтернам.

Ключові слова: ультразвукова навігація при регіонарній анестезії, парестезія, безпека пацієнта.

UDC 616.727.2-089.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.2

SAFETY OF REGIONAL ANESTHESIA: PARESTHESIA TECHNIQUE VERSUS ULTRASOUND-GUIDED ANESTHESIA IN PATIENTS WITH LIMB TRAUMA. A PILOT STUDY

Baltaga Ruslan, Arnaut Oleg, Sandru Serghei, Cobâleşchi Serghei, Grosu Elena, Rojnoveanu Gheorghe

This article introduces the reader to the results of a pilot project in rep. Moldova regarding the comparison of techniques for inducing paresthesia and ultrasound

navigation when performing regional blockades in patients with limb injuries. The article will be interesting to read for practicing anesthetists, traumatologists, surgeons, as well as interns.

Keywords: ultrasound navigation during regional anesthesia, paresthesia, patient safety.

1. Introduction

From the first official data, published in 1994 until now, according to worldwide statistics, the last decade has been characterized by an important increase in the popularity of regional anesthesia. This fact is determined, in particular, by the implementation of innovative technologies for localization of the anatomical structures and the real-time visual control of the procedure; success achieved mainly, due to availability of use of ultrasound in different fields of the Anesthesia and Intensive Care. [1; 2]

The application of ultrasound in performing regional anesthesia has rediscovered this anesthetic technique by developing new types of nerve blocks, implementing new approaches that have redefined existing blocks; having also a significant impact on patient safety, by increasing the success rate of the procedure, by decreasing the rate of complications and improving the clinical outcome of the patient. [3; 4]

A strong argument for the widespread use of ultrasound guidance in performing regional anesthesia is determined by the disadvantages and possible complications to which the patient is predisposed, when practicing the method of transcutaneous localization of the nerves through paresthesia technique: by reaching / involvement of other anatomical structures than the targeted nerve plexus, with their injury, the possible development of bleeding or accidental intravascular injection of local anesthetic. An aspect of no lesser importance is the actual injury of the sought nerve, due to the impossibility of real-time visual control of the needle. Limitations in the use of regional anesthesia performed by paresthesia technique are also imposed by the difficulties in cooperation with children, the elderly, patients with disabilities (deafness, aphasia, etc.). [5; 6] In addition to the fact that use of ultrasound avoids those disadvantages and complications mentioned above, one of the multiple benefits of ultrasound-guided regional anesthesia over the paresthesia technique is the recognition of anatomical variations of the structures of the anesthetized area, which could restrict or influence to some extent, injection and spread of local anesthetic. Ultrasound guidance detects these anatomical particularities in patients, and allows the controlled needle redirection to the target structure and its hydro-localization. [7; 8]

In Institute of Emergency Medicine, Chisinau, Republic of Moldova, the introduction of the ultrasound guidance in the Anesthesia and Intensive Care Department represented a very important step, because in this institution, are concentrated the majority number of regional anesthesia performed throughout the country; this phenomenon is due to the specificity of this clinic, in which, in particular, patients with trauma / injuries of the extremities and not only, are directed to the Institute of Emergency Medicine's Microsurgery service.

Since 2006, with the purchase of the ultrasound device in the Department of Anesthesia and Intensive Care of the Institute of Emergency Medicine, the first medical procedures under ultrasound guidance were performed: the first ultrasound-guided catheterizations of the central veins, and the first ultrasound-guided regional anesthesia cases. Following the trends and recommendations of the international reference

societies (The European Society of Anaesthesiology, The European Society of Regional Anaesthesia & Pain Therapy, The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine), the implementation of the ultrasound-guided method of regional anesthesia represents an important aspect for patient safety, and nowadays, worldwide, the use of ultrasound for this type of anesthesia represents the gold standard. [2; 9; 10]

Those already 12 years of experience, accumulated from the first regional anesthesia performed under ultrasound guidance and up to now, have formed the prerogative of starting a retrospective analysis on this subject, highlighting not only the successes, but also analyzing the deficiencies in the technique used, in training of the practitioners, evaluating the effectiveness and possible long-term complications; aspects intended to be subject, if necessary, to changes, in order to increase the patient's safety vis-à-vis the discussed anesthetic technique.

2. Materials and methods

The study is a retrospective one and was performed on a total number of 200 patients, divided into 2 groups of 100 patients, which underwent regional anesthesia performed: by traditional paresthesia technique (group P) and by ultrasound-guided method (group E).

The **aim** of this study was to analyze the two methods of performing regional anesthesia, in order to highlight the optimal method.

The failure rate of each anesthesia technique was analyzed, the patient's safety was investigated regarding the doses and combinations of local anesthetics used, as well as the use of other type of medication (opioids / sedatives) during the surgery. The inclusion criteria were: patients with trauma / limb injury, admitted to the Microsurgery department of the Institute of Emergency Medicine, Chisinau, Republic of Moldova, who underwent regional anesthesia performed by paresthetic technique (inclusion in group P) or regional anesthesia carried out with ultrasound-guided method (including group E). The statistical analysis was performed based on the χ^2 test with the correction for continuity to the nominal / dichotomous variables, the risk calculation and the bootstrapping being used to detail the obtained results. For continuous variables, the Mann-Whitney test was applied. Multivariate logistic and linear regression was used to analyze the interrelationships between variables with coefficient adjustment.

3. Results

The comparative evaluation of the examined groups revealed significant differences according to the following criteria: the anesthetized limb, lignocaine dose, midazolam dose and diazepam dose (Table 1).

The rate of anesthesia on the upper limb in group P compared to group E was higher (91% and 79%, $p = .029$, effect size, 0.24). Considering the magnitude of the low effect, we assume that the type I error was omitted and the constant significance had no practical value. The dose of lignocaine was higher in group P, having the median and moda 600 mg compared to the median and moda 400 mg in group E, $p = .001$, the mean effect size = 0.242. Frequency analysis revealed that in 166 cases out of 200, the dose of 400 mg or 600 mg of lignocaine was found, respectively, not being associated with the anesthetized area (Spearman $\rho = -.129$, $p = .068$). It was found that, probably, when calculating the initial dose of lignocaine, a standard is applied regardless of the technique of anesthesia used with the idea of reducing the dose of lignocaine when using the ultrasound-guided method. In group P, 38 patients received the 400 mg dose and 44 patients

Table 1. Comparative evaluation of the 2 groups of patients

	Group P=100 patients				Group E=100 patients				p	The size of the effect
	Mediane or %	Percentiles 25	Percentiles 75	Moda	Mediane or %	Percentiles 25	Percentiles 75	Moda		
Female Gender	25%				19%				,393	,004
Male Gender	75%				81%					
Age	43	32	62		42	31	57		,259	,079
Lenght of surg., min	60	60	120		60	55	103		,154	,100
Upper limb	91%				79%				,029	,024
Lower limb	9%				21%					
Lignocaine	6	4	6	6	4	4	6	4	,001	,242
Bupivacaine	50	50	50	50	50	50	50	50	,483	,049
Fentanyl	1	1	2	1	1	1	2	1	,227	,085
Ketamine	0	0	0	0	0	0	0	0	,072	,127
Midazolam	0	0	3	0	3	0	4	0	<,001	,366
Tiopenthal	0	0	0	0	0	0	0	0	,778	,019
Diazepam	0	0	10	0	0	0	5	0	<,001	,251
Adequate block	87%				80%				,253	,007
Insufficient block	13%				20%					

the 600 mg dose; in group E were 52 and 32 patients, respectively. Thus we find the moderate decrease of the dose of lignocaine when using the ultrasound-guided method (quantitative evaluation of this aspect will be addressed by multivariate analysis). The anesthetist uses from the beginning a lower dose of lignocaine, being aware that the ultrasound-guided method allows direct visualization of the anatomical structures. The dose, most likely, is not calculated according to body mass of the patient.

The dose of midazolam was higher in group E (median 3 compared to median 0, $p < ,001$, mean effect size = ,336), meaning that, in most patients from group P, midazolam was not used at all. At the same time, patients who underwent regional anesthesia performed by ultrasound-guided method, received midazolam from the beginning of the surgery and in a higher dose, or it has been given during the course of the surgical procedure. Perhaps the anesthetist was not sure of the effectiveness of the block or was the pre-selection of patients for this group. Of course, there are not extremely high doses, but doses around 3-4 mg per intervention were used.

The use of diazepam predominated in group P (75th percentile equal to 10 mg versus 5 mg in group E, $p = ,001$, mean effect size = ,251). Diazepam, most likely, was not used from the beginning in both groups (the median is 0), but was probably applied under the conditions of unsuccessful anesthesia at higher doses in group P, because group E has already been under midazolam protection. Again, we are not talking about high doses, because 75% of the respondents from both groups were given 10 and 5 mg diazepam respectively.

Age ($p = ,259$), gender ($p = ,393$), duration of intervention ($p = ,154$), doses of bupivacaine ($p = ,483$), fentanyl ($p = ,227$), and thiopental ($p = ,772$), given the small effect size, did not present statistical significance. In contrast, ketamine ($p = ,072$), with a medium effect $= ,127$ is of interest because it was used in higher doses in group E, probably in case of insufficient block installation, or it was used from the beginning in the patients undergoing ultrasound-guided regional anesthesia. In contrast, in group P, to provide anesthesia, the use of only benzodiazepines or thiopental was sufficient. Another argument regarding the standardization of regional anesthesia was the use of bupivacaine at a dose of 50 mg in both groups, its value rarely being changed (median, moda, percentiles in both groups being 0). The characteristics obtained from the analysis of the use of the thiopental indicate that it was administered as an adjuvant, if necessary.

The rate of failed anesthesia cases, representing a strong argument for the use of a certain technique: paresthesia or the ultrasound-guided method, was obtained by two means: bivariate analysis and multivariate analysis.

The bivariate analysis showed that, out of 100 anesthetics in group P, a number of 13 were reported as unsuccessful, compared with a number of 20 in group E. The χ^2 test with corrections for continuity did not determine significance (test value 1.306, $df = 1$, $p = ,253$, effect size $= ,007$), RR (relative risk) being 1.67 (95% CI 0.78-3.58), the result being stable (RR through bootstrap 1.67; CI 95% 0.71-4.1). Notwithstanding the fact that we did not find any significance, we speculate that the rate of failed anesthetics in both groups cannot be higher than that reported.

At the preventive analysis of the examined groups, the feeling about standardization of the process is created, the decrease of the dose of lignocaine being “compensated” by the increased use of ketamine and midazolam. It is important to mention that, the regional anesthesia performed by the ultrasound-guided method does not decrease, but on the opposite, it has the tendency to increase the rate of failed cases.

The multivariate analysis, which involves the introduction of several variables (factors) in the equation, did not reveal any significance regarding the technique of anesthesia and the rate of failed anesthesia cases, even if the results were adjusted for gender, age, anesthetized limb, doses of lignocaine, bupivacaine, fentanyl, ketamine, midazolam, thiopental, diazepam used; the coefficient of determination for different models being maximum 20%, which reflects the lack of the “efficient” variables introduced in the equation. At the same time, the data from table 2 shows that the dose of midazolam in group E increases by 44% compared to group P, OR (odds ratio) being 1.44 (95% CI 1.22-1.70), and the lignocaine dose reduction by 28% (95% CI 9-43%). As a result, the dose of lignocaine decreases, most probably, due to the increase in the dose of midazolam.

Table 2. Equation variables

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95% CI for Exp (B)	
							Lower	Upper
Lignocaine	-,327	,120	7,408	1	,006	,72	,57	,91
Midazolam	,365	,085	18,303	1	,000	1,44	1,22	1,70
The Constant	,982	,634	2,400	1	,121	2,67		

Table 3. Equation variables

	Non-standardized coefficients		Standardized coefficients	t	Sig.	CI 95% for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower	Upper
The Constant	4,558	,223		20,401	,000	4,117	4,999
Paresthesia/Ultrasound-guided group	-,565	,189	-,205	-2,989	,003	-,938	-,192
Male Gender	,526	,222	,159	2,372	,019	,089	,964
Thiopental, mg	,002	,001	,149	2,220	,028	,000	,004
Diazepam, mg	,041	,014	,201	2,900	,004	,013	,068

Linear regression for lignocaine dose modeling (Table 3), in patients included in the research, showed a decrease of the dose by 57 mg in group E, the confidence interval being quite wide (95% CI, 938, -, 192). That is, the actual decrease is within the limits of 19 and 94 mg of lignocaine. For men, the dose is higher by 53 mg (95% CI, 09; 96). The combination of the dose of lignocaine administered with that of sedatives is also expected. It is important to mention that the coefficient of determination for this equation is 13.6%, of which the regional anesthesia performed by the ultrasound-guided method represents only 5.1%. This coefficient of determinations, together with a 95% wide CI indicates the lack of effective variables included in the study. The application of the efficient variables can radically alter the relationships and at the moment, based on the data obtained, we cannot state any benefits to using the ultrasound-guided method for performing the regional anesthesia.

The statistical analysis of the 2 groups of patients determined that:

1. The study did not show the decrease, but, on the opposite, a tendency towards increasing the rate of failed anesthesia cases when applying the ultrasound-guided method.
2. The decrease in lignocaine dose is practically insignificant in the group of patients who have benefited from ultrasound-guided regional anesthesia; doses of sedatives are increased.
3. The ultrasound-guided regional anesthesia, performed by the medical staff in the absence of special training, as well as the lack of clear contact criteria with the anesthetized plexus, does not bring expected benefits and does not guarantee the safety in anesthesia.
4. In the field of regional anesthesia, many questions and aspects remain unresolved, which could not be reached in this study exposed, due to the retrospective type of the study and due to lack in sufficient and qualitative documentation of important aspects of regional anesthesia regarding evaluation of success and safety of the procedure (BMI, length of block installation, immediate/late neurological complications, etc.). A prospective study in this area is needed, with the inclusion of the "effective" variables and the monitoring of the late complications after regional anesthesia.

4. Discussions

The apparently "surprising" results of the study were somehow expected and welcome, these results reveal some problems related to a technique of regional anesthesia

considered to be superior, from all points of view, compared to the classical paresthesia technique. We take the responsibility to affirm that, the situation created, is based on the desire of medical staff from our country to implement a new, worldwide recognized and used method in modern medicine, but which, when brought into local medical system, it collides with some rooted skills, passed down from generation to generation, which are hardly subject to change, correlated with a closed mindset and concepts constrained by prejudices and fear of failure.

The problems revealed as a result of this study, as well as the possible ways of solving them, according to the data obtained from the international practice published in reference journals, will be reported below:

1) *The use, according to the results of this study, in both regional anesthesia techniques (ultrasound-guided and paresthesia), of local anesthetics in high doses and in combinations that, according to the research, do not have clinical benefit for patients.*

Standardization of local anesthetic doses administered, depending on the anesthetic area (plexus) or the method used: ultrasound-guided / paresthesia, as well as the absence of correlation of their dose with the body weight, exposes the patient to very high doses of local anesthetic, which is in contradiction with the worldwide recommendations regarding the use of minimum effective dose of local anesthetic when real-time visual control of the procedure is available. [11; 12; 13]

Also, the combination of long-acting local anesthetics with lignocaine decreases the total length of the block. [14; 15; 16] Thus, the combination of local anesthetics, widely used in the Institute of Emergency Medicine: lignocaine + bupivacaine, does not, according to international publications, present any clinical benefit. On the opposite, the combination of these local anesthetics prolongs the beginning of the block, as well as shortening of its total length. [14; 16; 17]

Although ultrasound guidance is a compound part of the strategy for prevention of Systemic Toxicity of Local Anesthetics (LAST), [11; 18; 19; 20], the lack in practical dexterities in the use of the equipment are one of the problems that would favor the direct intravascular injection of the local anesthetics. By applying an excessive pressure of the probe, the tissues are constraint and an iatrogenic collapse of the veins occurs. This phenomenon, when trying to assess by aspiration the intravascular localization of the needle, gives a false negative result, with the risk of injecting the local anesthetic intravenously. [4; 7]

2) *The use, according to the results of the study, of higher doses of sedatives in patients undergoing ultrasound-guided regional anesthesia versus the paresthesia technique.*

At moment, it is complicated to state whether the use of sedatives during surgical procedures performed under regional anesthesia aimed "covering" an ineffective block, or if it was part of the measures taken to ensure intraoperative comfort of the patient. Patient satisfaction with a specific procedure, including anesthesia, has become an important component of the quality of the medical act performed. [21] The patient's comfort during regional anesthesia means his comfort during the puncture and the introduction of the local anesthetic, during the entire surgical intervention, as well as during the postoperative period. Worldwide trends and recommendations include 1) use of premedication, 2) intraoperative sedation of the patient, 3) use of ultrasound guidance, and 4) professionalism of the physician as compulsory compo-

nents in optimizing patient's comfort during regional anesthesia, along with 5) psychological communication and preparation, and 6) a pleasant environment of the operating room. [22; 2. 3; 24]

3) *The impossibility of determining, according to the results of the study, of the degree of practical training of the anesthetists in performing the ultrasound-guided regional anesthesia, and the possible correlation of this aspect with the higher failure rate compared with regional anesthesia performed by paresthesia technique.*

The ultrasound machine, used in Anesthesiology and Intensive Care practice as a "borrowed" tool from another medical specialty, was a real challenge for the Anesthesiology and Intensive Care department of the Institute of Emergency Medicine, in 2006, when this device was assigned to the technical endowment of this department. The first ultrasound-guided procedures, including regional anesthesia cases, were performed by anesthetists who were familiar with this technique after viewing on-line video courses, following the application of theoretical and practical knowledge learned at international congresses, workshops and other educational events regarding the field of regional anesthesia, followed by the subsequent interpersonal training of all the members of the team. However, in the Republic of Moldova, an official training course for specialists in Anesthesia and Intensive Care on ultrasound-guided regional anesthesia, from 2006 to 2018, did not exist.

According with recommendations of the international reference institutions, as well as following the results obtained in this retrospective evaluation of those 12 years of experience gained since the first ultrasound-guided regional anesthesia was performed, the decision was made to organize, legislate and include in the Department of Continuing Medical Education's option of an Ultrasound-guided Regional Anesthesia course, implemented by the Society of Anesthesiology and Reanimatology from Republic of Moldova in collaboration with the Department of Anesthesia and Reanimatology no.1 "V. Ghereg "of the State University of Medicine and Pharmacy" Nicolae Testemitanu ". [2; 9] The rate of success in introducing a new method depends on the availability of the required equipment and the level of training of physicians. The learning process of a new procedure / technique is a complex one and depends on a variety of factors, such as: the technical endowment of the institution, the existence of a training strategy with the necessary number of procedures to obtain the learning curve, as well as the on-going performance of the procedure in order to maintain the acquired dexterities and maintaining their continuous improvement. [1; 7] Procedures related to regional anesthesia are significantly more difficult to learn than the practical tasks related to general anesthesia. [7]

In April 2010, the Joint Committee of the American Society for Regional Anesthesia (ASRA) and the European Society for Regional Anesthesia (ESRA) published the recommendations required for education and training in ultrasound-guided regional anesthesia. [7; 10] Ultrasound guidance is currently the gold standard for regional anesthesia, [2; 3; 9] but this is only valid if the anesthetist has good technical dexterities and is familiar and feels comfortable using the equipment. [5; 7]

It is obvious that the theoretical and practical training represents an important prerogative in achievement of practical skills regarding ultrasound-guided regional anesthesia. [1; 5] Therefore, one of the biggest challenges in this field is the implementation of the practical training guidelines for the Anesthesia and Intensive Care practitioners, as well as the elaboration of the efficient tools for the assessment of the practical compe-

tences gained in performing ultrasound guided regional anesthesia. [1; 3; 5] According to the published data, nowadays, next to the classic checklists, the MCQ questions, the Global Rating Scales, for the appreciation of the practical dexterities, learned from the training courses and the workshops regarding regional anesthesia, high-performance radio frequency recording systems are used, with manual dexterity monitoring through a sensor attached to the practitioner/trainee's gloves. The computerized analysis of the time required to perform the procedure, the number of movements required, as well as the amplitude of the movements as a surrogate value of the efficiency of the movements sum these variables into an index of performance and assimilation of the manual skills regarding the learned procedure. [21; 25; 26; 27; 28] Evaluation of psychological / cognitive aspects, such as the analysis of the visual-analogue ability, with the assessment of the cognitive ability to generate, retain, use, manipulate and process visual information; as well as the analysis of psychomotor ability, which reflects the ability to bimanual control of the objects as a result of the efficiency of eye-to-hand coordination and reaction speed, are particularly important for success in obtaining practical skills. [25; 28; 29; 30]

4) According to the results of the study, lack of some statistically significant variables.

It is well-known that any retrospective study has its limitations. The correctness of the results obtained is influenced, first of all, by the responsibility with which the medical documentation was fulfilled at that time. Another very important aspect is that, in order to obtain statistically significant variables, it is necessary to register some clinical parameters for which the documentation in the medical file is not mandatory, but which would have a major impact in the research (the length from the performance of anesthesia to the beginning of the block, total length of the block, monitoring of neurological immediate and late complications, etc.). Thus, in order to extend this study, as well as to cover the issues that remain unclear at the moment regarding the ultrasound-guided regional anesthesia performed within the Institute of Emergency Medicine, it is necessary to start a prospective study.

5. Conclusions

The purpose of this study, to analyze the two methods of performing regional anesthesia: ultrasound-guided and paresthesia technique and to highlight the optimal method, was not fully accomplished, due to the limitation of the retrospective study to fully investigate all aspects regarding a technique or other of regional anesthesia set out above. However, some "skills" widely applied in clinical practice, such as the use of standardized doses of local anesthetics, which are not related to the patient's body weight, and the use of combinations of local anesthetics that have no clinical benefit for the patient were highlighted in this study, being very important factors, which influence the safety of the patient and the medical act itself.

The higher failure rate in successfully performing an ultrasound-guided regional anesthesia, being in contradiction with the international statistical data, revealed deficiencies in the training of the practitioners of the medical system in our country, and respectively, deficiencies in the assessment of their achieved skills, with the probability that the real cause of the failure in an adequate performance of a regional anesthesia is placement of the practitioner between the limits of the learning curve. An important step in solving this problem was the implementation in 2018 of the ultrasound-guided

Regional Anesthesia course, developed by the Society of Anesthesiology and Reanimatology from Republic of Moldova in collaboration with the Department of Anesthesia and Reanimatology no.1 "V. Ghereg "of the State University of Medicine and Pharmacy" Nicolae Testemitanu "; this being the first educational event, legislated and approved by the Ministry of Health, included in the Continuing Medical Education Course, organized for the correct training and re-education, according to the international standards of anesthetists in the Republic of Moldova.

ЛІТЕРАТУРА

1. Marhofer, P., Willschke, H., Kettner, S. Current concepts and future trends in ultrasound-guided regional anaesthesia. / P. Marhofer, H. Willschke, S. Kettner // *Current Opinion in Anaesthesiology*. – 2010. – Vol. 23. – P. 632-636.
2. Gray, A.T. Ultrasound-guided regional anesthesia: current state of art. / A.T. Gray // *Anesthesiology*. – 2006. – Vol. 104. – P. 368-373.
3. Barrington, M.J., Uda, Y. Did ultrasound fulfill the promise of safety in regional anesthesia? / M.J. Barrington, Y. Uda // *Current Opinion in Anaesthesiology*. – 2018. – Vol. 31 (5). – P. 649-655.
4. Marhofer, P., Fritsch, G. Safe performance of peripheral regional anaesthesia: the significance of ultrasound guidance. / P. Marhofer, G. Fritsch // *Anaesthesia*. – 2017. – Vol. 72. – P. 427-438.
5. Peripheral regional anaesthesia and outcome: lessons learned from the last 10 years. / J. Kessler [et al.] // *British Journal of Anaesthesia*. – 2015. – Vol. 114 (5). – P. 728-745.
6. Anestezia plexului brahial. / S. Cobâletchi [et al.] // *Curierul Medical*. – 2011. – Vol. 322 (4). – P. 60-62.
7. Kessler, J. Education concepts in regional anaesthesia. / J. Kessler // *European Society of Anaesthesiology*. – Euroanaesthesia 2011, Amsterdam, The Netherlands.
8. Neal, J.M. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia and Patient Safety: Update of an Evidence-Based Analysis. / J.M. Neal // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. – 2016. – Vol. 41 (2). – P. 195-204.
9. Hopkins, P.M. Ultrasound guidance as a gold standart in regional anaesthesia. / P.M. Hopkins // *British Journal of Anaesthesia*. – 2007. – Vol. 98. – P. 299-301.
10. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy joint committee recommendations for education and training in ultrasound-guided regional anesthesia. / B.D. Sites [et al.] // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. – 2010. – Vol. 35. – P. 74-80.
11. Christie, L. E., Picard, J., Guy, L. Weinberg. Local anaesthetic systemic toxicity. / L. E. Christie, J. Picard, L. Guy // *British Journal of Anaesthesia*. – 2015. – Vol. 15 (3). – P. 136-142.
12. Wolfe, R. C., Spillars, A. Local Anesthetic Systemic Toxicity: Reviewing Updates from the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Practice Advisory. / R. C. Wolfe, A. Spillars // *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. – 2018. – Vol. 33 (6). – P. 1000-1005.
13. Rosenberg, P.H., Veering, B.T., Urmey, W.F. Maximum recommended doses of local anesthetics: a multifactorial concept. / P.H. Rosenberg, B.T. Veering, W.F. Urmey // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. – 2004. – Vol. 29. – P. 564-575.
14. A Comparison of the Pharmacodynamics and Pharmacokinetics of Bupivacaine, Ropivacaine (with Epinephrine) and Their Equal Volume Mixtures with Lidocaine Used for Femoral and Sciatic Nerve Blocks: A Double-Blind Randomized Study. / P. Cuvillon [et al.] // *Anesthesia and Analgesia*. – 2009. – Vol. 108 (2). – P. 641-649.
15. Onset and duration of anesthesia for local anesthetic combinations commonly used in forefoot surgery; surprise results with sequential blocks. / M. M. Blazer [et al.] // *The Foot*. – 2015. – Vol. 25. – P. 75-78.

16. The effect of addition of lidocaine to bupivacaine on anesthesia beginning time, block time, and block quality in lateral sagittal infraclavicular block. / Ö. Özmen [et al.] // Turkish Journal of Medical Sciences. – 2013. – Vol. 43. – P. 542-547.
17. Ribotsky, B. M., Berkowitz, K. D., Montague, J. Local anesthetics. Is there an advantage to mixing solutions? / B.M. Ribotsky, K. D. Berkowitz, J. Montague // Journal of the American Pediatric Medical Association. – 1996. – Vol. 86 (10). – P. 487-491.
18. Barrington, M.J., Kluger, R. Ultrasound guidance reduces the risk of local anesthetic systemic toxicity following peripheral nerve blockade. / M.J. Barrington, R. Kluger // Regional Anesthesia and Pain Medicine. – 2013. – Vol. 38. – P. 289-297.
19. Mercado, P., Weinberg, G.L. Local anesthetic systemic toxicity: prevention and treatment. / P. Mercado, G.L. Weinberg // Clinical Anesthesiology. – 2011. – Vol. 29. – P. 233-242.
20. Dickerson, D.M., Apfelbaum, J.L. Local anesthetic systemic toxicity. / D.M. Dickerson, J.L. Apfelbaum // Aesthetic Surgery Journal. – 2014. – Vol. 34. – P. 1111-1119.
21. Accreditation Council for Graduate Medical Education and the American Board of Anesthesiology. The anesthesiology milestone project. 2015 <https://www.acgme.org/Portals/0/PDFs/Milestones/AnesthesiologyMilestones.pdf>. (останній вхід 10 листопада 2019 р.).
22. Hu, P., Harmon, D., Frizelle, H. Patient comfort during regional anesthesia. / P. Hu, D. Harmon, H. Frizelle // Journal of Clinical Anesthesia. – 2007. – Vol. 19 (1). – P. 67-74.
23. Mackenzie, N. Sedation during regional anaesthesia: indications, advantages and methods. / N. Mackenzie // European Journal of Anaesthesiology. – 1996. – Vol. 13 (Suppl). – P. 2-7.
24. Kenny, G.N. Patient sedation: technical problems and developments. / G.N. Kenny // European Journal of Anaesthesiology. – 1996. – Vol. 13 (Suppl). – P. 18-21.
25. Competency-based assessment tools for regional anaesthesia: a narrative review. / A. Chuan [et al.] // British Journal of Anaesthesia. – 2018. – Vol. 120 (2). – P. 264-273.
26. Bould, M., Crabtree, N., Naik, V. Assessment of procedural skills in anaesthesia. / M. Bould, N. Crabtree, V. Naik // British Journal of Anaesthesia. – 2009. – Vol. 103. – P. 472-483.
27. Kathirgamanathan, A., Woods, L. Educational tools in the assessment of trainees in anaesthesia. / A. Kathirgamanathan, L. Woods // Contin Educ Anaesth Crit Care Pain. – 2011. – Vol. 11. – P. 138-142.
28. An assessment tool for brachial plexus regional anesthesia performance: establishing construct validity and reliability. / V. Naik [et al.] // Reg Anesth Pain Med. – 2007. – Vol. 32. – P. 41-50.
29. Visuospatial ability as a predictor of nociceptive performance in ultrasound-guided regional anesthesia. / A. Shafiqat [et al.] // Anesthesiology. – 2015. – Vol. 123. – P. 1188-1197.
30. Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? / C. Konrad [et al.] // Anesthesia and Analgesia. – 1998. – Vol. 86. – P. 635-639.

REFERENCES

1. Marhofer, P., Willschke, H., Kettner, S. Current concepts and future trends in ultrasound-guided regional anaesthesia. Current Opinion in Anaesthesiology, 2010, vol. 23, pp. 632-636.
2. Gray, A.T. Ultrasound-guided regional anesthesia: current state of art. Anesthesiology, 2006, vol. 104, pp. 368-373.
3. Barrington, M.J., Uda, Y. Did ultrasound fulfill the promise of safety in regional anesthesia? Current Opinion in Anaesthesiology, 2018, vol. 31 (5), pp. 649-655.
4. Marhofer, P., Fritsch, G. Safe performance of peripheral regional anaesthesia: the significance of ultrasound guidance. Anaesthesia, 2017, vol. 72, pp. 427-438.
5. Kessler, J. et al. Peripheral regional anaesthesia and outcome: lessons learned from the last 10 years. British Journal of Anaesthesia, 2015, vol. 114 (5), pp. 728-745.

6. Cobâleşchi, S. et al. Anestezia plexului brahial. *Curierul Medical*, 2011, vol. 322 (4), pp. 60-62.
7. Kessler, J. Education concepts in regional anaesthesia. *European Society of Anaesthesiology. Euroanaesthesia*, 2011, Amsterdam, The Netherlands.
8. Neal, J.M. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia and Patient Safety: Update of an Evidence-Based Analysis. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2016, vol. 41 (2), pp. 195-204.
9. Hopkins, P.M. Ultrasound guidance as a gold standart in regional anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 2007, vol. 98, pp. 299-301.
10. Sites, B.D. et. al. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy joint committee recommendations for education and training in ultrasound-guided regional anesthesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2010, vol. 35, pp. 74-80.
11. Christie, L. E., Picard, J., Guy, L. Weinberg. Local anaesthetic systemic toxicity. *British Journal of Anaesthesia*, 2015, vol. 15 (3), pp. 136-142.
12. Wolfe, R. C., Spillars, A. Local Anesthetic Systemic Toxicity: Reviewing Updates from the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Practice Advisory. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 2018, vol. 33 (6), pp. 1000-1005.
13. Rosenberg, P.H., Veering, B.T., Urmey, W.F. Maximum recommended doses of local anesthetics: a multifactorial concept. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2004, vol. 29, pp. 564-575.
14. Cuvillon, P. et. al. A Comparison of the Pharmacodynamics and Pharmacokinetics of Bupivacaine, Ropivacaine (with Epinephrine) and Their Equal Volume Mixtures with Lidocaine Used for Femoral and Sciatic Nerve Blocks: A Double-Blind Randomized Study. *Anesthesia and Analgesia*, 2009, vol. 108 (2), pp. 641-649.
15. Blazer, M. M. et. al. Onset and duration of anesthesia for local anesthetic combinations commonly used in forefoot surgery; surprise results with sequential blocks. *The Foot*, 2015, vol. 25, pp. 75-78.
16. Özmen, Ö. et. al. The effect of addition of lidocaine to bupivacaine on anesthesia beginning time, block time, and block quality in lateral sagittal infraclavicular block. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 2013, vol. 43, pp. 542-547.
17. Ribotsky, B.M., Berkowitz, K. D., Montague, J. Local anesthetics. Is there an advantage to mixing solutions? *Journal of the American Pediatric Medical Association*, 1996, vol. 86 (10), pp. 487-491.
18. Barrington, M.J., Kluger, R. Ultrasound guidance reduces the risk of local anesthetic systemic toxicity following peripheral nerve blockade. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2013, vol. 38, pp. 289-297.
19. Mercado, P., Weinberg, G.L. Local anesthetic systemic toxicity: prevention and treatment. *Clinical Anesthesiology*, 2011, vol. 29, pp. 233-242.
20. Dickerson, D.M., Apfelbaum, J.L. Local anesthetic systemic toxicity. *Aesthetic Surgery Journal*, 2014, vol. 34, pp. 1111-1119.
21. Accreditation Council for Graduate Medical Education and the American Board of Anesthesiology. The anesthesiology milestone project. 2015 <https://www.acgme.org/Portals/0/PDFs/Milestones/AnesthesiologyMilestones.pdf>. (Last access Nov 10th, 2019).
22. Hu, P., Harmon, D., Frizelle, H. Patient comfort during regional anesthesia. *Journal of Clinical Anesthesia*, 2007, vol. 19 (1), pp. 67-74.
23. Mackenzie, N. Sedation during regional anaesthesia: indications, advantages and methods. *European Journal of Anaesthesiology*, 1996, vol. 13 (Suppl), pp. 2-7.
24. Kenny, G.N. Patient sedation: technical problems and developments. *European Journal of Anaesthesiology*, 1996, vol. 13 (Suppl), pp. 18-21.
25. Chuan, A. et al. Competency-based assessment tools for regional anaesthesia: a narrative review. *British Journal of Anaesthesia*, 2018, vol. 120 (2), pp. 264-273.

26. Bould, M., Crabtree, N., Naik, V. Assessment of procedural skills in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 2009, vol. 103, pp. 472-483.
27. Kathirgamanathan, A., Woods, L. Educational tools in the assessment of trainees in anaesthesia. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*, 2011, vol. 11, pp. 138-142.
28. Naik, V. et al. An assessment tool for brachial plexus regional anesthesia performance: establishing construct validity and reliability. *Reg Anesth Pain Med*, 2007, vol. 32, pp. 41-50.
29. Shafqat, A. et. al. Visuospatial ability as a predictor of nocive performance in ultrasound-guided regional anesthesia. *Anesthesiology*, 2015, vol. 123, pp. 1188-1197.
30. Konrad, C. et al. Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesthesia and Analgesia*, 1998, vol. 86, pp. 635-639.

Submitted 21.12.2019

Reviewer MD, prof. M. Dubilet, date of review 24.12.2019

COMPARISON OF PERIOPERATIVE CHANGES IN HEMOSTATIC POTENTIAL WITH LOW-FREQUENCY PIEZOELECTRIC THROMBOELASTOGRAPHY (LPTEG) IN PATIENTS WITH BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA DURING RADICAL RETROPUBIC PROSTATECTOMY

Suslov O.S.

Odessa National Medical University

УДК 616-089.5-036.6; 616-089.5-031.83; 616.65-007
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.3

ПОРІВНЯННЯ ПЕРІОПЕРАЦІЙНИХ ЗМІН ГЕМОСТАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ НИЗЬКОЧАСТОТНОЇ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОЇ ТРОМБОЕЛАСТОГРАФІЇ (НПТЕГ) У ПАЦІЄНТІВ З ДОБРОЯКІСНОЮ ГІПЕРПЛАЗІЄЮ ПРОСТАТИ ПІД ЧАС ЧЕРЕЗМІХУРОВОЇ РАДИКАЛЬНОЇ ПРОСТАТЕКТОМІЇ

Суслов О.С.

Мета. Порівняти періопераційні зміни у НПТЕГ пацієнтів, котрим проводилася операція відкритої черезміхурової радикальної простатектомії (ЧРПЕ) з приводу доброякісної гіперплазії простати (ДГПЗ), під загальною або епідуральною методикою анестезії.

Матеріали та методи. Проспективно оцінювалися дані пацієнтів (n=69) з діагнозом ДГПЗ (підтвердженим гістологічно та рівнем PSA), котрим проводилося оперативне втручання у обсязі ЧРПЕ у період з листопаду 2017 р. по листопад 2019 р. на базі Одеської обласної клінічної лікарні. Пацієнти були розподілені на дві групи: групу А (n=33) склали пацієнти, що проходили ЧРПЕ з використанням епідуральної анестезії (ЕДА) через катетер; групу В (n=36) – ЧРПЕ з використанням загального наркозу та внутрішньовенної анальгезії опіоїдами. Усім учасникам проведено дослідження гемостатичного потенціалу за допомогою НПТЕГ при надходженні до лікарні перед проведенням будь-якої терапії, безпосередньо перед оперативним втручанням та на 60 хвилини оперативного втручання. Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою програмного забезпечення MATLAB.

Результати. Вихідні дані перед операцією у пацієнтів обох груп демонстрували компенсований гіперкоагуляційний стан та співпадали з такими на момент надходження. Однак дані на 60 хвилині у групі А демонструють тромбоеластограму, котра тотожна нормальній; у групі В чітко відображені порушення агрегації при нормальних показниках коагуляції та фібрinolізу. Відмінності були статистично значущими ($P < 0,0001$).

Висновок. При компенсованому гіперкоагуляційному розладі, котрий реєструється у пацієнтів з ДГПЗ що потребують ЧРПЕ, під час оперативного втручання з використанням ЕДА через катетер значення НПТЕГ тотожні нормі. В той самий час, дані НПТЕГ при ЧРПЕ з використанням загальної анестезії та внутрішньовенною анальгезією опіоїдами демонструють гіпоагрегантний стан при нормальних показниках гемокоагуляції та фібрinolізу. Причинами

вищевказаного можуть бути сприятлива дія епідуральної анестезії на симпатичну нервову систему, а також зменшення потреби у введенні інфузійних розчинів при ЕДА через менші показники крововтрати. Однак, необхідні подальші дослідження серед пацієнтів урологічного профілю для підтвердження цих результатів та можливості їх інтерпретації для всієї когорти урологічних пацієнтів.

Ключові слова: доброякісна гіперплазія передміхурової залози, хірургія, черезміхурова простатектомія, анестезія, епідуральна анестезія, ЛПТЕГ

UDC 616-089.5-036.6; 616-089.5-031.83; 616.65-007

DOI 10.31379/2411.2616.15.1.3

COMPARISON OF PERIOPERATIVE CHANGES IN HEMOSTATIC POTENTIAL WITH LOW-FREQUENCY PIEZOELECTRIC THROMBOELASTOGRAPHY (LPTEG) IN PATIENTS WITH BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA DURING RADICAL RETRO PUBIC PROSTATECTOMY

Suslov O.S.

Objectives. To compare perioperative changes in LPTEG of patients undergoing open radical retropubic prostatectomy (ORRP) surgery for benign prostatic hyperplasia (BPH), under general or epidural anesthesia.

Materials and methods. The data of patients (n = 69) diagnosed with BPH (confirmed histologically and by PSA level), who underwent surgery for ORRP in the period from November 2017 to November 2019 at the Odessa Regional Clinical Hospital, were prospectively evaluated. Patients were divided into two groups: group A (n = 33) consisted of patients undergoing ORRP using epidural anesthesia (EDA) through a catheter; group B (n = 36) - ORRP using general anesthesia and intravenous opioid analgesia. All participants were tested for hemostatic potential using LPTEG upon admission to the hospital prior to any therapy, immediately before surgery, and at 60 minutes of surgery. Statistical processing of the obtained data was performed using MATLAB software.

Results. The baseline data before surgery in patients in both groups demonstrated a compensated hypercoagulable state and coincided with those at the time of admission. However, data at 60 minutes in Group A show a thromboelastogram that is identical to normal; Group B clearly reflects aggregation disorders with normal coagulation and fibrinolysis. The differences were statistically significant (P < 0.0001).

Conclusion. In compensated hypercoagulative disorder, which is registered in patients with BPH who require ORRP, during surgery with EDA through the catheter, the values of LPTEG are identical to the norm. At the same time, the LPTEG data for ORRP using general anesthesia and intravenous opioid analgesia show a hypoaggregative state with normal hemocoagulation and fibrinolysis rates. The reasons for the above may be the favorable effect of epidural anesthesia on the sympathetic nervous system, as well as reducing the need for the introduction of infusion solutions for EDA due to a comparatively lower level of the blood loss. However, further studies are needed among urological patients to confirm these results and to interpret them for the entire cohort of urological patients.

Keywords: benign prostatic hyperplasia, surgery, radical retropubic prostatectomy, anesthesia, epidural anesthesia, LPTEG

Introduction

The choice of the best anesthesia method for urological surgery to reduce the duration of inpatient treatment remains controversial^{1,2}. For many years, anesthetists have discussed how a type of anesthetic can act on haemostasis.

It is well known, that neuroaxial anaesthesia has some physiological effects that are absent with other methods of anaesthesia and may improve outcomes. One of the main disputable questions is the action of epidural anaesthesia on haemocoagulation system³.

During my literature search, I've made a conclusion that the limited data about haemocoagulation status present for patients with benign prostatic hyperplasia during their treatment. The most attention to haemostasis is given to patients with malignant processes in urology.

In previous researches of patients with benign prostatic hyperplasia, data were demonstrated changes in the base level of haemostatic equality to mild hypercoagulation, compensated by hyperfibrinolysis⁴.

The objective of this study is to compare perioperative changes in LPTEG of patients undergoing open radical retropubic prostatectomy (ORRP) surgery for benign prostatic hyperplasia (BPH) under general or epidural anesthesia.

Materials and methods

The data of patients (n = 69) diagnosed with BPH (confirmed histologically and by PSA level), who underwent surgery for ORRP in the period from November 2017 to November 2019 at the Odessa Regional Clinical Hospital, were prospectively evaluated. The inclusion criteria were: age 70±10 years; histologically confirmed diagnosis of benign prostatic hyperplasia; PSA levels less than 5 ng/mL; the giant mass of the tumor that requires open radical retropubic prostatectomy. The exclusion criteria were: need in any of antithrombotic/anticoagulant treatment; any urgent pathology that developed during treatment, is not a complication of treatment and must be primarily treated; any conditions, that requier additional treatment to standard institutional protocol; patient refusal in participation on any of the stage of the studying.

Patients were divided into two groups: group A (n = 33) consisted of patients undergoing ORRP using epidural anesthesia (EDA) through a catheter. Hereby, I'll describe how epidural was performed for those patients.

Epidural Technique

An 18-gauge epidural needle was inserted at the L 1-2 interspace using the loss-of-resistance technique with the patient in the sitting position in the holding area. The epidural catheter was inserted and subsequently tested for subarachnoid or intravascular placement using 3 ml lidocaine, 2%, which is standard practice at our hospital. A bolus dose of 6–8 ml bupivacaine, 0.5%, was subsequently injected, and a loss of sensation to cold was determined after 15 min. If a sensory block up to the Th 8-9 dermatomal level was achieved, the patient was considered to be ready for surgery. If not, a further dose of 2–3 ml bupivacaine, 0.5%, was injected epidurally. If this did not achieve the desired block, it was assumed that the catheter was incorrectly placed, and the patient was offered the choice of one more attempt at epidural catheter placement or exclusion from the study.

Group B (n = 36) - ORRP using general anesthesia and intravenous opioid analgesia. Hereby, I'll describe how general anaesthesia was performed for those patients.

General anaesthesia technique

Anaesthesia was induced with 1–2 mg/kg propofol; 2 mg/kg fentanyl was given as an analgesic before induction of anaesthesia, and 0.5 mg/kg rocuronium was used as a muscle relaxant for intubation. After tracheal intubation, the patients were ventilated with 33% oxygen using volume-controlled ventilation with the maintenance of anaesthesia by constant infusion of propofol 6–8 mg/kg per hour. Monitoring included indirect, noninvasive blood pressure and heart frequency, oxygen saturation and end-tidal concentration of carbon dioxide. Perioperative analgesia was maintained using a constant infusion of fentanyl 0.1–0.2 mg/kg per minute to all patients. Hypotension was treated with volume replacement. Bradycardia (heart frequency < 50 beats/min) was treated with 0.5 mg atropine if needed. Intravenous fluids were administered to maintain adequate blood pressure and basal fluid requirement, and colloids were administered when deemed necessary by the attending anesthesiologist. When spontaneous respiration had returned and the patient was able to open his eyes on command, the trachea was extubated, and the patient was transferred to the postoperative ward.

All participants were tested for hemostatic potential using LPTEG upon admission to the hospital prior to any therapy, immediately before surgery, and at 60 minutes of surgery. Blood sampling for the study was performed under the same conditions according to the standard method from the cubital vein of the patients. To study the system of hemostasis and rheological properties of blood, hardware and software complex ARP-01M «Mednord» was used for continuous registration of the basic parameters of the process of blood clot formation and its lysis.

The referent data of healthy volunteers and a brief explanation of the meaning of measurable value are presented in **Table 1**.

Table 1. The referent data of LPTEG of healthy volunteers

Indicator	Level
A0, rel.units, initial index of blood aggregation state	222.25±15.33
R(t1), min., time of the contact phase of coagulation	2.36±0.34
ICC, rel.units, the intensity of the contact phase of coagulation	84.3±10.91
CTA, rel.units, constant of thrombin activity	15.22±3.46
BCT (t3), min., Blood Clotting Time	8.42±1.68
ICD, rel.units, the intensity of coagulation drive	21.15±3.70
ICP, rel.units, the intensity of clot polymerization	14.45±1.4
MA, rel.unit, maximal clot density (amplitude)	525.45±60.50
IRCL, %, the intensity of retraction and clot lysis	16.45±1.40

Statistical processing of the obtained data was performed using MATLAB software.

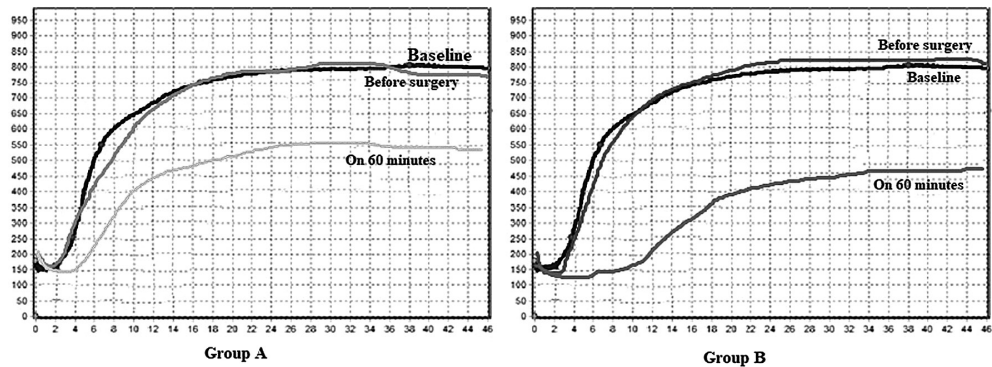
Results

All the results presented in **Table 2** of this publication. Graphical representation of the mean values for each group could be found in **Picture 1**.

The baseline data before surgery in patients in both groups demonstrated a compensated hypercoagulable state and coincided with those at the time of admission. Those data were discussed previously in my researches, and are typical for this cohort of urological patients⁴.

Table 2. LPTEG results for groups on admission, right before the surgical treatment and at 60 minutes of surgical intervention

Indicator	Level					
	On admission		Before surgery		At 60 minutes of surgery	
	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B
AO	222.25±15.33	219.45±14.31	221.25±14.33	220.39±13.91	206.15±11.31	168.01±13.91
R(t1)	2.15±0.12	2.19±0.28	2.16±0.22	2.16±0.31	2.31±0.18	5.37±0.75
ICC	97.62±18.72	98.22±17.41	97.29±18.12	97.24±17.01	87.1±9.87	63.24±13.01
CTA	15.22±3.46	14.98±3.41	15.32±3.16	15.01±3.61	16.32±2.97	10.01±3.01
BCT(t3)	8.42±1.68	8.41±1.66	8.49±1.41	8.43±1.19	8.69±1.04	11.23±1.24
ICD	43.67±4.11	42.57±4.23	43.77±3.05	43.57±4.09	24.11±2.23	48.07±4.11
ICP	21.12±1.01	21.34±1.07	20.12±1.16	20.41±1.13	15.22±1.11	26.39±1.47
MA	569.21±71.32	568.59±70.11	564.66±72.88	563.91±68.38	521.56±58.13	434.98±72.11
IRCL	72.02±2.01	71.91±2.03	72.32±2.56	72.41±2.38	17.01±1.02	7.31±1.21



Picture 1. Graphical representation of LPTEG data of Group A and Group B.

However, data at 60 minutes in Group A show a thromboelastogram that is identical to normal; Group B clearly reflects aggregation disorders with normal coagulation and fibrinolysis. All those changes are present in The differences were statistically significant ($P < 0.0001$).

Conclusion

In compensated hypercoagulative disorder, which is registered in patients with BPH who require ORRP, during surgery with EDA through the catheter, the values of LPTEG are identical to the norm. At the same time, the LPTEG data for ORRP using general anesthesia and intravenous opioid analgesia show a hypoaggregative state with normal hemocoagulation and fibrinolysis rates. The reasons for the above may be the favorable effect of epidural anesthesia on the sympathetic nervous system, as well as reducing the need for the introduction of infusion solutions for EDA due to a comparatively lower level of the blood loss. However, further studies are needed among urological patients to confirm these results and to interpret them for the entire cohort of urological patients.

ЛІТЕРАТУРА

1. Barbosa, F.T., Castro, A.A., Miranda, C.T. Anestesia neuroaxial comparada à anestesia geral para procedimentos na metade inferior do corpo: revisão sistemática de revisões sistemáticas [Neuraxial anesthesia compared to general anesthesia for procedures on the lower half of the body: systematic review of systematic reviews]. / Barbosa, F.T., Castro, A.A., Miranda, C.T. // *Rev Bras Anesthesiol.* – 2012. – Vol.№62 (2). – C.239-43.
2. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. / A. Rodgers [et al.] // *BMJ.* – 2000. – Vol. № 321(7275). – C.1493.
3. Ballantyne, J.C. Does epidural analgesia improve surgical outcome? / Ballantyne, J.C.// *Br J Anaesth.* – 2004. – Vol. № 92. – C.4–6.
4. Correlation between fibrinogen and D-dimer levels with low-frequency piezoelectric thromboelastography (LPTEG) data in patients with confirmed prostate cancer. / Tarabrin O. [et al.] // *European Journal of Anaesthesiology.* – 2019. – Vol. №36 (57). – C.275.

REFERENCES

1. Barbosa, F.T., Castro, A.A., Miranda, C.T. Anestesia neuroaxial comparada à anestesia geral para procedimentos na metade inferior do corpo: revisão sistemática de revisões sistemáticas [Neuraxial anesthesia compared to general anesthesia for procedures on the lower half of the body: systematic review of systematic reviews] *Rev Bras Anesthesiol.*, 2012, vol. № 62 (2), pp. 239-43.
2. Rogers, A. et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ*, 2000, vol.№ 321(7275), p.1493.
3. Ballantyne, J.C. Does epidural analgesia improve surgical outcome? *Br J Anaesth*, 2004, vol. № 92, pp.4–6.
4. Tarabrin O. et al. Correlation between fibrinogen and D-dimer levels with low-frequency piezoelectric thromboelastography (LPTEG) data in patients with confirmed prostate cancer. *European Journal of Anaesthesiology*, 2019, vol. №36 (57), p.275.

Submitted 2.02.2020

Reviewer MD, prof. I. I. Tyutrin, date of review 5.02.2020

DIFFICULT INTUBATION IN EMERGENCY SITUATIONS IN OBSTETRICS

A. Cotelnic, O. Oriol, A. Zmeu, D. Sertinyan

*Department of Anesthesiology and Intensive Care No 2,
State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemitanu",
Institute of Mother and Child, Republic of Moldova*

УДК 612.2:616.231-089.819.3-06
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.4

ВАЖКА ІНТУБАЦІЯ В ЕКСТРЕНИХ ВИПАДКАХ В АКУШЕРСТВІ

А. Котельник, О. Орел, А. Змеу, Д. Сертинян

Під «важкою інтубацією» розуміють таку клінічну ситуацію, при якій лікар анестезіолог-реаніматолог зазнав певних труднощів під час проведення 2-3 спроб інтубації та легеневої вентиляції, що зайняли в цілому від 5 до 10 хв. Важка інтубація у звичайній практиці зустрічається від 3 до 18%. У практиці акушерської анестезіології вона зустрічається в 7,9% і є причиною материнської смертності 41% випадків.

В данной статье мы рассмотрим альтернативные методы безопасной вентиляции легких при отсутствии фибробронхоскопа и видеоларингоскопа.

Ключові слова: важка інтубація, комбітуб, ларингеальна маска.

UDC 612.2:616.231-089.819.3-06
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.4

DIFFICULT INTUBATION IN EMERGENCY SITUATIONS IN OBSTETRICS

A. Cotelnic, O. Oriol, A. Zmeu, D. Sertinyan

Under the term of "difficult intubation" we understand a clinical situation in which an anesthesiologist has faced certain difficulties performing 2-3 attempts of intubation and lung ventilation that took between 5 to 10 minutes. Difficult intubation in everyday practice has an incidence of 3 to 18%. Among obstetrical patient's difficult intubation happens in 7.9% of cases and is the cause of maternal death in 41% of cases.

In this article we will discuss alternative methods of safe lung ventilation in the absence of a videolaryngoscope or a fiberoptic bronchoscope.

Key word: difficult intubation, combitube, laryngeal mask.

Introduction

Correct evaluation of "prognostic tests" of difficult intubation is considered mandatory, must be performed by each anesthesiologist with mandatory notes in the pre-anesthetic consultation file or in the medical chart and serves as a prove of sufficient level of professional training. However, prognostic tests do not offer absolute guarantee of easy, difficult or impossible intubation. A real evaluation of difficult airway may be given only by the anesthesiologist during direct laryngoscopy. A visual mark of the air-

way during direct laryngoscopy may be assessed using the Cormack-Lehane classification in order to prevent complications during future surgical interventions.

However, cases of difficult intubation happen spontaneously among pregnant patients. The anesthesiologist must maintain patent airway and oxygenation by mask ventilation during induction and until the muscle-relaxants will act; must perform Sellick maneuver; must avoid mucous membrane trauma (hemorrhage will make the situation even more complicated); avoid prolonged attempts. It is also important to have a well-trained assistant.

During tracheal intubation there are three types of difficulties: impossibility to introduce the laryngoscope into the oral cavity, absence of vocal cords visualization and impossibility of maintaining adequate ventilation during intubation attempts. Intubation should be limited to two attempts during 1 minute, with 30 seconds of ventilation preceding each attempt.

Unfortunately, our clinic lacks equipment for difficult airway, also, during emergency situations, there is no time to wait for specialists with equipment to perform rigid or fiberoptic intubation.

We have assessed 14 cases of difficult intubation for C-sections, when there were no other options of other types of anesthesia.

In 10 cases there were 2 attempts of tracheal intubation by the means of direct laryngoscopy with Macintosh N4 blade, 2 unsuccessful attempts performed by 2 experienced specialists. In 6 cases a laryngeal mask was used, in 4 cases – combitube N4 was used.

In one case, after combitube insertion, saturation decreased to 90-91%. After repeated ventilation and adequate oxygenation, a laryngeal mask was inserted.

In 4 cases, after visual assessment of the upper airway (Mallampati 4) – a decision was made to proceed directly to laryngeal mask insertion, without any attempt of tracheal intubation. During the surgery, saturation was 98-99% with inspired oxygen fraction of 50%. At auscultation: there were symmetrical lung sounds. All babies were born with good Apgar score (8/8). At the end of surgery, after recovery of spontaneous breathing and muscular reflexes – laryngeal mask and cobitube were retrieved without any complications.

In the perioperative period no respiratory or neurological deficits / complications were detected. All patients were in good medical condition and were discharged on postoperative day 5 or 6.

Conclusions:

- In cases of impossible tracheal intubation by means of direct laryngoscopy and absence of fiberoptic equipment, an alternative method is the laryngeal mask or combitube insertion, if the anesthesiologist is familiar with them.
- Literature data states that neither laryngeal mask nor combitube protects 100% from gastric aspiration.
- According to all international recommendations, each operation block should be equipped with a fiberoptic bronchoscope or a videolaryngoscope, as well as with instrumentation of retrograde intubation of cricothyrotomy.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богданов А.Б., Корячкин В.А. "Интубация трахеи" / під ред. Богданова А.Б., Корячкина В.А.// СПб. – Геотар. – 2004. – с.202.

2. Cormack, R.S., Lehane, J. Difficult intubation in obstetrics / R.S. Cormack, J. Lehane // Anaesthesia. — 1984. — Vol. №39. — C.1105-1111.
3. Savva, D. Prediction of difficult trachea intubation / D. Savva // British Journal of Anaesthesia. — 1994. — Vol. №73. — C.149-153.
4. King T.A., Adams, A.P. Failed tracheal intubation / T.A. King, A.P. Adams // British Journal of Anaesthesia. — 1990. — Vol. №65. — C.400-414.

REFERENCES

1. Bohdanov A.B., Koryachkyn V.A. "Intubation of the trachea" ["Intubatsiya trakheyi"] Edited by Bohdanov A.B., Koryachkin V.A., SpB, Geotar publ., 2004, p.202.
2. Cormack, R.S., Lehane, J. Difficult intubation in obstetrics. Anaesthesia, 1984, vol. 39, pp.1105-1111.
3. Savva, D. Prediction of difficult trachea intubation. British Journal of Anaesthesia, 1994, vol. 73, pp.149-153.
4. King T.A., Adams, A.P. Failed tracheal intubation. British Journal of Anaesthesia, 1990, vol. 65, pp.400-414.

Submitted 28.10.2019

Reviewer MD, prof. E. Tchoumachenko, date of review 5.11.2019

НАШ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГАЛЯЦИОННОГО АНЕСТЕТИКА СЕВОФЛЮРАНА В ОДНОДНЕВНОЙ ХИРУРГИИ У ДЕТЕЙ

Насибова Э.М.

Азербайджанский медицинский университет, г. Баку

УДК 617-089.5-053.2:615.211
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.5

НАШ ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНГАЛЯЦІЙНОГО АНЕСТЕТИКА СЕВОФЛЮРАНА В ОДНОДЕННІЙ ХІРУРГІЇ У ДІТЕЙ

НАСІБОВА Е.М.

Вибір оптимального методу анестезії в одноденній хірургії у дітей до цього дня залишається актуальним.

Мета дослідження: визначити переваги та недоліки застосування севофлюрана в одноденній хірургії у дітей та розробити методіку проведення анестезії.

Матеріали і методи дослідження: Дослідження проводилося в хірургічній клініці АМУ в період з 2014 р. по 2018 р.. У дослідження було включено 106 дітей у віці від 0 до 16 років з ризиком анестезії I і II класу по ASA, прооперованих в плановому порядку, в умовах одноденної хірургії в відділеннях хірургії новонароджених, абдомінальної хірургії, урології, щелепно-лицьової хірургії, офтальмології, ЛОР, нейрохірургії, травматології та ортопедії. Вступний наркоз і підтримання анестезії у хворих даної групи проводилося інгаляцією севофлюрана через лицьову маску та болюсним введенням фентанілу. Залежно від віку, дана група була розподілена на 3 підгрупи: IA (n = 56) вік 0-3 роки, IB (n = 24) - 4-7 років, IC (n = 26) - 8-16 років. На момент проведення анестезії з севофлюраном, діти не мали супутніх важких системних неврологічних, серцево-судинних та бронхолегеневих захворювань і загальний стан оцінювався як задовільний.

Результати дослідження: Власний практичний досвід роботи в одноденній хірургії у дітей дозволив нам розробити і успішно використовувати алгоритм різних варіантів анестезії з севофлюраном у дітей.

1. Особливості покровокої (ступінчастою) анестезії севофлюраном з киснем без попереднього заповнення дихального контура.
2. «Болюсна» індукція з попереднім заповненням контуру наркозного апарату сумішшю, що містить 6-8 об% севофлюрана.

Висновки: Інгаляційна індукція анестезії «севофлюран + фентаніл» була швидкою і безпечною для пацієнта та медичного персоналу при правильному дотриманні алгоритму її проведення:

1. Правильне заповнення дихального контуру, підтримання параметрів газотокую та показників концентрації севофлюрана на випарнику і в контурі;
2. Ретельної герметичності системи «пацієнт-наркозний апарат»;
3. Збереження високого газотоку в контурі ще протягом 2 хвилин після закінчення вступної анестезії та переходу на підтримуючу концентрацію анестетика.

Ключові слова: севофлюран, мідазолам, премедикація.

OUR EXPERIENCE WITH THE USE OF SEVOFLURANE INHALATION ANESTHETIC IN ONE-DAY SURGERY IN CHILDREN

Nasibova E.M.

The choice of the optimal method of anesthesia in one-day surgery in children to this day remains open and relevant.

The aim of the study: To determine the advantages and disadvantages of the use of sevoflurane in one-day surgery in children and to develop a methodology for anesthesia with it.

Material and research methods: The study was conducted in the surgical clinic of the Azerbaijan Medical University from 2014 to 2018. The study included 106 children aged 0 to 16 years with a risk of ASA grade I and II anesthesia, who were operated on as planned in one-day surgery in the department's neonatal surgery, abdominal surgery, urology, maxillofacial, ophthalmology, laryngotorhinology, neurosurgery, traumatology and orthopedics. Induction anesthesia and maintenance of anesthesia in patients of this group was carried out by inhalation of sevoflurane through a facial mask and a bolus of fentanyl. Depending on age, this group was divided into 3 subgroups: IA (n = 56) age 0-3 years, IB (n = 24) - 4-7 years, IC (n = 26) - 8-16 years. At the time of anesthesia with sevoflurane, the children did not have concomitant severe systemic neurological, cardiovascular and bronchopulmonary diseases and the general condition was assessed as satisfactory.

Results of the study: Our own practical experience in one-day surgery in children allowed us to develop and successfully use the algorithm of various anesthesia options with sevoflurane in children.

1. Features of step-by-step (step-by-step) anesthesia with sevoflurane with oxygen without preliminary filling of the respiratory circuit.
2. "Bolus" induction with preliminary filling of the anesthesia apparatus circuit with a mixture containing 6-8 vol% sevoflurane.

Conclusions: The anesthesia technique of sevoflurane + fentanyl was fast and safe for the patient and operating personnel, with the correct observance of the algorithm for its implementation:

- 1) the correct filling of the respiratory circuit, maintaining the parameters of the gas flow and the concentration of anesthetic on the evaporator and in the circuit;
- 2) thorough tightness of the system "patient-anesthesia apparatus";
- 3) maintaining a high gas flow in the respiratory circuit for another 2 minutes after the end of the induction of anesthesia and the transition to a maintenance concentration of anesthetic.

Key words: sevoflurane, one-day surgery, general anesthesia.

Выбор оптимального метода анестезии в однодневной хирургии у детей по сей день остается актуальным.

Цель исследования: определить преимущества и недостатки применения севофлюрана в однодневной хирургии у детей и разработать методику проведения анестезии.

Материал и методы исследования: Исследование проводилось в хирургической клинике АМУ в период с 2014 г по 2018 г. В исследование было включено 106 детей в возрасте от 0 до 16 лет с риском анестезии I и II класса по ASA, оперированных в плановом порядке в условиях однодневной хирургии в отделениях

хирургии новорожденных, абдоминальной хирургии, урологии, челюстно-лицевой, офтальмологии, ЛОР, нейрохирургии, травматологии и ортопедии. Вводный наркоз и поддержание анестезии у больных данной группы проводилось ингаляцией севофлюрана через лицевую маску и болюсным введением фентанила. Все больные также находились на самостоятельном дыхании с ингаляцией кислородно-воздушной смеси ($FiO_2=0,5$) через лицевую маску. В зависимости от возраста данная группа подразделилась на 3 подгруппы: IA (n=56) возраст 0-3 года, IB (n=24) – 4-7 лет, IC (n=26) – 8-16 лет. На момент проведения анестезии с севофлюраном дети не имели сопутствующих тяжелых системных неврологических, сердечно-сосудистых и бронхолегочных заболеваний и общее состояние оценивалось как удовлетворительное. С целью объективной оценки состояния жизненно-важных функций организма у обследованных больных, а также для сравнительного анализа различных методик анестезии с применением севофлюрана у детей, были использованы следующие критерии и методы исследования:

- оценка комфортности анестезии;
- оценка скорости утраты сознания и развития хирургической стадии наркоза;
- оценка проявления критических инцидентов при применении севофлюрана;
- определение ЧСС;
- неинвазивное определение $AD_{\text{сист.}}$, $AD_{\text{диаст.}}$, САД;
- определение ЧД;
- пульсоксиметрия (SpO_2).

Клиническая оценка индукции анестезии с севофлюраном проводилась по следующим критериям:

1. Комфортность индукции – оценка психоэмоционального статуса ребенка перед проведением анестезии в период индукции и после окончания анестезии. Проводилась у детей старше 3-х лет, не получавших премедикацию (n=20). Под комфортностью анестезии принималось во внимание следующее: 1) отношение к окружающей обстановке (эмоциональное состояние в палате и при транспортировке в операционную, отношение к осмотру, участие в разговоре с врачом, наличие или отсутствие негатива к наркозной маске накладываемой на лицо); 2) адекватность ответов на задаваемые вопросы; 3) лабильность контакта ребенка, готовность выполнять инструкции анестезиолога легкостью: глубоко вдохнуть и задерживать дыхание, открывание глаз и рта и другие команды; 4) способность описать свои ощущения во время индукции анестезии после пробуждения.
2. Время утраты сознания – от момента наложения маски на лицо до прекращения контакта с ребенком.
3. Отсутствие реакции на боль при катетеризации вены и двигательной реакции.
4. Наличие критических инцидентов в период индукции анестезии у детей, не получавших премедикацию (для исключения влияния других препаратов): оценивались частота возникновения кашля, апноэ, двигательного возбуждения, ларингоспазма, гиперсекреции и рвоты.
5. Изучение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. У всех больных, которым проводилась индукция анестезии севофлюраном осуществлялся непрерывный мониторинг ЭКГ во II стандартном отведении, ЧСС, пульсоксиметрия (SpO_2), частота дыхания, показатели капнометрии.

Исследование у больных данной группы проводились на следующих этапах анестезии:

- I этап – до премедикации;
- II этап – после премедикации;
- III этап – индукция в наркоз;
- IV этап – разрез кожи;
- V этап – наиболее травматичный момент операции;
- VI этап – пробуждение больного.

Для объективной оценки данных, полученных при пробуждении больных была применена система оценки уровня восстановления дыхания, двигательной активности и сознания по шкале, предложенной Aldret. Показатели записывались на 5, 10, 15 и 20 минутах после окончания операции. Согласно этой системе сумма баллов равное 8 или выше, считается вполне надежным показателем для перевода больного в общую палату.

Для оценки уровня послеоперационной боли и дискомфорта у детей во всех возрастных подгруппах, при обеих методиках ингаляционной анестезии была использована шкала Hannalah (1982) (30). Показатели определялись через 10 минут после операции, 30 минут и на 60-й минуте. В течение всего периода пробуждения фиксировались все критические инциденты, а также субъективные ощущения пациентов.

Подготовка больных к анестезии является одним из важных моментов в работе анестезиолога. Наш многочисленный и многолетний практический опыт показывает, что в условиях однодневной хирургии все дети, поступающие в операционную в плановом порядке, должны проходить предварительный осмотр анестезиолога и иметь необходимый минимум лабораторных исследований, принятых для планового оперативного вмешательства. У всех больных были выполнены следующие минимум лабораторных исследований: клинический анализ крови, мочи, коагулограмма, ЭКГ, рентгенограмма органов грудной клетки. Назначение дополнительных обследований и по мере необходимости, консультаций специалистов решалось анестезиологом относительно каждого больного индивидуально с учетом специфики предстоящего хирургического вмешательства, состояния пациента, наличия сопутствующей патологии.

Одним из основных моментов при проведении анестезии с севофлюраном является психологическая подготовка к индукции анестезии. Анестезиолог в присутствии родителей объяснял ребенку необходимость проведения анестезии, показывал маску, предлагал подержать ее в руках. Если ребенок осознавал необходимость проведения предстоящей операции, то ему объясняли, что он в операционной "подышит маской, крепко уснет, ничего не почувствует и проснется в палате в присутствии мамы". А если факт предстоящего оперативного вмешательства ребенок не признавал и это скрывали от него, тогда ему объясняли необходимость проведения "ингаляции сладким воздухом" или предлагали "поиграть в космонавты". При поступлении ребенка в стационар он повторно осматривался анестезиологом. Проводилась регистрация показателей системной гемодинамики до проведения премедикации и через 30 минут после действия препаратов, после чего ребенок транспортировался в операционную для проведения хирургической операции. Необходимо отметить, что возрастная норма ряда показателей, таких как частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный объ-

ем сердца (УО), среднее артериальное давление (САД), частота дыхания (ЧД) и дыхательный объем (ДО) имеет достаточно широкую вариабельность. Отклонения в пределах +/- 20% принимались за норму. Изменения показателей выше указанных величин расценивали как выраженные и этих больных исключали из последующего исследования.

Премедикация, как рутинный способ преднаркозной подготовки, проводилась только у больных с выраженной психоэмоциональной лабильностью, негативной реакцией на окружающую обстановку и медицинский персонал. У всех больных данной группы определяли вегетативный индекс Кердо. При положительном значении индекса Кердо (ВИК >7) использовался мидазолам 0,4 мг/кг внутрь за 20-30 минут до начала анестезии. Поскольку это означало преобладание симпатического тонуса из-за стресса. У всех детей данной группы индукция анестезии осуществлялся масочным способом. Индукция анестезии осуществлялась масочным способом с высоким газотоком (5-6 литров в минуту) по полузакрытому дыхательному контуру, поскольку это позволяет быстро управлять альвеолярной концентрацией анестетика, затем с переходом на низкий поток свежего газа (смесь кислорода с воздухом 1:2, с потоком 2 л/мин) в периоде поддержания анестезии, при помощи наркозного аппарата Drager Fabius Plus с испарителем для севофлюрана. Применялся препарат "Sevoran" (Abbott, США, флаконы по 250 мл). Самостоятельное дыхание пациентов было сохранено на всех этапах оперативного вмешательства.

Нами были применены следующие методики индукции:

1. Пошаговая (ступенчатая) индукция анестезии севофлюраном в потоке кислорода без предварительного заполнения дыхательного контура. Подача анестетика начиналась в виде смеси, содержащей 1% севофлюрана с кислородом с постепенным увеличением концентрации анестетика на испарителе на 1 об% на каждые 3-4 вдоха пациента.
2. Быстрая индукция с предварительным заполнением контура наркозного аппарата смесью, содержащей 6-8 об% севофлюрана.

Результаты исследования: Собственный практический опыт работы в однодневной хирургии у детей позволили нам разработать и успешно использовать алгоритм различных вариантов анестезии с севофлюраном у детей.

1. Особенности пошаговой (ступенчатой) анестезии севофлюраном с кислородом без предварительного заполнения дыхательного контура.

При этой методике анестезии использовался следующий алгоритм действия:

- Включить кислород с потоком 8 л/мин;
- Наложить маску на лицо пациента и попросить спокойно дышать;
- Установить на испарителе севофлюрана 2-3 об%, затем через каждые 3-4 вдохов пациента повышают на 1 об% значение показателя концентрации севофлюрана на испарителе до достижения максимального значения 8 об%.
- Продолжить индукцию на фоне спокойного сохраненного дыхания пациента до появления признаков развития хирургической стадии анестезии (центральное расположение зрачков, спокойное ровное дыхание, отсутствие двигательной реакции при венепункции и катетеризации периферической вены).

В своей клинической практике мы столкнулись следующими отрицательными сторонами этой методики:

- более медленная методика;
- пролонгирует фазу возбуждения;
- более высокий уровень кашля и ажитации по сравнению с другими методиками.

2. «Болюсная» индукция с предварительным заполнением контура наркозного аппарата смесью, содержащей 6-8 об% севофлюрана.

Эта методика проводится двумя способами:

- а) индукция, инициированная быстрым насыщением смесью, содержащей 6-8 об% севофлюрана (применялась у контактных детей старше 5 лет, способных глубоко вдохнуть и задержать дыхание на высоте вдоха);
- б) индукция смесью, содержащей 6-8 об% севофлюрана при спокойном дыхании пациента («over-pressure»), применялась у всех остальных детей.

Главной особенностью методики "болюсной" индукции севофлюраном определяющей в конечном итоге скорость, безопасность, частоту критических инцидентов и стоимость вводной анестезии, заключается в том, что уже при первом вдохе на этапе индукции пациент получает смесь, содержащую севофлюран в высокой концентрации. Для этого необходимо в первую очередь заполнить этой смесью дыхательный контур наркозного аппарата.

При проведении индукции этим способом одним из главных вопросов, стоящих перед нами является, как правильно заполнить дыхательный контур:

1. Установить предохранительный клапан наркозного аппарата в положение 30 см вод.ст.
2. Установить поток свежего газа 5-6 л/мин.
3. Установить концентрацию севофлюрана на испарителе 8 об%.
4. Герметично закрыть тройник (выходное отверстие коннектора) контура к маске пациента.
5. Сжимать мешок резервуар дыхательного контура руками после его наполнения не менее 2-3 раза (или просто сжимать 2 минуты).
6. Не пользоваться кнопкой «Presh» для ускорения наполнения мешка – газоток в обход испарителя.

Как видно из табл. 1 заполнение дыхательного контура газовой смесью происходит неравномерно.

По данным экрана газового анализатора, при установлении изначально концентрации севофлюрана на испарителе 8 об% и газотока на ротаметрах 8 л/мин через 1 мин. концентрация анестетика в контуре повышалась быстро и состав-

Таблица 1. Значения показателей концентрации севофлюрана при заполнении дыхательного контура в зависимости от времени

Показатель	Концентрация севофлюрана в контуре Fi Sev,%			
	1 мин	2 мин	3 мин	4 мин
Газоток 8 л/мин	5,1	6,9	7,4	7,8
Газоток 4 л/мин	3,1	5,0	6,2	6,9

ляла 5,1 об%, через 2 минуты 6,9%, затем процесс замедляется и к концу 3 минуты концентрация севофлюрана в контуре повышается до 7,4%, а через 4 минуты составляет 7,8%. Замедление процесса насыщения контура анестетиком с течением времени носит экспоненциальный характер, так как скорость заполнения является производной от градиента давления между испарителем и контуром (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).

При этом клинической разницы в скорости индукции анестезии с концентрацией севофлюрана в контуре 6,9% (через 2 мин от начала заполнения) или 7,8% (через 4 минуты от начала заполнения) не было отмечено. Но заполнение контура газовой смесью, содержащей более низкие концентрации севофлюрана или уменьшение газотока при заполнении контура, приводило к существенному удлинению времени насыщения контура и повышенному расходу севофлюрана.

Также, необходимо отметить, что данная методика индукции анестезии с предварительным "болюсным" заполнением дыхательного контура до высоких концентраций севофлюрана (8 об%), проведение индукции с поддержанием высокой концентрации в течение 2-4 минут, с применением высокого потока свежего газа (6-8 л/мин) и небольшим ПДКВ в дыхательном контуре (5 см вод. ст.) называется методом "over-pressure". Данная методика отражает стремление к ускорению процесса насыщения альвеолярного пространства, крови и тканей анестетиком и, следовательно, способствует ускорению утраты сознания и развития анестезии. Это является преимуществом данной методики как для пациента, который иногда даже не успевает запомнить запах препарата – психологический комфорт, так и для анестезиолога (быстрая индукция, сравниваемая по скорости внутривенной анестезией с пропофолом). Если при этом в момент начала индукции ребенок по команде может сделать глубокий вдох из контура, заполненного ингаляционным анестетиком в высокой концентрации, и задержит дыхание на высоте вдоха на несколько секунд, при этом утрата сознания наступит к концу 2-4 вдохов газонаркотической смеси из дыхательного контура. Этот способ также называется "болюсная" индукция, применяемая именно в случае проведения индукции анестезии севофлюраном, где термин "болюс" отражает быстрое насыщение организма препаратом особенно быстрое нарастание концентрации севофлюрана в тканях мозга при поступлении анестетика в высокой концентрации в альвеолярное пространство.

Алгоритм индукции анестезии севофлюраном по методу индукция, иницированная быстрым насыщением легких.

1. Включить поток кислорода 8 л/мин, концентрацию севофлюрана на испарителе поставить на 8 об%, герметично закрыть "тройник", установить предохранительный клапан (APL) наркозного аппарата в положение 30 см вод.ст.
2. Дыхательный контур заполнить смесью севофлюрана и кислорода до показателей FiSev 6-8% на экране газоанализатора (сжимать мешок резервуар руками после его наполнения 3-4 раза).
3. Непосредственно перед наложением маски на лицо пациента, предохранительный клапан наркозного аппарата устанавливают в положение 5 см вод.ст.
4. Пациента просят сделать максимально глубокий выдох, затем накладывают маску на лицо и просят сделать максимально глубокий вдох, после чего как

можно дольше задерживать дыхание. И до утраты сознания пациента просят повторять глубокие вдохи.

При данной методике индукция анестезии длится 2-5 минут. Через 2 минуты выполняют венепункцию и катетеризацию, если это не произведено в палате. Далее снижают концентрацию севофлюрана до 1-3 об% и вводят фентанил в дозе 2-3 мкг/кг. Поддерживающая концентрация севофлюрана составляет 1-1,5 МАК. На ротаметрах наркозного аппарата в течение 2 минут после "болюс" индукции анестезии сохраняется высокий поток свежего газа 6-8 л/мин. Через 2 минуты снижают подачу кислорода до 2 л/мин и начинается разрез кожи.

Алгоритм методики "быстрая индукция" анестезии при спонтанном дыхании пациента.

1. Включить поток кислорода 8 л/мин.
2. Дыхательный контур насыщают севофлюраном до показателей FiSev 6-8 об% на экране газового анализатора, как описана при предыдущей методике.
3. Накладывают маску на лицо пациента.
4. Больной дышит спокойно, ровно.
5. Дальнейшие действия, как и при предыдущей методике, но каждый этап удлиняется в среднем на 1 минуту.
6. После полного засыпания ребенка, осуществляется переход на поддерживающую концентрацию анестетика и 2 л/мин поток кислорода.
7. Начало операции.

Данная методика проще предыдущей, так как не требует участия пациента и удобна особенно при проведении анестезии у детей младше 5 лет. Скорость перераспределения газов между различными пространствами (дыхательный контур, альвеолярное пространство, кровь, головной мозг) имеет прямую зависимость от их парциального давления в них. Следовательно, чем выше будет концентрация анестетика в одном пространстве, тем быстрее оно будет повышаться в стремлении уравнивания в другом пространстве. В практике при проведении ингаляционной индукции анестезии при повышении концентрации анестетика в дыхательном контуре и соответственно, в альвеолярном пространстве будет повышаться концентрация в крови и головном мозге. Из-за физико-химических свойств севофлюрана (низкий коэффициент распределения кровь/газ) концентрация анестетика в тканях головного мозга при проведении болюсной индукции анестезии будет повышаться очень быстро. По окончании периода индукции анестезии концентрация севофлюрана в дыхательном контуре, альвеолярном пространстве и тканях головного мозга остается очень высокой. Сохранение высокого газотока в течение 2 минут по окончании индукции и переходе на поддержание анестезии севофлюраном необходимо для быстрого снижения концентрации анестетика в дыхательном контуре и альвеолярном пространстве. При несоблюдении данной рекомендации возможна передозировка анестетика и развитие токсических эффектов севофлюрана, таких как артериальная гипотония, аритмия в результате продолжения перераспределения высокой концентрации севофлюрана из альвеолярного пространства в кровь и ткань головного мозга по градиенту концентраций при снижении газотока и замедлении вымывания анестетика из дыхательного контура (3, 4, 5, 9).

Таким образом, ингаляционная индукция анестезии севофлюраном была быстрой и безопасной для пациента и медицинского персонала при правильном соблюдении алгоритма ее проведения: 1) правильное заполнение дыхательного контура, поддержание параметров газотока и показателей концентрации севофлюрана на испарителе и в контуре; 2) тщательной герметичности системы "пациент-наркозный аппарат"; 3) сохранение высокого газотока в контуре еще в течение 2 минут после окончания вводной анестезии и перехода на поддерживающую концентрацию анестетика.

Клиника течения анестезии у больных I группы (севофлюран + фентанил).

Индукцию в наркоз у больных этой группы начинали одним из двух выше описанными методиками севофлюраном. Комфортность анестезии оценивали по рассказам об ощущениях у пациентов, которым не проводилась премедикация – контактных детей в возрасте от 7 до 16 лет. При проведении вводного наркоза по методу "болюсной" индукции 12 детей из подгруппы IC (11,3%) вообще не отмечали дискомфорта при наложении маски и охотно дышали смесью кислорода и 8% севофлюрана. Выраженная негативная реакция (крик, попытки сорвать маску из лица) отмечена у 13 детей (12,3 %) из подгруппы IC и у 15 детей (62,5%) из подгруппы IB (n=24), а 10 детей (9,4%) от общего числа больных I (n=106) имели негативный психоэмоциональный статус до поступления в операционную и категорический отказ от внутримышечной или пероральной премедикации.

В IC подгруппе больных в возрасте от 7 до 16 лет, 12 больным после соответствующей психологической подготовки проводилась ингаляционная индукция анестезии севофлюраном по методу быстрой индукции. Все пациенты соблюдали рекомендации анестезиолога (сразу после наложения маски на лицо сделать глубокий вдох и задержать дыхание), при этом у всех исследуемых больных утрата сознания наступала на 3-4 вдохе ингаляционной смеси с высокой концентрацией анестетика. У 3-х пациентов в возрасте 10-15 лет утрата сознания наступала к концу 2-го вдоха, что, вероятно, было связано с возможностью более длительной задержки (3-6 секунд) ингаляционной смеси с высоким содержанием севофлюрана на высоте вдоха. После пробуждения эти пациенты не помнили запаха анестетика. Наибольший процент спокойного и положительного субъективного отношения к индукции анестезии севофлюраном (то есть субъективная оценка метода как комфортного, приемлемого, желательного) отмечена у детей в возрасте 10-16 лет (контактные дети без премедикации, и нормальным психологическим настроением и адекватным восприятием окружающей обстановки).

Наиболее часто негативное отношение к вводному наркозу было отмечено у детей младшего и раннего возраста. Чаще всего негативная реакция в этой группе была связана не столько с самим фактом масочной индукции, а с невозможностью нормального контакта с маленьким ребенком, его разлукой с матерью. Необходимо отметить, что преобладание числа негативных психоэмоциональных реакций у детей младшего возраста было связано больше с их отношением к окружающей обстановке, а не конкретно к процессу индукции анестезии. Сама же индукция анестезии севофлюраном протекала быстро, что в значительной мере способствовало к уменьшению продолжительности преднаркозного психоэмоционального возбуждения у данной группы детей и обеспечивало быстрое

начало наркоза. При этом сложно судить о том, что при негативной реакции на индукцию анестезии через маску ребенок испытывает более длительный и более выраженный психоэмоциональный стресс, нежели тот, который он испытывает при болезненной внутримышечной инъекции препаратов для премедикации.

При оценке времени утраты сознания и развития анестезии учитывали способ проведения индукции анестезии и проведение или отсутствие премедикации. Премедикация выполнялась либо внутримышечным введением за 30 минут до начала наркоза и включала в себя в качестве седативного препарата мидазолам в дозе 0,3 мг/кг, либо перорально 0,4 мг/кг.

При "болюсной" (быстрой) индукции анестезия развивалась значительно быстрее, чем при "пошаговой". Утрата сознания наступала в течение 30-40 секунд, при назначении мидазолама перед анестезией сознание в период индукции утрачивалось за 15-20 секунд, практически на 4-5 вдохе по методу "over-pressure" или к концу 2-3 вдоха при "болюсной" индукции. При этом дети контактные не высказывали чувства выраженного дискомфорта при вдыхании газонаркотической смеси. Необходимо отметить, что применение методики быстрой индукции анестезии в группах детей с премедикацией и без нее характеризовалось единственным достоверным отличием – это время утраты сознания. У детей с премедикацией время утраты сознания было достоверно меньше в среднем за 18,5%. Другие показатели (центральное расположение зрачков и отсутствие двигательной реакции на пункцию периферической вены) по времени не имели достоверных отличий. По нашему мнению, различие во времени утраты сознания между подгруппами (с премедикацией и без премедикации) определяемое в абсолютных цифрах не более 20 секунд при проведении быстрой ингаляционной индукции анестезии севофлюраном, не столь существенно с точки зрения испытываемого в этот период ребенком дискомфорта и психоэмоционального стресса, чем то, что он переживает после выполненной внутримышечной или пероральной премедикации.

При "пошаговой" индукции сознание детей утрачивалось на 2-3 минуте от начала подачи севофлюрана. Практически, все дети контактные, старшего возраста отмечали дискомфорт, связанный с длительным вдыханием газонаркотической смеси. Стадия возбуждения в виде произвольных движений конечностей отмечалась практически во всех случаях проведения индукции анестезии по данной методике. У всех детей без премедикации длительность этой фазы составляла от 30 до 60 секунд. При этом возможность катетеризировать периферическую вену без выраженной двигательной реакции наступала лишь к 10 минуте у пациентов без премедикации, и к 3-6 минуте у пациентов, получавших премедикацию с мидазоламом. Время утраты сознания во всех подгруппах при индукции анестезии "пошаговым" методом значительно превышало аналогичный показатель у детей, которым проводилась быстрая ингаляционная индукция анестезии (табл. 2, 3.).

Значительные различия во времени наступления центрального расположения зрачков и отсутствия двигательной реакции при пункции и катетеризации вены были у пациентов с премедикацией в отношении группы детей без премедикации при "пошаговом" методе индукции анестезии. Различия эти составили в среднем 2-2,5 раза.

Таблица 2. Значения показателей времени наступления анестезии с севофлюраном при «болюсной» индукции

Группы больных	Этапы исследования		
	Время утраты сознания в мин.	Время центрального расположения зрачков в мин	Время отсутствия двигательной реакции на венепункцию в мин
I (без премедикации) n=37	0,4±0,12	2,6±0,4	3,8±1,2
I (с премедикацией) n=20	0,32±0,12	2,4±0,6	3,4±0,8

Таблица 3. Значения показателей времени наступления анестезии с севофлюраном при «пошаговой» индукции

Группы больных	Этапы исследования		
	Время утраты сознания	Время центрального расположения зрачков	Время отсутствия двигательной реакции на венепункцию
I (без премедикации) n=37	2,4±1,2	11,2±1,2	12,1±2,6
I (с премедикацией) n=20	1,7±0,12	5,2±1,6*	7,1±2,1*

Прим.: * – статистическая значимость различия в отношении группы IA ($p < 0,05$).

Необходимо отметить, что в ходе исследования было обнаружено нами, то что в условиях вводного наркоза севофлюраном при проведении быстрой "болюсной" индукции не было отмечено четкого соответствия развития анестезии стадиям наркоза галотаном. Это несоответствие выражалось в отсутствии начальной стадии, утрата сознания происходило очень быстро, после первых 2-3 вдохов смеси с высокой концентрацией севофлюрана развивалась кратковременная задержка дыхания длительностью 10-15 секунд. При этом самостоятельное дыхание восстановилось после 2-4 вспомогательных вдохов мешком наркозного аппарата. Фаза возбуждения развивалась к концу первой минуты (на 40-60-й секундах от начала индукции), отмечались кратковременные незначительно выраженные непроизвольные движения конечностей, а также небольшие изменения ЧСС и увеличения ЧД на 20-25% от исходных величин, при этом дыхание становилось более поверхностным. В течение первой минуты у большинства больных отмечалось движение глазных яблок с обращением взгляда вниз или вверх без сужения зрачков. Фиксация глазных яблок, центральное расположение и сужение зрачков, соответствующие наступлению хирургической стадии наркоза, наступали только к третьей минуте от начала индукции. При этом возможна была пункция и катетеризация периферической вены. К концу 3 минуты от начала индукции во всех подгруппах отмечались стабильные показатели АД и ЧСС, приближенные к исходному уровню. Дыхание при этом становилось более поверхностным.

У больных I группы в ходе исследования были зафиксированы следующие критические инциденты: возбуждение, кашель, задержка дыхания, стридорозное дыхание, агитация в виде двигательных реакций, гиперсекреция. При проведении быстрой "болюсной" индукции севофлюраном признаки возбуждения присутствовали у 46% пациентов и это были незначительно выраженные реакции в виде произвольных движений конечностями в течение нескольких секунд сразу после утраты сознания. При проведении "пошаговой" индукции у 76% больных отмечалось выраженная двигательная активность в течение нескольких секунд с попытками убрать маску с лица. Кашель отмечался у 15% детей при "болюсной" индукции (2-3 кашлевых движений) во время 1-2 вдоха с газонаркотической смесью с высоким содержанием севофлюрана (8 об%). При "пошаговой" методике частота данного критического инцидента составила 8%. Угнетение дыхания в виде его задержки в первые 30 секунд наблюдалось у 11% пациентов при быстрой индукции. При этом снижение концентрации анестетика во вдыхаемой смеси быстро приводило к восстановлению самостоятельного дыхания. Поскольку в период индукции снижение концентрации севофлюрана нежелательно, то при развитии задержки дыхания проводилась ручная вспомогательная вентиляция легких мешком наркозного аппарата, без изменения подаваемой концентрации анестетика на испарителе в течение первых 3-4 минут от начала анестезии, чтобы не прерывать процесс насыщения тканей анестетиком. При этом после 3-4 искусственных вдохов мешком наркозного аппарата самостоятельное дыхание пациентов восстанавливалась. При "пошаговой" индукции задержка дыхания отмечена у 1 пациента через 2 минуты от начала подачи анестетика, когда его концентрация в контуре составило 6%.

Во время вводного наркоза севофлюраном случаев рвоты и гиперсекреции не было отмечено ни у одного больного. При "болюсном" способе индукции в 20%, а при "пошаговом" способе в 18% случаев отмечались сужение голосовой щели и появление шумного дыхания, наиболее выраженное у детей в возрасте старше 3-х лет. Стридорозное дыхание развивалось обычно через 30-40 секунд от начала ингаляции препарата при высокой концентрации и ослабевало по мере углубления анестезии и полностью исчезало к концу первой минуты после утраты сознания. При этом было отмечено незначительное снижение сатурации SpO_2 до 95-96%. Кратковременное тоническое напряжение мускулатуры конечностей было отмечено в 2% наблюдений при болюсной индукции анестезии. Данный критический инцидент появлялся сразу после утраты сознания в течение 10-15 секунд и проходило по мере углубления анестезии.

Таким образом, сравнительная оценка клинического течения различных методик анестезии с севофлюраном позволило выявить, что время наступления хирургической стадии наркоза, характеризующейся центральным расположением зрачков и отсутствием реакции на слабые болевые раздражители (пункция вены), при "болюсной" индукции анестезии значительно меньше чем при "пошаговой", и это было более выражено в подгруппах больных, которым не делали премедикацию. Частота и выраженность проявлений возбуждения у детей, которым проводилась "пошаговая" индукция анестезии севофлюраном были значительно больше, чем при "болюсном" методе. Метод "пошаговой" индукции севофлюраном значительно уступал по скорости и комфорту перед быстрой ингаляционной анестезии. Поэтому мы сочли более целесообразным применение

методики "болюсной" индукции севофлюраном при "малых" оперативных вмешательствах при "однодневной" хирургии у детей.

Изменение показателей центральной гемодинамики, функции внешнего дыхания при использовании севофлюрана и фентанила при малых оперативных вмешательствах у детей в возрастных группах 0-3 лет. Во время индукции в наркоз отмечалось достоверное увеличение частоты дыхания на 7,6% ($p < 0,01$) и снижение дыхательного объема на 20,7% ($p < 0,001$) при SpO_2 $97,4 \pm 0,1$. Несмотря на увеличение частоты дыхания во время индукции анестезии севофлюраном, при оценке показателей капнографии было отмечено, что $PetCO_2$ ($40,6 \pm 0,2$ мм рт. ст.) практически не изменялась по сравнению с исходной величиной ($38,2 \pm 0,1$ мм рт. ст.). Таким образом, можно считать, что учащение частоты дыхания в период быстрой ингаляционной индукции анестезии севофлюраном у детей этой возрастной группы носило компенсаторный характер в результате уменьшения дыхательного объема (более поверхностное дыхание) под влиянием высоких концентраций ингаляционного анестетика в начале индукции по данной методике незначительным увеличением концентрации $PetCO_2$. При этом поскольку показатели $PetCO_2$ и SpO_2 оставались в пределах физиологических значений можно косвенно считать, что эта компенсация была адекватной.

В табл. 4 показано, что на этапе индукции УО повысился на 0,1% от исходных значений, а ЧСС достоверно увеличилась на 7,7% ($p < 0,001$) от исходной. В результате чего МОК достоверно увеличился на 7,8% ($p < 0,01$), САД достоверно увеличился на 2,8% ($p < 0,01$), а ОПСС снизился на 4,2% ($p < 0,05$) по сравнению с исходной. К началу оперативного вмешательства после внутривенного введения фентанила из расчета 3 мкг/кг ЧСС уменьшилась на 0,3% от исходного этапа. УО уменьшился по сравнению с первым этапом на 1,0%, также оставался сниженным по сравнению с исходными данными. В результате МОК снизился по сравнению с исходным этапом на 0,9%.

На V (травматичном) этапе операции наблюдалось незначительное увеличение ЧСС на 3,4% ($p < 0,01$) по сравнению с I этапом. САД оставалось увеличенным, составив 2,7% ($p < 0,05$) от первоначальных цифр. Показатели ОПСС сохранялись недостоверно сниженными и составили 1,2% от исходного.

Параметры внешнего дыхания на травматичном этапе операции изменялись следующим образом: ДО оставался сниженным до 9,6%, несмотря на увеличенную ЧД составляющую 3,7% от исходных значений.

К окончанию оперативного вмешательства УО вырос и составил 1,7% от первоначальных данных, ЧСС также имел тенденцию к повышению до 3,0% от исходных значений, RPP увеличился на 5,2% ($p < 0,05$), что было связано пробуждением больного. В результате МОК по сравнению с исходным этапом составил 4,7% от исходного. Показатели внешнего дыхания во время пробуждения увеличились, ЧД составил 2,9% от первого этапа, ДО приближались к первоначальным данным и составила 0,3% от исходных цифр.

Анализируя полученные результаты, необходимо отметить, при индукции севофлюраном ЧСС выросла на 7,7% ($p < 0,001$) от исходных значений. В результате МОК достоверно увеличился на 7,8% ($p < 0,001$). Индукция севофлюраном вызвало повышение САД на 2,6% ($p < 0,05$) от первоначальных значений, что привело к достоверному снижению ОПСС на 4,5% ($p < 0,05$) от первого этапа. Характерные

Таблица 4. Показатели гемодинамики и внешнего дыхания у больных IA группы (севофлюран + фентанил) в возрастной группе 0–3 лет

Показатели	I этап (до премедикации)	II этап (после премедикации)	III этап (индукция анестезии)	IV этап (разрез кожи)	V этап (травматич- ный)	VI этап (пробуж- дение)
ЧСС (мин)	126,3±1,0	123,6±1,1	136,1±1,0 ***	125,6±1,1	130,6±1,1**	130,1±1,0*
САД (мм рт. ст.)	62,3±0,4	58,6±0,4***	64,1±0,4*	64,9±0,5***	64,0±0,4*	63,2±0,4
УО (мл)	24,2±0,3	25,1±0,4	24,2±0,3	24,0±0,3	24,6±0,4	24,6±0,4
МОК (л/мин)	3,05±0,04	3,10±0,05	3,29±0,05**	3,01±0,04	3,21±0,05*	3,19±0,05
ОПСС (дин×сек×см ⁻⁵)	2196,2±33,0	2037,8±33,9**	2104,3±30,8*	2333,5±35,1*	2170,5±34,6	2147,0±33,3
ЧД (мин)	28,1±0,4	26,8±0,4*	30,3±0,5**	24,8±0,5***	29,2±0,5	28,9±0,4
ДО (мл)	95,5±3,2	94,3±3,2	75,8±2,5***	87,3±2,7	86,4±2,7*	95,2±3,1
PetCO ₂ (мм Hg)	38,2±0,1	39,0±0,1***	42,6±0,2***	43,6±0,3***	42,8±0,2***	38,7±0,3
SpO ₂	98,8±0,1	97,7±0,2***	97,4±0,1***	96,5±0,1***	96,2±0,1***	96,8±0,1***
RPP	104,6±0,7	96,4±0,7***	116,5±0,9***	109,0±1,0***	112,2±0,9***	110,1±0,7***

Прим.: статистическая значимость различий показателей по отношению к исходным данным: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

дисбалансы основных параметров объемного кровотока указывают на гемодинамический стресс, обусловленный гиподинамическим типом кровообращения на фоне действия севофлюрана.

К моменту завершения оперативного вмешательства данные ЧСС и УО оставались увеличенными, что сохраняло МОК повышенным. САД оставалось выше первоначальных цифр, а ОПСС с тенденцией к снижению. Данное состояние центральной гемодинамики является благоприятным, характеризуя выход пациента из наркоза и не нуждается в фармакологической коррекции. Показатели внешнего дыхания свидетельствуют об умеренной гиповентиляции на фоне действия ингаляционных анестетиков. Хотя SpO₂ оставались на удовлетворительном уровне (96–98%). Показатели внешнего дыхания несколько увеличились на начальном этапе и в наиболее травматичный момент оперативного вмешательства, но оставались достоверно ниже исходных данных. В периоде пробуждения показатели внешнего дыхания имели тенденцию к росту и приближались к исходным значениям.

Таким образом, индукция севофлюраном протекала с гиподинамическим типом кровообращения. Во время оперативного вмешательства показатели гемодинамики носили гипердинамический тип кровообращения, связанный с операционной травмой. В травматичный момент операции показатели центральной гемодинамики во всех возрастных группах имели тенденцию к повышению. К моменту завершения оперативного вмешательства показатели ЧСС и УО оставались увеличенными, что сохраняло МОК увеличенным, но с тенденцией к снижению. САД оставалось выше первоначальных цифр, а ОПСС с тенденцией к снижению, что было характерно для всех групп и различия между возрастными группами были недостоверные. Данное состояние центральной гемодинамики

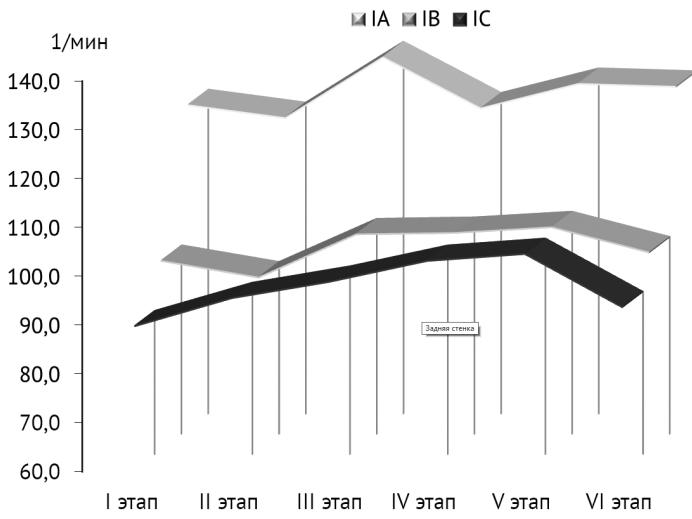


Рис. 1. Динамика изменения ЧСС у детей I группы

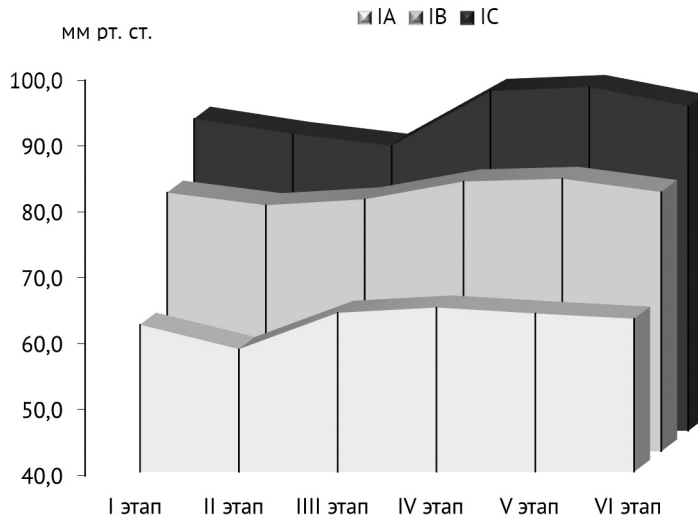


Рис. 2. Динамика изменения АД у детей I группы

характеризует выход пациентов из наркоза и не нуждается в медикаментозной коррекции (рис. 1, 2, 3).

Показатели внешнего дыхания свидетельствуют об умеренной гиповентиляции на фоне действия севофлюрана. Снижение функции внешнего дыхания по показателям ДО были более выражены в старших возрастных группах. Показатели внешнего дыхания несколько увеличились на начальном этапе и в наиболее травматичный момент операции, но оставались достоверно ниже исходных данных. В периоде пробуждения показатели внешнего дыхания имели тенденцию к росту и приближались к исходным значениям. При севофлюрановом нар-

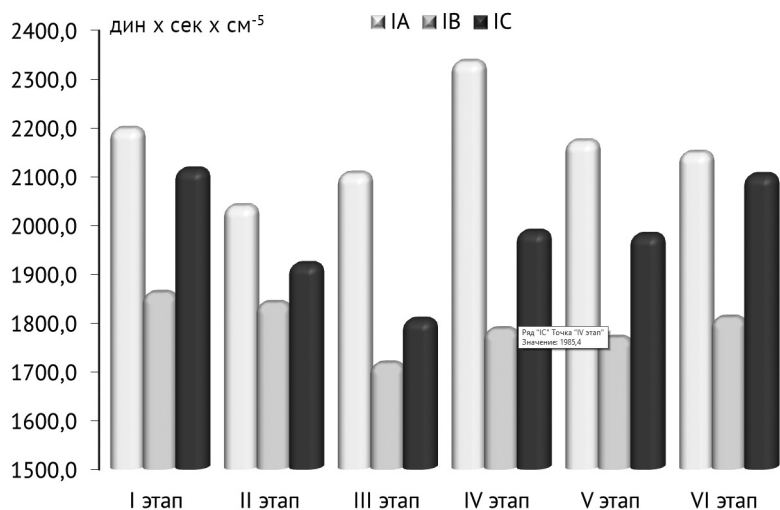


Рис. 3. Динамика изменения ОПСС у детей I группы

козе хотя и произошло снижение исследуемых показателей, но данные SpO_2 были на удовлетворительном уровне составив 96-99%.

Резюме. Методика анестезии севофлюран+фентанил являлась быстрой и безопасной для пациента и персонала операционной при правильном соблюдении алгоритма ее проведения:

- 1) правильного заполнения дыхательного контура, поддержания параметров газотока и показателей концентрации анестетика на испарителе и в контуре;
- 2) тщательной герметичности системы "пациент-наркозный аппарат";
- 3) сохранение высокого газотока в дыхательном контуре еще в течение 2 минут после окончания индукции анестезии и перехода на поддерживающую концентрацию анестетика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ali M., Abdellatif A. Prevention of sevoflurane related emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy: A comparison of dexmedetomidine and propofol // Saudi J Anaesth., 2013, v. 7, p. 296-300
2. August D., Everett L. Pediatric ambulatory anesthesia // Anesthesiol Clin., 2014, v. 32(2), p. 411-429
3. Campagna J., Miller K., Forman S. Mechanisms of actions of inhaled anesthetics // N Engl J Med., 2003, v. 348 (21), p. 2110-2124
4. Chavan S., Mandhyan S., Gujar S., Shinde G. Comparison of sevoflurane and propofol for laryngeal mask airway insertion and pressor response in patients undergoing gynecological procedures // J Anaesthesiol Clin Pharmacol., 2017, v. 33, p. 97-101
5. Chen H., Hsu Y., Hua K. et al. Comparison of sevoflurane versus propofol under auditory evoked potential monitoring in female patients undergoing breast surgery // Biomedical J., 2013, v. 36, № 3, p. 125-131
6. Costi D., Cyna A., Ahmed S. et al. Effects of sevoflurane versus other general anaesthesia on emergence agitation in children // Ellwood J Cochrane Database Syst Rev., 2014, v. 12(9), CD#015894

7. Hönemann C., Hagemann O., Doll D. Inhalational anaesthesia with low fresh gas flow // *Indian J Anaesth.*, 2013, v. 57, p. 345-350
8. Lin D., Liu J., Kramberg L. et al. Early-life single-episode sevoflurane exposure impairs social behavior and cognition later in life // *Brain Behav.*, 2016, v. 6, e00514
9. Mudakanagoudar M., Santhosh M. Comparison of sevoflurane concentration for insertion of proseal laryngeal mask airway and tracheal intubation in children (correlation with BIS) // *Rev Bras Anesthesiol.*, 2016, v. 66 (1), p. 24-28
10. Murphy K., McGaughy J., Croxson P., Baxter M. Exposure to sevoflurane anesthesia during development does not impair aspects of attention during adulthood in rats // *Neurotoxicol Teratol.*, 2017, v. 60, p. 87-94

REFERENCES

1. Ali, M., Abdellatif, A. Prevention of sevoflurane related emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy: A comparison of dexmedetomidine and propofol. *Saudi J Anaesth.*, 2013., v. 7., p. 296-300.
2. August, D., Everett, L. Pediatric ambulatory anesthesia. *Anesthesiol Clin.*, 2014, v. 32 (2), p. 411-429.
3. Campagna, J., Miller, K., Forman, S. Mechanisms of actions of inhaled anesthetics. *N Engl J Med.*, 2003, v. 348 (21), p. 2110-2124.
4. Chavan, S. et al. Comparison of sevoflurane and propofol for laryngeal mask airway insertion and pressor response in patients undergoing gynecological procedures. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.*, 2017, v. 33, p. 97-101.
5. Chen, H. et al. Comparison of sevoflurane versus propofol under auditory evoked potential monitoring in female patients undergoing breast surgery. *Biomedical J.*, 2013., v. 36(3), p. 125-131.
6. Costi, D. et al. Effects of sevoflurane versus other general anaesthesia on emergence agitation in children. *Ellwood J Cochrane Database Syst Rev.*, 2014, v. 12(9), CD#015894.
7. Hönemann, C., Hagemann, O., Doll, D. Inhalational anaesthesia with low fresh gas flow. *Indian J Anaesth.*, 2013, v. 57, p. 345-350.
8. Lin D. et al. Early-life single-episode sevoflurane exposure impairs social behavior and cognition later in life. *Brain Behav.*, 2016, v. 6, e00514.
9. Mudakanagoudar, M., Santhosh, M. Comparison of sevoflurane concentration for insertion of proseal laryngeal mask airway and tracheal intubation in children (correlation with BIS). *Rev Bras Anesthesiol.*, 2016, v. 66 (1), p. 24-28.
10. Murphy, K. et al. Exposure to sevoflurane anesthesia during development does not impair aspects of attention during adulthood in rats. *Neurotoxicol Teratol.*, 2017, v. 60, p. 87-94.

Надійшла до редакції 26.10.2019

Рецензент член-кореспондент НАМН України,

д-р мед. наук, проф. В. І. Черній,

дата рецензії 9.11.2019

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У НОВОРОЖДЕННЫХ И НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

В. В. Тополенко

Одесский национальный медицинский университет

УДК 616.151.5-053.31-072.7
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.6

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ СИСТЕМИ ГЕМОСТАЗУ У НОВОНАРОДЖЕНИХ І НЕДОНОШЕНИХ ДІТЕЙ

В. В. Тополенко

У статті розглянуті найбільш актуальні проблеми неонатології на сьогоднішній день - тромбоеморрагічні ускладнення, які є одними з основних причин смерті або інвалідності новонароджених.

Також, визначено актуальність доклінічного виявлення порушень в системі гемостазу у новонароджених, що дозволяє своєчасно провести адекватну корекцію виявлених порушень з метою значного зниження ризику ускладнень. Освітлено напрямок вирішення проблем сучасної «класичної» лабораторної методології виявлення порушень стану системи РАСК, що дозволяє уникнути ятрогенних наслідків забору великих обсягів крові у новонароджених і недоношених дітей.

Ключові слова: система гемостазу, тромбоцити, новонароджені, п'єзотромбоеластографія.

UDC 616.151.5-053.31-072.7
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.6

ACTUAL PROBLEMS OF HEMOSTASIS SYSTEM MONITORING IN NEWBORNS AND PREMATURE CHILDREN

V. Topolenko

The article discusses the most relevant problems of neonatology today – thrombohemorrhagic complications, which are one of the main causes of death or disability of newborns.

The relevance of preclinical detection of disorders in the hemostatic system in newborns was determined, which allows timely adequate correction of the revealed violations in order to significantly reduce the risk of complications.

The direction of solving the problems of the modern “classical” laboratory methodology for identifying violations of the state of the regulation system of the state of aggregation of blood, which avoids the iatrogenic consequences of taking large volumes of blood in newborns and premature babies, is highlighted.

Keywords: hemostatic system, platelets, newborns, piezothromboelastography.

Одной из наиболее актуальных проблем неонатологии на сегодняшний день являются состояния новорожденных и особенно недоношенных, связанные с нарушением системы гемостаза и как следствие тромбоеморрагические осложнения.

К моменту рождения гемостаз новорожденных в целом сформирован, однако характеризуется гиперкоагуляцией в сочетании со сниженной функциональной активностью тромбоцитов, причем некоторые функциональные реакции тромбоцитов еще более снижены у недоношенных. (Pediatric Research, 2019). В последующие 2–3 суток усиливается общая гипокоагуляция и гипоагрегация. Все эти сдвиги в совокупности с влиянием возможной сопутствующей патологии, особенно у недоношенных новорожденных, обуславливают меньшую устойчивость системы гемостаза, значительно большую частоту как кровоточивости, так и внутрисосудистого свертывания крови. К таким нарушениям могут привести сама глубокая недоношенность, гипоксия, ацидоз, сепсис, тяжелый резус-конфликт, РДС и другое.

Согласно литературным данным, выраженность изменений системы первичного гемостаза в период новорожденности напрямую зависит от гестационного возраста. У недоношенных новорожденных в еще более значительной степени снижена функциональная активность тромбоцитов, что является фактором риска развития, в первую очередь, тяжелых внутрижелудочковых кровоизлияний. Кроме того, у них наблюдается более выраженное снижение уровня прокоагулянтов и антикоагулянтов, вследствие чего у этих детей существенно возрастает риск любых геморрагических осложнений.

Нарушения системы свертывания крови — одна из основных причин смерти или инвалидности новорожденных. Летальность от осложнений, связанных с нарушением гемостаза в неонатальный период, составляет от 6 до 16,5 %. Практически любой патологический процесс в организме новорожденного влечет за собой значительные сдвиги в системе РАСК.

Раннее доклиническое выявление нарушений в системе гемостаза у новорожденных позволяет своевременно провести адекватную коррекцию выявленных нарушений с целью предотвращения развития геморрагического и тромботического синдромов, что значительно облегчает клиническое течение основного заболевания, снижает риск осложнений и улучшает прогноз последующего качества жизни.

Современная оценка гемостаза включает анализ следующих лабораторных показателей: общий анализ крови с лейкоцитарной формулой, длительность кровотечения, протромбиновое время, протромбиновый индекс, международное нормализованное отношение (МНО), активированное парциальное тромбoplastиновое время (АПТВ), тромбиновое время, фибриноген, D-димер.

Данные тесты дают приблизительную характеристику гемостатического потенциала, представление о том, что происходит до образования сгустка, но не описывают происходящего после выпадения фибрина (нарастание величины сгустка, увеличение его прочности, последующее разрушение). К тому же, проведение требуемых лабораторных исследований системы гемостаза в ранний неонатальный период и их клиническая оценка сопряжены со значительными трудностями. Прежде всего, это связано с сложностью получения необходимого количества крови для исследования. В максимальной степени такая сложность выражена при работе с недоношенными новорожденными и особенно с детьми с экстремально низкой массой тела при рождении. У новорожденных детей капиллярная сеть плохо развита, периферические сосуды мелкого калибра, просвет венозных сосудов маленький, а кровь вследствие высокого содержания клеточных элементов обладает повышенной вязкостью.

По рекомендациям ВОЗ разовая доза отбираемой крови не должна превышать 5% ОЦК в течение 24 часов и 10% ОЦК в течение 8 недель. У ребенка с весом при рождении 600-700 г ОЦК составляет 90-100 мл на килограмм веса, т.е. ВСЕГО около 55-65 мл крови! Теперь определим рекомендуемый объем разового забора – 2,5 мл, максимального объема – 5-6 мл. Хотелось бы чтобы было так! Однако реалии отечественной лабораторной методологии таковы: основные биохимические показатели требуют забора 2,5 мл, общий анализ крови – 0,5 мл, коагулограмма – 2,5 мл, трансаминазы – 0,5-0,7 мл, электролиты – 0,7-1 мл, посев крови – 2 мл. Итого при первичном обследовании необходимо получение 5-6 мл крови. И это только минимальный объем забора крови одного дня!

В связи с необходимостью получения сыворотки из образца полученной крови, потребность в объеме цельной крови может возрастать при высоком гематокрите. А если в результате первичного обследования выявляются отклонения в свертывающей системе крови, низкая глюкоза или белок, требующие коррекции и последующего ежечасного и ежедневного контроля корригируемых показателей, суммарный объем забираемой крови увеличивается в разы! Превышение разовых доз отбираемой крови нежелательно, так как это может привести к развитию анемии у новорожденных.

Среднее время пребывания в отделении интенсивной терапии недоношенного новорожденного с экстремально низкой массой тела – 3-4 недели. Требуемая кратность проведения анализов крови - от нескольких раз в сутки до одного раза в 3-4 суток. Чаще всего после первой недели лечения требуется гемотрансфузия для коррекции анемии. И таких коррекций за все время пребывания может быть 2-3. Вероятность развития анемии возрастает при развитии геморрагического синдрома, ВЖК, ДВС-синдрома.

Не менее значимым является вопрос о контроле адекватности проводимой гемостатической или тромболитической терапии. По литературным данным рекомендуемые дозы, к примеру, свежезамороженной плазмы имеют значительный диапазон (10-50 мл/кг) и не дают четких представлений об адекватной дозе для данного ребенка в данной клинической ситуации. Применение заместительной терапии требует представления о состоянии гемостаза в реальном масштабе времени. Именно такой принцип позволяет дать ответ на вопрос об адекватности дозы, скорости ее введения и кратности повтора.

Существующие на сегодняшний день доступные методы лабораторного контроля состояния системы РАСК дают представление о состоянии свертывающей системы крови на момент исследования и требуют относительно большого объема крови, оценивают лишь некоторые отдельные цепочки коагулологического каскада или уровень отдельных факторов свертывания, но не весь каскад в целом. «Золотой стандарт» - тромбоэластография, не обеспечивает проведение динамического контроля за функциональным состоянием сосудисто-тромбоцитарного, коагуляционного и фибринолитического звеньев системы гемостаза (Рис. 1).

В контексте выше сказанного особую значимость приобретает технология низкочастотной пьезотромбоэластографии. Данная технология, позволяет графически визуализировать все фазы свертывания цельной крови (Рис. 2) в режиме реального времени и количественно определять интенсивность про- и антикоагулянтного потенциала. А также данный метод позволяет проводить дина-

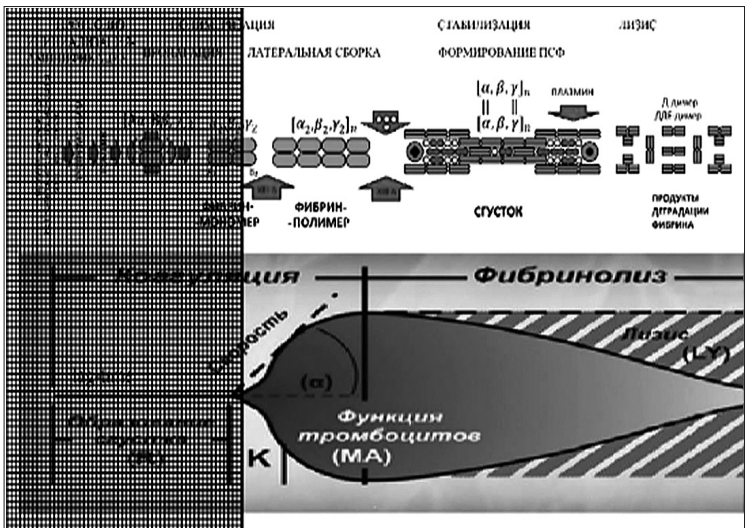


Рис. 1. «Слепая зона» отображения инициализации свертывания при тромбозеластографии

мическую оценку эффективности проводимой терапии – основу профилактики и лечения тромбогеморрагических осложнений.

Аппаратно-программный комплекс АРП-01М, «Меднорд» предназначен для исследования процесса гемокоагуляции цельной крови, оценки изменений вязкоупругих свойств сгустка в ходе полимеризации фибрина и образования поперечных межмолекулярных связей, его ретракции и последующего лизиса (Рис. 3). Принцип действия аппарата основан на регистрации изменения сопротивления исследуемой среды резонансным колебаниям иглы резонатора, закрепленной на пьезоэлектрическом элементе и опущенной в кювету с кровью пациента. Все вычисления, вывод графиков и параметров исследований, а также управление работой комплекса выполняет компьютер, который использует специализированную компьютерную программу «ИКС ГЕМО-3».

К существенным преимуществам данной технологии следует добавить простоту в работе, отсутствие необходимости привлечения врачей-лаборантов для

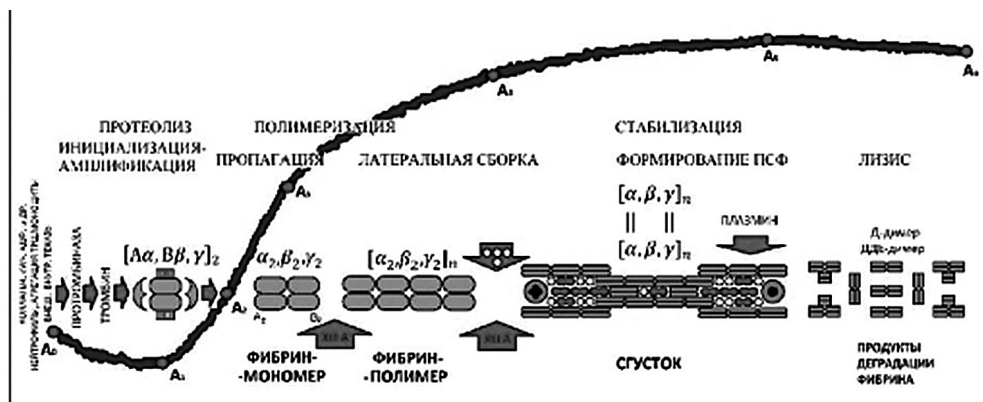


Рис. 2. Диапазон чувствительности низкочастотной пьезотромбозеластографии



Рис. 3. Аппаратно-программный комплекс АРП-01М, «Меднорд» с программой «ИКС ГЕМО-3»

проведения исследования, оперативность в получении полного представления о состоянии системы РАСК (полный цикл исследования занимает 30 мин., но 90% информации доступно для анализа уже через 15 мин), отсутствие необходимости в дорогостоящих реактивах и преаналитической подготовке образца, малый объем требуемой для анализа венозной крови (0,45 мл).

С точки зрения аналитической простоты, данному методу нет равных. Анализ графического представления полученных результатов позволяет провести оценку системы гемостаза навскидку (Рис. 4).

Опыт клинического применения.

Ребенок К. родившийся от 2 беременности 2 преждевременных родов путем кесарева сечения в гестационном возрасте 32 недели, с весом 1595 г, поступил в отделение на 2 сутки жизни.

Факторы риска: рубец на матке, угроза прерывания беременности (кровотечение) на 6 и 14 неделе.

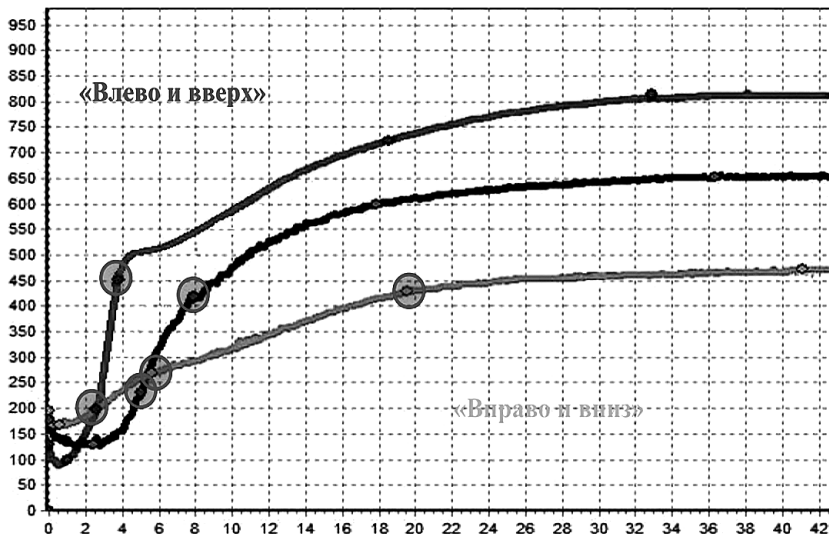


Рис. 4. Принципы визуального анализа графического представления результатов исследования

На момент рождения состояние тяжелое, оценка по шкале Апгар – 3 б., выраженная дыхательная недостаточность. В родзале произведена интубация трахеи с переводом на аппаратную ИВЛ. При лабораторном исследовании выявлен выраженный лейкоцитоз со сдвигом лейкоцитарной формулы влево до юных форм, ЦРБ +++, протромбиновое время – 30 сек, протромбиновый индекс – 53%, АПТВ – 48 сек, МНО – 1,96.

Со вторых суток отмечается геморрагический синдром в виде желудочно-кишечного кровотечения.

Выставлен диагноз: ВУИ: Врожденная пневмония, ДН III ст. Геморрагический синдром: ЖКК.

При поступлении в ОАИТН проведено исследование состояния системы гемостаза на пьезотромбоэластографе АРП-01М, «Меднорд».

Выявлены графические явления пипокоагуляции, расцененные как ДВС-синдром. В плане гемостатической терапии назначена свежемороженая плазма (Рис. 5). Геморрагический синдром купирован в течение суток.

Ребенок Г., родившийся от 1 беременности 1 преждевременных родов естественным путем в гестационном возрасте 33 недели с весом 1320 г, поступил в отделение на 3 сутки жизни.

Факторы риска: дисфункция плаценты, угроза прерывания беременности в 20 недель, преждевременные роды.

На момент рождения состояние тяжелое, оценка по шкале Апгар – 6 б., дыхательная недостаточность. В родзале начата ингаляция кислорода через маску. При лабораторном исследовании изменений лейкоцитарной формулы не выяв-

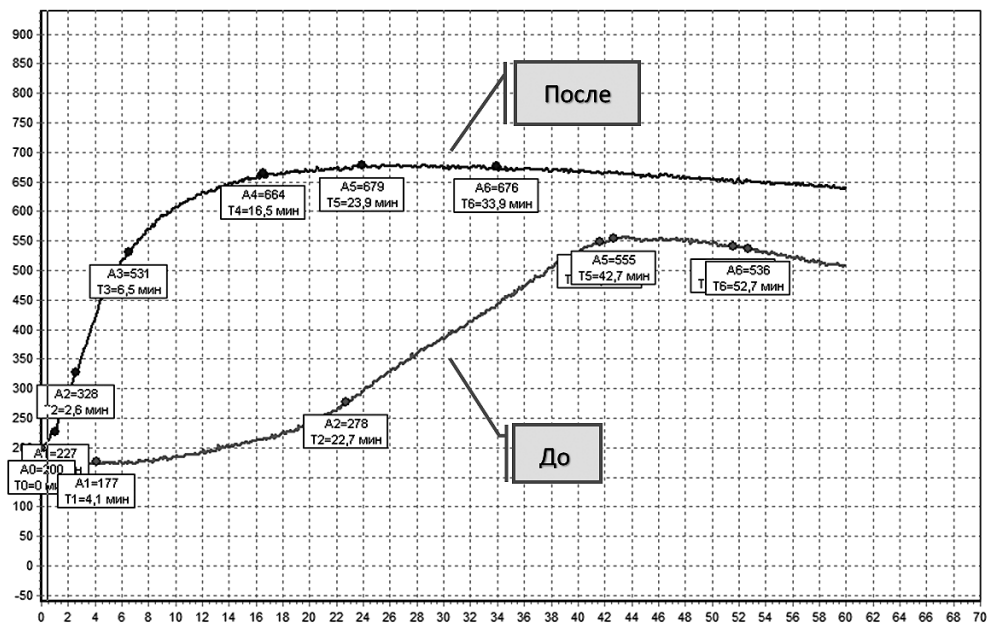


Рис. 5. Динамика графического отражения состояния системы РАСК при терапии ДВС-синдрома

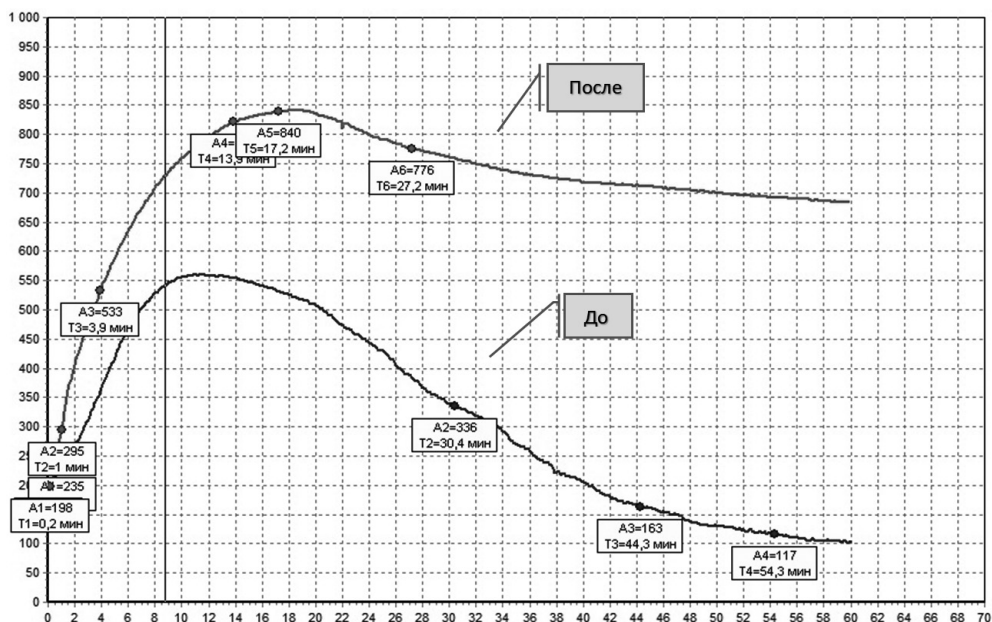


Рис. 6. Динамика графического отражения состояния системы РАСК при терапии гиперкоагуляции с вторичным фибринолизом

лено, Нt-56%, ЦРБ (-), протромбиновое время – 22 сек, протромбиновый индекс – 50%, АПТВ – 40 сек, МНО – 1,8.

Выставлен диагноз: РДС: рассеянные ателектазы легких, ДН II ст.

На момент поступления в ОАИТН отмечается геморрагический синдром в виде желудочно-кишечного кровотечения, явления дефицита ОЦК – симптом белого пятна 5 сек.

Проведено исследование состояния системы гемостаза на пьезотромбоэластографе АРП-01М, «Меднорд». Выявлены графические признаки гиперкоагуляции с вторичным фибринолизом. В плане терапии назначена инфузионная терапия в режиме регидратации, препарат транексамовой кислоты (Рис. 6).

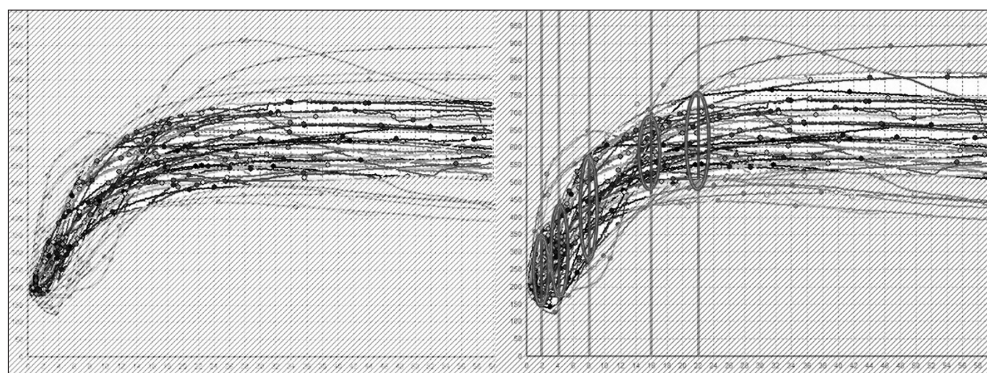


Рис. 7. Диапазон амплитудно-хронометрических показателей НПТЭГ у новорожденных без патологии

Данные примеры наглядно демонстрируют сходную клиническую картину геморрагических проявлений с совершенно разным механизмом их развития. Традиционные лабораторные методы оценки состояния системы РАСК не дают однозначного представления об этих механизмах. Данные, полученные при использовании низкочастотной пьезотромбоэластографии, выявляют звенья нарушенной системы гемостаза и позволяют в кратчайшие сроки определиться с тактикой проведения адекватной гемостатической или антитромботической терапии.

Однако следует заметить, что данные о применении низкочастотной пьезотромбоэластографии в раннем неонатальном периоде весьма малочисленны. В то же время тромбогеморрагические нарушения вносят существенный вклад в формирование здоровья ребенка. Все это определяет значительную актуальность исследований применения метода НПТЭГ у новорожденных. К основным перспективным направлениям изучения применения данной методики в этом возрастном периоде относятся определение референсных значений нормокоагуляции (Рис. 7).

ЛИТЕРАТУРА

1. McBride K. *Phlebomy Handbook: Blood Collection Essentials*. 6th ed. Upper Saddle River, NJ:Prentice Hall. 2003
2. A.R. Brisson. Максимальные объемы образцов крови (дети <14 лет). *Pediatrics*. 2012.
3. Howie S.R.C. Объемы проб крови при исследовании здоровья детей: обзор безопасных доз. *Bull WHO*. 2011
4. Третьякова, О. С. Особенности системы гемостаза в неонатальном периоде // *Дитячий лікар*. 2011
5. Тютрин И.И., Удут В.В. Низкочастотная пьезотромбоэластография цельной крови: алгоритмы диагностики и коррекции гемостазиологических расстройств. 2016
6. Геморрагические синдромы у новорожденных, И. Е. Волчанский, М. А. Моргунова. *Вестник ВолГМУ*. 2007

REFERENCES

1. McBride, K. *Phlebomy Handbook: Blood Collection Essentials*. 6th ed, Upper Saddle River, NJ:Prentice Hall, 2003, p. 458.
2. Brisson, A.R. Maximum volumes of blood samples (children <14 years old). *Pediatrics*, 2012.
3. Howie, S.R.C. Blood sample volumes in a children's health study: a review of safe doses. *Bull WHO*, 2011.
4. Tretyakova, O.S. Features of the hemostatic system in the neonatal period. [Osobennosti sistemy gemostaza v neonatal'nom periode]. *Dityachiy likar*, 2011, vol. 1 (8), pp. 26-34. In Russ.
5. Tyutrin, I.I., Udut, V.V. Low-frequency piezotromboelastography of whole blood: algorithms for the diagnosis and correction of hemostasiological disorders. [Nizkochastotnaya p'yezotromboelastografiya tsel'noy krovi: algoritmy diagnostiki i korrektsii gemostaziologicheskikh rasstroystv.]. 2016
6. Volchansky, I. Ye., Morgunova, M. A. Hemorrhagic syndromes in newborns. [Gemorragicheskiye sindromy u novorozhdennykh.] *Bulletin of VolSMU*, 2007. In Russ.

Надійшла до редакції 11.11.2019

Рецензент д-р мед. наук, проф. Ю.Ю. Кобеляцький,

дата рецензії 17.11.2019

ВПЛИВ ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМУ ПІД ЧАС БАРІАТРИЧНОГО ВТРУЧАННЯ ШЛЯХОМ ЛАПАРОСКОПІЧНОЇ РУКАВНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ШЛУНКУ НА СИСТЕМУ ГЕМОКОАГУЛЯЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ З МОРБІДНИМ ОЖИРІННЯМ

Сухонос Р.Є.

Одеський національний медичний університет

УДК 616.33 – 089 – 06 – 005.6: 613.24
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.7

ВЛИЯНИЕ ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМА ВО ВРЕМЯ БАРИАТРИЧЕСКОЙ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПУТЕМ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ РУКАВНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА НА СИСТЕМУ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С МОРБИДНЫМ ОЖИРЕНИЕМ

Сухонос Р.Е.

Бариатрическая хирургия хорошо известна пациентам, страдающим ожирением, благодаря многим преимуществам.

Послеоперационная венозная тромбоземболия (ВТЭ) реже встречается в этой когорте. Целью этого исследования является: сравнить данные НПТЭГ, полученные в интраоперационных условиях от пациентов бариатрической хирургии с различными уровнями давления пневмоперитонеума.

Материалы и методы. Больные в возрасте 25-75 лет. с ИМТ ≥ 35 , которые подлежат лапароскопической рукавной резекции желудка ($n = 68$). Данных больных разделили на две группы: группа 1 ($n = 43$) – пациенты, которые перенесли бариатрическую операцию со стандартной предустановкой давления пневмоперитонеума (12-15мм рт. ст.); группа 2 ($n = 25$) – пациенты, которые перенесли бариатрическую операцию с цифрами давления пневмоперитонеума выше стандартных (≥ 16 мм рт.ст.) из-за проблем с визуализацией. Средняя продолжительность хирургического вмешательства составляла 60-80 мин; продолжительность пневмоперитонеума составляла 45-60 мин.

Данные НПТЕГ были собраны на 30 мин. хирургической процедуры.

Результаты. Константы свертывания крови, проверенные НПТЕГ, были Интенсивность контактной коагуляции (ИКК), Интенсивность коагуляционного драйва (ИКД), максимальная плотность сгустка (МА) и фибринолитическая активность – индекс ретракции и лизиса сгустка (ИРЛС). Мы получили незначительное увеличение всех измерений в группе 1: ИКК на 23,57%, ИКД на 34,57%, МА на 74,52%, ИРЛС на 91,18% выше нормы; в группе 2 – значительное увеличение во всех измерениях: ИКК на 38,71%, ИКД на 69,03%, МА на 98,93%, ИРЛС на 118,73% выше нормы.

Вывод. Высокое давление пневмоперитонеума значительное влияние на данные НПТЕГ в сравнении со стандартом в интраоперационных условиях; это может увеличить внутри- и послеоперационный риск ВТЭ.

Необходимы дальнейшие исследования для создания дорожной карты профилактики ВТЭ для случаев, когда необходимое давление пневмоперитонеума выше стандартного.

Ключевые слова: *бариатрия, пневмоперитонеум, гемостаз.*

INFLUENCE OF PNEUMOPERITONEUM DURING BARIATRIC INTERVENTION BY LAPAROSCOPIC SLEEVE RESECTION OF THE STOMACH ON THE HEMOCOAGULATION SYSTEM IN PATIENTS WITH MORBID OBESITY

R. Sukhonos

Background. Bariatric surgery is well known for obese patients treatment due to its benefits.

Postoperative venous thromboembolism (VTE) is less common in this cohort. The aim of this study is to compare LPTEG data received in intraoperative settings from bariatric surgery patients with different pneumoperitoneum sets.

Materials and methods. Patients aged 25-75 y.o. with BMI ≥ 35 , who underwent laparoscopic bariatric surgery (n=68) were divided into two groups: group 1 (n=43) underwent bariatric surgery with standard pneumoperitoneum pressure presets (12-15mmHg); group 2 (n=25) underwent bariatric surgery with higher than standard pneumoperitoneum pressure presets (≥ 16 mmHg) due to visualization problems.

Mean duration of surgical intervention was 60-80 min; duration of pneumoperitoneum was 45-60 min. LPTEG data were collected on 30 minutes of surgical procedure.

Results. Blood coagulation constants checked by LPTEG were: Intensity of contact coagulation (ICC), Intensity of coagulation drive (ICD), clot maximum density (MA) and fibrinolytic activity – Index of retraction and clot lysis (IRCL). We received slight increase of all measurements in group 1: ICC by 23.57 %, ICD by 34.57 %, MA by 74.52%, IRCL by 91.18 % above the norm; in group 2 – significant increase in all the measurements: ICC by 38.71 %, ICD by 69.03 %, MA by 98.93 %, IRCL by 118.73 % above the norm.

Conclusion. Higher pneumoperitoneum pressure presets significantly affect LPTEG data in comparison to standard in intraoperative setting; this may increase intra- and postoperative VTE risk.

Further studies are needed to create a VTE prevention roadmap for cases, when high intraperitoneal pressure is required.

Keywords: bariatrics, pneumoperitoneum, hemostasis.

Вступ

В Україні, як і в усьому світі, проблема ожиріння є актуальною і, можна сказати, що досягла рівня епідемії. За даними МОЗ України 50,5% чоловіків, 56% жінок і 10% дітей страждають надмірною вагою, а 16% чоловіків і 26% жінок хворі на ожиріння [3; 4].

Ожиріння можна розглядати як протромботичний стан. Підвищена активність тромбоцитів (лептин і адипонектин, інсулін-резистентність, стаза крові, запалення), стан прокоагуляції (підвищене вироблення тромбіну, підвищення рівня тканинного фактора, фібриногену, фактора VII і фактора VIII), порушення фібринолізу (надлишкова продукція інгібітор-1 активатора плазміногену і інгібітора фібринолізу, активованого тромбіном), а також активація ендотеліальних клітин за рахунок тканинної гіпоксії, по запропонованим Л.Фріман в 2010 році механізму тромбоутворення у хворих на ожиріння. [5; 6; 7].

Баріатрична хірургія, спрямована на зниження надлишку маси тіла у пацієнтів з морбідним ожирінням, стає все популярнішою, адже доведено, що це ефективний метод лікування ожиріння і пов'язаних з ним супутніх захворювань. [15].

Показання до баріатричної хірургії: пацієнти від 18 до 60 років: з ІМТ ≥ 40 кг / м²; з ІМТ = 35-40 кг / м² і з супутньою патологією (порушення обміну речовин, серцево-судинні захворювання, респіраторні захворювання, важкі захворювання суглобів, індуковані ожирінням важкі психологічні проблеми); пацієнти старше 60 років, у яких основна мета – поліпшити якість життя. Користь повинна бути вище ніж потенційні ризики, тому показання до операції повинні бути індивідуалізовані.

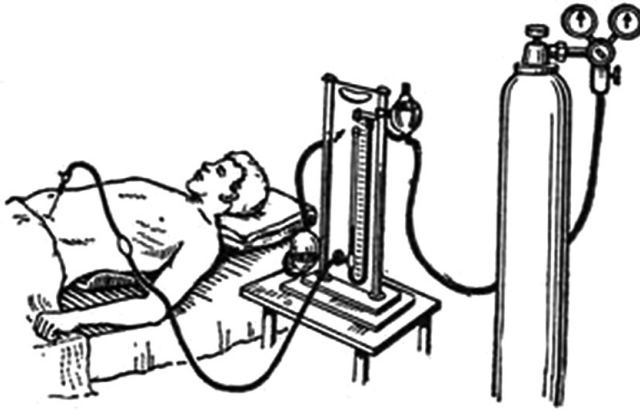
Протипоказання до баріатричної хірургії: відсутність спроб схуднення після консервативної терапії ожиріння; психотичні розлади: тяжка депресія, розлади особистості; алкогольна та / або наркотична залежність; важка супутня декомпенсована патологія в короткостроковій перспективі; пацієнти, які не можуть самостійно піклуватися про себе; пацієнти з дуже високим або неприйнятним ризиком для анестезії.

Існує безліч видів баріатричних втручань. Найбільш популярні види баріатрії у світі: шунтування шлунка з гастроєюноанастомозом, рукавна (поздовжня) резекція шлунка (РРШ), регульоване бандажування шлунка (РБШ). Більшість баріатричних процедур виконуються лапароскопічно, що призводить до зменшення болю і часу загоєння, в порівнянні з хірургічним втручанням. В даній статті ми розглянемо рукавну резекцію шлунка (РРШ, sleeve gastrectomy) (мал.1), адже зараз вона стрімко набирає популярність в світі і займає лідируючі позиції в Україні по частоті виконання.

РРШ – це рестриктивна операція, при якій формується шлункова трубка обсягом 100-150 мл, зі збереженням антрального відділу. Механізм зниження ваги обумовлений рестриктивним компонентом, а також гормональним механізмом, пов'язаним з різким зниженням змісту греліну [27]. Рукавна резекція виконується традиційним і медіально-латеральним способом. Відмінності стосуються мобілізаційного етапу операції, і перш за все порядку виконання етапів. При традиційному способі першим етапом виконується мобілізація шлунка по великій кривизні, а потім – резекція. Інший підхід – медіально-латеральний, має на увазі виконання резекції відразу ж після розтину електронні сумки, а вже потім – мобілізацію по великій кривизні резецированного ділянки шлунка. Операція проводиться під загальною анестезією. Пацієнт розташовується в положенні лежачи на спині. З огляду на те, що в подальшому буде йти мова про ускладнення даного втручання, доцільно коротко розібрати деякі особливості його проведення. Найчастіше зустрічається п'яти-портовий доступ. Доступ в черевну порожнину отримуємо



Мал. 1. Рукавна (поздовжня) резекція шлунка (РРШ)



Мал. 2. Карбоксиперитонеум

шляхом установки оптичного троакара (12-13 мм) по лівій середньоключичній лінії, посередині між пупком і реберною дугою, під візуальним контролем операційного лапароскопа. Далі створюється карбоксиперитонеум, зі стандартним тиском 12-15 мм рт.ст., але іноді, через проблеми з візуалізацією, хірурги змушені підвищувати цифри пневмоперитонеума до ≥ 16 мм рт. ст. Після створення достатнього карбоксипневмоперитонеума, шляхом інсуфляції вуглекислого газу (мал. 2), під візуальним контролем операційного лапароскопа встановлюються інші троакари – 12 мм троакар по правій середньоключичній лінії на одному рівні з лівим троакаром і 10 мм троакар, в якому на час всієї операції буде встановлено лапароскоп і який вводиться супраумбілікально; відстань від пупка при цьому залежить від зростання і конституції пацієнта і визначається після візуальної оцінки черевної порожнини.

Субксіфодальний троакар встановлюється для печінкового ретрактора; 5 мм троакар встановлюється в лівому підребер'ї трохи вище 12 мм троакара. Після отримання доступу в черевну порожнину і установки троакарів пацієнт знаходиться в положення ре-Тренделенбурга. Якщо операційний стіл має таку функціональність, пацієнт може бути приведений в положення напівсидячи (Фоулера). Вибір положення пацієнта є одним з ключових моментів операції, так як при цьому забезпечується потрібний обсяг карбоксиперитонеуму, що дозволить комфортно в технічному плані виконувати операцію.

Переваги баріатричної хірургії незаперечні, так само як і ризики [15]. З'ясувавши, що невід'ємним компонентом лапароскопічної рукавної резекції шлунка є карбоксиперитонеум, давайте розглянемо його ефект на організм в цілому і на систему згортання крові, зокрема. Пневмоперитонеум призводить до стану підвищеного внутрішньочеревного тиску. Подібно суб'єктам без ожиріння, внутрішньочеревний тиск під час лапароскопії у хворих з морбідним ожирінням, встановлено на рівні 15 мм рт.ст., щоб забезпечити адекватну візуалізацію і експозицію операційного поля. Нормальний внутрішньочеревний тиск у осіб без ожиріння становить близько 5 мм рт. ст. в той час як у пацієнтів з патологічним ожирінням – хронічне підвищення внутрішньочеревного тиску, який становить від 9 до 10 мм рт. [19].

Підвищення внутрішньочеревного тиску шляхом абдомінальної інсуфляції CO_2 , змінює середній артеріальний тиск і частоту серцевих скорочень (ЧСС). Частота серцевих скорочень і середній артеріальний тиск зазвичай збільшуються під час лапароскопії. [23,24] У дослідженні пацієнтів з патологічним ожирінням ЧСС і середній артеріальний тиск збільшувалися як при лапароскопічних, так і при відкритих втручаннях, і залишалися підвищеними протягом всієї операції. [20] Fried et al. [21] повідомили, що, порівнюючи людей з ожирінням і без, частота серцевих скорочень збільшилася після пневмоперитонеума у людей, які не страждають ожирінням і ожирінням; однак у осіб з ожирінням спостерігалось більш виражене підвищення рівня серцевого ритму.

Пневмоперитонеум може привести до системному всмоктуванню CO_2 і порушення кислотно-лужного балансу. Поглинання CO_2 через очеревину зазвичай усувається легкими, адже у нього висока розчинність в воді і дифузія. Якщо вентиліація легень в інтраопераційному періоді порушена, то абсорбція CO_2 призведе до гіперкапнії і ацидозу [18]. Гіперкапнія може викликати порушення ритму серця, звуження судин легень. Ацидоз, викликаний гіперкапнією, призводить до депресії міокарда і може стимулювати вегетативну нервову систему, приводячи до тахікардії і підвищення скоротливості міокарда. Тому, щоб запобігти гіперкапнії, необхідний ретельний інтраопераційний моніторинг капнографією, або визначенням артеріального парціального тиску CO_2 (PaCO_2). Хоча капнографія є легко доступним параметром моніторингу, вона часто недооцінює істинний рівень PaCO_2 .

Венозна тромбоемболія (ВТЕ), яка включає тромбоз глибоких вен (ТГВ) і його ускладнення, легенева емболія (ТЕЛА), є частою причиною захворюваності і смертності в післяопераційному (ПО) періоді. Частота післяопераційних ВТЕ варіюється від 0,2% до 1,3% протягом 30 днів [9; 10; 11] до 0,42% протягом 90 днів [12]. Виділяють наступні фактори післяопераційного ризику ВТЕ у пацієнтів з морбідним ожирінням, які підлягали баріатричному втручанням: тип операції, наприклад, високий ризик при відкритому, порівняно з лапароскопічним доступом [9; 10; 11], вік пацієнта більше 50 років, післяопераційна витік анастомозу, куріння в анамнезі, а також попередні ВТЕ [9]. У всьому світі все більше проводиться досліджень згортання крові у пацієнтів, які страждають морбідним ожирінням, але не дивлячись на це, епізоди тромбоемболічних ускладнень зустрічаються все частіше, особливо в периопераційному періоді, адже саме втручання, незаперечно є тригерним фактором у розвитку тромбоемболії (розширення обсягу хірургічного втручання, тривалість операції, післяопераційна іммобілізація, використання загальної анестезії, а також пневмо / карбоксиперитонеум, про який ми говорили вище і, котрий є невід'ємним компонентом лапароскопічних втручань).

Справжня частота тромбозу глибоких вен після лапароскопічної операції в порівнянні з відкритою операцією невідома; проте деякі фактори, які стосуються тріади Вірхова (пошкодження ендотелію, гіперкоагуляція і венозний стаз), змінюються під час лапароскопії. Основним фактором, який негативно впливає під час лапароскопії, є венозний стаз. Було показано, що підвищений внутрішньочеревний тиск і зворотне положення Тренделенбурга під час лапароскопії зменшують венозний кровотік стегна. [24,25] Підвищений внутрішньочеревний тиск під час лапароскопії надає прямий компресійний вплив на нижню порожнисту вену і клубові вени і зменшує венозний відтік нижньої кінцівки. Під дією сили тяжіння в

Таблиця 1. Вплив пневмоперитонеума на інтраопераційний венозний феморальний кровообіг у хворих з ожирінням

Параметр	Статус
Феморальна пікова систолічна швидкість	Знижується
Феморальна площа поперечного перерізу	Підвищується

зворотному положенні Тренделенбурга внутрішні органи черевної порожнини також можуть надавати стискує вплив на клубові вени, що призводить до зменшення венозного кровотоку в стегні. У дослідженні лапароскопічної холецистектомії Міллард і співавт. повідомили, що поєднання пневмоперитонеума і зворотного положення Тренделенбурга під кутом 30 ° зменшило пікову систолічну швидкість загальної стегнової вени на 42%. Так Айдо і співавт. [23] повідомили, що абдоміналь-

на інсуфляція знижує швидкість стегнової вени, а додавання зворотного Тренделенбурга має адитивний ефект за рахунок подальшого зниження швидкості стегнової вени.

Спостерігається розвиток венозного застою під час лапароскопії у пацієнтів з патологічним ожирінням (табл.1). Нгуен та ін. [26] повідомили, що підвищення внутрішньочеревного тиску і положення ре-Тренделенбурга є незалежними факторами, які призводять до зниження феморальної пікової систолічної швидкості. Підвищений внутрішньочеревний тиск під час лапароскопічного втручання зменшує феморальну пікову систолічну швидкість на 43% і збільшує феморальну площу поперечного перерізу на 52%. При поєднанні пневмоперитонеума зі зворотним положенням Тренделенбурга пікова систолічна швидкість була додатково знижена до 57% від базових значень.

Використання засобів послідовної компресії (ЗПК) під час лапароскопії дозволяє повернути назад несприятливий вплив пневмоперитонеума на венозний кровообіг стегна у суб'єктів без ожиріння. ЗПК забезпечує послідовний градієнт тиску на нижніх кінцівках, що прискорює венозний відтік і полегшує венозний спорожнення. Міллард [23] і Швенк повідомили, що використання ЗПК під час лапароскопічної холецистектомії було ефективним для зниження феморальної систолічної швидкості до початкових значень. Навпаки, використання ЗПК у пацієнтів з патологічним ожирінням було тільки частково ефективним в збільшенні систолічної пікової швидкості стегна. У дослідженні лапароскопічного втручання комбінація абдомінальної інсуфляції і положення Фоулера значно знизила систолічну пікову швидкість. Так як використання ЗПК було тільки частково ефективним при реверсії скорочення венозного відтоку стегнової кістки, використання антитромботичних засобів в поєднанні з ЗПК може бути необхідно для профілактики тромбозу глибоких вен у пацієнтів з морбідним ожирінням.

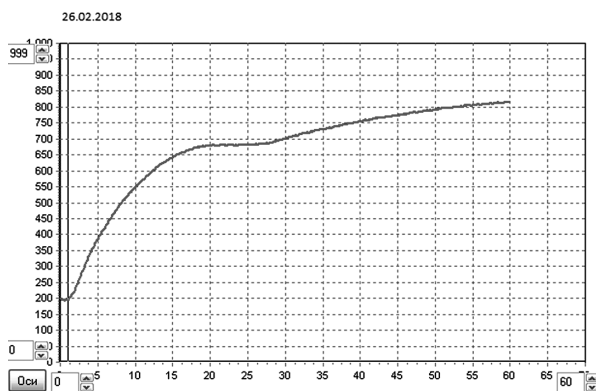
Ми повинні чітко розуміти функціональний стан судинно – тромбоцитарної, коагуляційної ланки системи гемостазу та фібринолізу у даній категорії пацієнтів. Для об'єктивізації останнім часом все частіше використовують метод тромбоеластографії. Низькочастотна п'єзоелектричний тромбоеластографія (НПТЕГ) (мал. 3) є найбільш ефективною методикою дослідження гемостатичного потенціалу (ГП), здатна об'єктивно відобразити судинно-тромбоцитарний компонент, коагуляційну ланку системи гемостазу і фібриноліз.

Прилад забезпечує розрахунок відповідних параметрів, що відображаються у вигляді графіка (мал.4; мал 5) і таблиці з цифровими значеннями: A0 – почат-



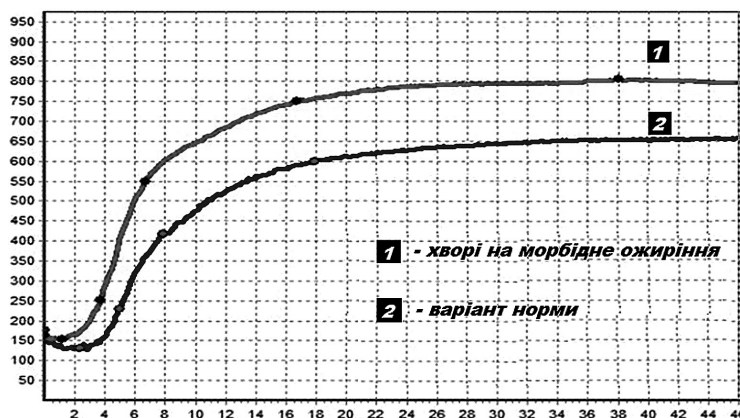
Мал.3. Низькочастотний п'єзоелектричний гемовіскозиметр

ковий показник агрегатного стану крові; R (t1) – час контактної фази коагуляції; ІКК – інтенсивність контактної коагуляції; КТА – константа тромбінової активності; ЧЗК – час згортання крові; ІКД – інтенсивність коагуляційного драйву; ІПЗ – інтенсивність полімеризації згустку; МА – максимальна щільність згустку; Т – час формування фібрин-тромбоцитарної структури згустку (час тотального згортання крові); ІРЛЗ – інтенсивність ретракції і лізису згустку [16; 17].



№	Параметр	Обозн.	Нормы	Значение
01	Начальный показатель	A0	142...236	200
02	Амплитуда контактной коагуляции	A1	85...105	196
03	Время контактной коагуляции	T1	0.8...1.6	0,7 мин.
04	Интенсивность контактной коагуляции	ИКК	-37...-14	-5,71
05		A2	183...203	295
06	Время достижения константы тромбина	T2	3.5...4.8	3,2 мин.
07	Константа тромбиновой активности	КТА	22.22...39.46	40
08		A3	705...725	498
09	Время свёртываемости крови	T3	5.7...10.8	8,1 мин.
10	Интенсивность коагуляционного драйва	ИКД	31.93...42.55	37,28
11	Амплитуда полимеризации сгустка	A4	846...865	671
12	Время полимеризации сгустка	T4	33.5...39.5	18,1 мин.
13	Интенсивность полимеризации сгустка	ИПС	15.6...28	17,3
14		A5	881...901	813
15	Время форм.фибрин-тромбоц.структуры	T5	41...47	57,2 мин.
16	Максимальная плотность сгустка	МА	472...655	617
17	Интенсивность тотального свёртывания	ИТС	14.68...20.12	10,79
18		A6	872...892	
19		T6	51...57	
20	Интенсивность ретракции и лизиса	ИРЛС	-0.98...0.9	

Мал. 4. Тромбоеластограма НПТЕГ з таблицею параметрів



Мал. 5. Інтегральна тромбоеластограма за результатами досліджень системи гемостазу в групі здорових добровольців і пацієнтів з ожирінням

Цілі дослідження

Метою даного дослідження є порівняння даних НПТЕГ, отримані в інтраопераційних умовах у пацієнтів – об'єктів лапароскопічної рукавної резекції шлунка, з різними рівнями тиску при карбокси / пневмоперитонеумі.

Матеріали та методи

Пацієнти у віці 25-75 років з ІМТ ≥ 35 кг/м², які підлягали лапароскопічній бариатричній операції (n = 68) були розділені на дві групи: 1-а група (n = 43) перенесла бариатричну операцію зі стандартним тиском пневмоперитонеума (12-15 мм рт. ст.); 2-а група (n = 25) перенесла бариатричні втручання з вищими параметрами тиску відносно стандартних величин (≥ 16 мм рт. ст.), через проблеми з візуалізацією.

Середня тривалість хірургічного втручання склала 60-80 хв; Тривалість пневмоперитонеума становила 45-60 хв.

Дані НПТЕГ були зібрані на 30 хвилині хірургічного втручання.

Результати

Константами згортання крові, перевіреними НПТЕГ, були: інтенсивність контактної коагуляції (ІКК),

Інтенсивність процесу коагуляції (ІКД), максимальна щільність згустку (МА) і фібринолітична активність – індекс ретракція і лізис згустку (ІРЛЗ). Ми отримали невелике збільшення всіх вимірювань в групі 1: ІКК на 23,57%, ІКД на 34,57%, МА на 74,52%, ІРЛЗ на 91,18% вище норми; в групі 2 – значне збільшення у всіх вимірах: ІКК на 38,71%, ІКД на 69,03%, МА на 98,93%, ІРЛЗ на 118,73% вище норми. (табл. 2).

Таблиця 2. Результати системи гемостазу (НПТЕГ) у хворих на морбідне ожиріння до терапії і на 30 хвилині втручання

		Результати досліджень за даними НПТЕГ			
		ІКК	ІКД	МА	ІРЛЗ
До втручання		↑* 21,01%	↑ 32,68%	↑ 44,11%	↑ 74,38
Інтраопераційно	1 група	↑ 23,57 %	↑ 34,57%	↑ 74,52%	↑ 91,18%
	2 група	↑ 38,71%	↑ 69,03%	↑ 98,93 %	↑ 98,93%

Примітка: * ↑ ↓ – підвищення / зниження щодо норми (N)

Висновок

Більш високі передумовки тиску пневмоперитонеума значно впливають на дані НПТЕГ в порівнянні зі стандартом тиску; це може збільшити ризик внутрішньо- і післяопераційних ВТЕ.

Необхідні подальші дослідження для створення дорожньої карти профілактики ВТЕ у випадках, коли необхідних високий внутрішньочеревний тиск пневмоперитонеума.

ЛІТЕРАТУРА

1. World health statistics. – 2012. – стр. 34-37
2. Flegal K.M. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2008 / K.M. Flegal, M.D. Carroll, C.L.Ogden, L.R.Curtin // JAMA. – 2010. – Vol. 303. – P. 235–241.

3. Огиенко В. П. Статистические данные по распространению ожирения в Украине и мире в целом [Электронный ресурс]. / В. П. Огиенко – Режим доступа: <http://medstat.gov.ua/ukr>.
4. Мировая статистика здравоохранения 2014 г / Всемирная организация здравоохранения. – Женева. – 2014. – С. 21–24.
5. Faber D.R. Role of adipose tissue in haemostasis, coagulation and fibrinolysis / D.R. Faber, P.G. de Groot, F.L. Visseren // *Obes Rev.* – 2009. – Vol. 10. – P. 554–563.
6. С. И. Воротынцев, О. А. Тарабрин. Влияние эпидуральной аналгезии на гемостатический потенциал после абдоминальных операций у пациентов с ожирением. / С. И. Воротынцев, О. А. Тарабрин. // *Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія.* – 2018 р. – № 1 (11). – С. 5-13.
7. Napoleone E, Dis A, Amore C. Leptin induces tissue factor expression in human peripheral blood mononuclear cells: a possible link between obesity and cardiovascular risk? *J Thromb Haemost.* 2007;5:1462–1468.
8. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrback K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004 Oct 13; 292(14):1724–37. Erratum in: *JAMA* 2005 Apr 13, 293, 14, 1728. [PubMed: 15479938]
9. David A. Froehling, MD. Incidence of Venous Thromboembolism After Bariatric Surgery: A Population-Based Cohort Study. / David A. Froehling, MD, Paul R. Daniels, MD, Karen F. Mauck, MD, Maria L. Collazo-Clavell, MD, Aneel A. Ashrani, MD, Michael G. Sarr, MD, Tanya M. Petterson, Kent R. Bailey, PhD. // NIH Public Access. *Obes Surg.* Author manuscript; available in PMC. – 2014, February 14. – P. 1-5.
10. Flum DR, Belle SH. Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Consortium. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. / Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, Chapman W, et al. // *N Engl J Med.* – 2009 Jul 30. – 361(5):445–54. [PubMed: 19641201].
11. Lancaster RT, Hutter MM. Bands and bypasses: 30-day morbidity and mortality of bariatric surgical procedures as assessed by prospective, multi-center, risk-adjusted ACS-NSQIP data. / Lancaster RT, Hutter MM. // *Surg Endosc.* – 2008 Dec; 22(12):2554–63. – Epub 2008 Sep 20. [PubMed: 18806945].
12. Winegar DA. Venous thromboembolism after bariatric surgery performed by Bariatric Surgery Center of Excellence Participants: analysis of the Bariatric Outcomes Longitudinal Database. / Winegar DA, Sherif B, Pate V, DeMaria EJ. // *Surg Obes Relat Dis.* – 2011 Mar-Apr. – 7(2):181–8. Epub 2010 Dec 29. [PubMed: 21421182].
13. Melinek J. Autopsy findings following gastric bypass surgery for morbid obesity. / Livingston E, Cortina G, Fishbein MC. // *Arch Pathol Lab Med.* – 2002 Sep. – 126(9):1091–5
14. Spyropoulos A.C. Emerging strategies in the prevention of venous thromboembolism in hospitalized medical patients. *Chest.* 2005; 128:958-969.
15. Eleni Zachari, Eleni Sioka. Venous Thromboembolism in Bariatric Surgery. / Eleni Zachari, Eleni Sioka, George Tzovaras and Dimitris Zacharoulis // Dr. Ufuk Çobanoğlu (Ed.). – 2012. – ISBN: 978-953-51-0233-5.
16. О.О. Тарабрін, І.І. Тютрін. Низькочастотна п'єзотромбоеластографія цільної крові (алгоритми діагностики та корекції гемостатичних розладів). / О.О. Тарабрін, І.І. Тютрін, В.В. Удуг, П.О. Тарабрін // *м. Одеса* – 2018р.
17. Tarabrin O., Shcherbakov S., Gavrychenko D., Saleh O., Lyoshenko I., Kushnir O. Can we use the low-frequency piezoelectric tromboelastography for diagnosis coagulation disorders? *European Journal of Anaesthesiology* 2013; 30: 92.
18. Lindgren L, Koivusalo AM, Kellokumpu I. Conventional pneumoperitoneum compared with abdominal wall lift for laparoscopic cholecystectomy / Lindgren L, Koivusalo AM, Kellokumpu I. // *Br J Anaesth.* 1995;75:567–572.
19. Nguyen NT, Lee SL, Anderson JT, et al. Evaluation of intraabdominal pressure after open and laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg.* 2001;11:40–45

20. Nguyen NT, Ho HS, Fleming NW, et al. Cardiac function during laparoscopic vs open gastric bypass: a randomized comparison. *Surg Endosc.* 2002;16:78–83.
21. Fried M, Krska Z, Danzig V. Does the laparoscopic approach significantly affect cardiac functions in laparoscopic surgery? Pilot study in non-obese and morbidly obese patients. *Obes Surg.* 2001;11:293–296.
22. Dexter SP, Vucevic M, Gibson J, et al. Hemodynamic consequences of high- and low-pressure capnoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1999;13:376–381.
23. Meininger D, Byhahn C, Bueck M, et al. Effects of prolonged pneumoperitoneum on hemodynamics and acid-base balance during totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomies. *World J Surg.* 2002;26:1423–1427.
24. Millard JA, Hill BB, Cook PS, et al. Intermittent sequential pneumatic compression in prevention of venous stasis associated with pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg.* 1993;128:914–919.
25. Ido K, Suzuki T, Kimura K, et al. Lower-extremity venous stasis during laparoscopic cholecystectomy as assessed using color Doppler ultrasound. *Surg Endosc.* 1995;9:310–313
26. Nguyen NT, Cronan M, Braley S, et al. Duplex ultrasound assessment of femoral venous flow during laparoscopic and open gastric bypass. *Surg Endosc.* 2003;17:285–290.
27. Яшков Ю.И., Луцевич О.Э., Бордан Н.С., Ивлева О.В. Эффективность лапароскопической продольной резекции желудка у больных с ожирением. Ожирение и метаболизм. 2015;12:1:20-28. [Yashkov YuI, Lutsevich OE, Bordan NS, Ivleva OV. Efektivnost' laparoskopicheskoi prodol'noi rezektsii zheludka u bol'nykh s ozhireniem. Ozhirenie i metabolizm. 2015; 12:1:20-28. (In Russ.)].

REFERENCES

1. World health statistics. – 2012. – str. 34-37
2. Flegal K.M., Carroll M.D., Ogden C.L., Curtin L.R. Prevalence and trends in obesity among US adults. *JAMA.* 2010; 303: 235–241.
3. Ogiyenko V. P. Statisticheskiye dannyye po rasprostraneniyu ozhireniya v Ukraine i mire v tselom [Elektronnyy resurs]. / V. P. Ogiyenko – Rezhim dostupa:<http://medstat.gov.ua/ukr>.
4. World Health Statistics 2014 / World Health Organization. – Geneva. – 2014. – P. 21-24.
5. Faber D.R., de Groot P.G., Visseren F.L. Role of adipose tissue in haemostasis, coagulation and fibrinolysis. *Obes Rev.* 2009; 10:554–563.
6. S. I. Vorotyntsev, O. A. Tarabrin . Vliyaniye epidural'noy analgezii na gemostaticheskiy potentsial posle abdominal'nykh operatsiy u patsiyentov s ozhireniyem; *Clinical anesthesia and intensive therapy.* 2011; № 1 (11). – P. 5-13.
7. Napoleone E., Dis A., Amore C. Leptin induces tissue factor expression in human peripheral blood mononuclear cells: a possible link between obesity and cardiovascular risk? *J Thromb Haemost.* 2007;5:1462–1468.
8. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004 Oct 13; 292(14):1724–37. Erratum in: *JAMA* 2005 Apr 13, 293, 14, 1728. [PubMed: 15479938]
9. David A. Froehling, MD, Paul R. Daniels, MD, Karen F. Mauck, MD, Maria L. Collazo-Clavell, MD, Aneel A. Ashrani, MD, Michael G. Sarr, MD, Tanya M. Petterson, Kent R. Bailey, PhD. Incidence of Venous Thromboembolism After Bariatric Surgery: A Population-Based Cohort Study; NIH Public Access. *Obes Surg.* Author manuscript; available in PMC. 2014, February 14. – p. 1-5.
10. Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, Chapman W, et al. Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Consortium. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *N Engl J Med.* 2009 Jul 30. ; 361(5):445–54. [PubMed: 19641201].

11. Lancaster RT, Hutter MM. Bands and bypasses: 30-day morbidity and mortality of bariatric surgical procedures as assessed by prospective, multi-center, risk-adjusted ACS-NSQIP data.; Surg Endosc. 2008 Dec; 22(12):2554–63. – Epub 2008 Sep 20. [PubMed: 18806945].
12. Winegar DA, Sherif B, Pate V, DeMaria EJ.. Venous thromboembolism after bariatric surgery performed by Bariatric Surgery Center of Excellence Participants: analysis of the Bariatric Outcomes Longitudinal Database. Surg Obes Relat Dis. 2011 Mar-Apr. ; 7(2):181–8. Epub 2010 Dec 29. [PubMed: 21421182].
13. Melinek J., Livingston E, Cortina G, Fishbein MC. Autopsy findings following gastric bypass surgery for morbid obesity. Arch Pathol Lab Med. 2002 Sep. ; 126(9):1091–5
14. Spyropoulos A.C. Emerging strategies in the prevention of venous thromboembolism in hospitalized medical patients. Chest. 2005; 128:958-969.
15. Eleni Zachari, Eleni Sioka. Venous Thromboembolism in Bariatric Surgery. Dr. Ufuk Çobanoğlu (Ed.). 2012. ; ISBN: 978-953-51-0233-5.
16. O.O. Tarabrín, Í.Í. Tyutrín, V.V. Udut, P.O. Tarabrín. Niz'kochastotna p'yezotromboelastografiya tsil'noi kroví (algoritmi díagnostiki ta korektsíi gemostatichnikh rozladív). Odesa 2018 .
17. Tarabrin O., Shcherbakov S., Gavrychenko D., Saleh O., Lyoshenko I., Kushnir O. Can we use the low-frequency piezoelectric tromboelastography for diagnosis coagulation disorders? European Journal of Anaesthesiology 2013; 30: 92.
18. Lindgren L, Koivusalo AM, Kellokumpu I. Conventional pneumoperitoneum compared with abdominal wall lift for laparoscopic cholecystectomy. Br J Anaesth. 1995;75:567–572.
19. Nguyen NT, Lee SL, Anderson JT, et al. Evaluation of intraabdominal pressure after open and laparoscopic gastric bypass. Obes Surg. 2001;11:40–45
20. Nguyen NT, Ho HS, Fleming NW, et al. Cardiac function during laparoscopic vs open gastric bypass: a randomized comparison. Surg Endosc. 2002;16:78–83.
21. Fried M, Krska Z, Danzig V. Does the laparoscopic approach significantly affect cardiac functions in laparoscopic surgery? Pilot study in non-obese and morbidly obese patients. Obes Surg. 2001;11:293–296.
22. Dexter SP, Vucevic M, Gibson J, et al. Hemodynamic consequences of high- and low-pressure capnoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc. 1999;13:376–381.
23. Meininger D, Byhahn C, Bueck M, et al. Effects of prolonged pneumoperitoneum on hemodynamics and acid-base balance during totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomies. World J Surg. 2002;26:1423–1427.
24. Millard JA, Hill BB, Cook PS, et al. Intermittent sequential pneumatic compression in prevention of venous stasis associated with pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. Arch Surg. 1993;128:914–919. [PubMed] [Google Scholar]
25. Ido K, Suzuki T, Kimura K, et al. Lower-extremity venous stasis during laparoscopic cholecystectomy as assessed using color Doppler ultrasound. Surg Endosc. 1995;9:310–313
26. Nguyen NT, Cronan M, Braley S, et al. Duplex ultrasound assessment of femoral venous flow during laparoscopic and open gastric bypass. Surg Endosc. 2003;17:285–290.
27. Яшков Ю.И., Луцевич О.Э., Бордан Н.С., Ивлева О.В. Эффективность лапароскопической продольной резекции желудка у больных с ожирением. Ожирение и метаболизм. 2015;12:1:20-28. [Yashkov YuI, Lutsevich OE, Bordan NS, Ivleva OV. Efektivnost' laparoskopicheskoi prodol'noi rezektsii zheludka u bol'nykh s ozhireniem. Ozhirenie i metabolizm. 2015; 12:1:20-28. (In Russ.)].

*Надійшла до редакції 11.01.2020
Рецензент д-р мед. наук, проф. С.І. Воротинцев,
дата рецензії 17.01.2020*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАГАЛЬНОЇ ГІПОТЕРМІЇ НА ВИХІДНИЙ СТАН СИСТЕМИ ГЕМОКОАГУЛЯЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ ЗІ СКЕЛЕТНОЮ ПОЛІТРАВМОЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ НПТЕГ

Потапчук Ю.О.

Одеський національний медичний університет

УДК 616.71-001.5-089.227.84:616.151.5-084
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.8

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЩЕЙ ГИПОТЕРМИИ НА ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ У ПАЦИЕНТОВ СО СКЕЛЕТНОЙ ПОЛИТРАВМОЙ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИИ НПТЭГ

Потапчук Ю.А.

Введение. Политравма занимает одну из лидирующих позиций среди причин смертности взрослого трудоспособного населения. Комбинация факторов «Ацидоз + Гипотермия + Коагулопатия» с 1980-х годов описаны авторами как так называемая «триада смерти» при политравме. Влиянию гипотермии на коагулопатию и феномену их взаимного отягощения уделяется большое внимание в последнее время.

Цель исследования. Продемонстрировать различия исходного состояния гемостаза у пациентов, больных скелетной политравмой, с нормотермией и общей гипотермией на момент поступления в приемное отделение с помощью метода низкочастотной пьезоэлектрической тромбоэластографии (НПТЭГ).

Материалы и методы. Исходное состояние системы регуляции агрегатного состояния крови оценивался в группе из 74 пациентов с диагнозом «политравма» на момент поступления в приемное отделение Одесской областной клинической больницы. Изменения, связанные с гипотермией, оценивались в группе из 32 пациентов с помощью НПТЭГ; контрольную группу (n=42) составили пациенты с политравмой и нормотермией, которым проводилась НПТЭГ при поступлении. Температура тела измерялась ректально с помощью комплекса Utas UM-300.

Результаты исследования. Показатели НПТЭГ в исследуемой группы демонстрируют депрессию как агрегации так и коагуляции на фоне пониженных показателей фибринолиза; в то же время, депрессия фибринолиза в контрольной группе относительно показателей здоровых добровольцев не столь репрезентативна.

Выводы. Метод низкочастотной пьезоэлектрической тромбоэластографии отображает гипокоагуляцию у пациентов, имеющих сочетание гипотермии и скелетной политравмы, на моменте поступления в больницу. НПТЭГ пациентов, имеющих только политравму, демонстрирует менее выраженную депрессию фибринолиза. Вышесказанное позволяет задуматься о рациональности использования НПТЭГ как методики первого эшелона для диагностики нарушений гемокоагуляции у пациентов с политравмой, однако требует дополнительных исследований и проведения корреляции с общепризнанными методами исследования системы регуляции агрегатного состояния крови.

Ключевые слова: НПТЭГ, скелетная политравма, гипотермия, коагулопатия.

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF GENERAL HYPOTHERMIA ON THE INITIAL STATE OF THE HEMOCOAGULATION SYSTEM IN PATIENTS WITH SKELETAL POLYTRAUMA USING LPTEG TECHNOLOGY

Potapchuk Yu.O.

Introduction. Polytrauma occupies one of the leading positions among the causes of mortality of the adult working population. The combination of factors "Acidosis + Hypothermia + Coagulopathy" since the 1980s is described by the authors as the so-called "triad of death" in polytrauma. The influence of hypothermia on coagulopathy and the phenomenon of their mutual burden has been given much attention recently.

Aim. To demonstrate differences in the initial state of hemostasis in skeletal polytrauma patients with normothermia and general hypothermia at the time of admission to the admission department using the method of low-frequency piezoelectric thromboelastography (LPTEG).

Materials and methods. The initial state of the blood aggregation regulation system was evaluated in a group of 74 patients diagnosed with polytrauma at the time of admission to the admission department of the Odessa Regional Clinical Hospital. Changes associated with hypothermia were evaluated in a group of 32 patients using LPTEG; the control group (n=42) consisted of patients with polytrauma and normothermia who underwent LPTEG upon admission. Body temperature was measured rectally using the Utas UM-300 complex.

Results. LPTEG indices in the study group demonstrate depression of both aggregation and coagulation against the background of decreased fibrinolysis indices; at the same time, the depression of fibrinolysis in the control group relative to the indicators of healthy volunteers is not so representative.

Conclusions. The method of low-frequency piezoelectric thromboelastography displays hypocoagulation in patients with a combination of hypothermia and skeletal polytrauma at the time of admission to the hospital. LPTEG in patients with only polytrauma shows a less pronounced depression of fibrinolysis. The above allows us to think about the rationality of using LPTEG as a first-tier technique for diagnosing hemocoagulation disorders in patients with polytrauma, but it requires additional research and correlation with generally recognized methods for studying the system of regulation of the state of aggregation of blood.

Key words: LPTEG, Skeletal polytrauma, hypothermia, coagulopathy.

Вступ. На сучасному етапі вітчизняні та закордонні автори відмічають зростання кількості важких скелетних політраум у структурі причин смертності дорослого працездатного населення [1-4]. На результат та ефективність лікування, насамперед, впливають організація медичної допомоги та своєчасність її надання [5-6]. Об'єм допомоги хворим на політрауму досить значний, та має включати у себе обов'язкову боротьбу з шоком, відповідну транспортну імібілізацію, достатню інфузійну терапію, а також перешкоджання виникнення так званої «тріади смерті» – ацидозу, гіпотермії та коагулопатії. Відсутність хоча б одного з цих пунктів сприяє значному обтяженню стану пацієнта, у сукупності з різким погіршенням прогнозів стосовно одужання [7,8].

Гіпотермія являє собою стан організму, при якому температура тіла знижується до значень нижче необхідних для підтримки нормального обміну

речовин та функціонування. Вона може бути навмисною або ненавмисною; локальною (місцевою) та загальною. Загальна ненавмисна гіпотермія, яка буде розглянута у даній роботі, підрозділяється на м'яку (ректальна температура 30-35°C), помірну (ректальна температура 27-30°C), глибоку (ректальна температура 20-27°C) та надглибоку (ректальна температура <20°C) ступені гіпотермії [9]. У перебігу холодової травми при загальному переохолодженні виділяють наступні періоди: дореактивний, ранній реактивний, пізній реактивний, період віддалених наслідків та реконвалесценції [9,10]. Основним ефектом загальної гіпотермії у дореактивному періоді навіть при м'якому перебігу є зміни гемостатичного потенціалу у мікроциркуляторному руслі [10].

Матеріали і методи. Вихідний стан системи регуляції агрегатного стану крові оцінювався у групі з 74 пацієнтів з діагнозом політравма на момент надходження до приймального відділення Одеської обласної клінічної лікарні. Критеріями включення до дослідження стали: вік від 18 до 56 років (медіана 38,3 років); чоловіча або жіноча стать; наявність діагностованої політравми; теоретична наявність м'якого ступеня ненавмисної загальної гіпотермії (ректальна температура 30-35°C, медіана 34,2±0,5°C). Критеріями виключення з дослідження були: наявність передуючої дослідженню антикоагулянтної/антиагрегантної терапії; помірна, глибока або надглибока загальна гіпотермія; фізіологічні або патологічні стани, пов'язані зі зміною системи РАСК та не пов'язані з політравмою (менструація, онкологічна патологія, т. ін.). Забір крові для тесту НПТЕГ виконувався до початку лікування пацієнтів обох груп.

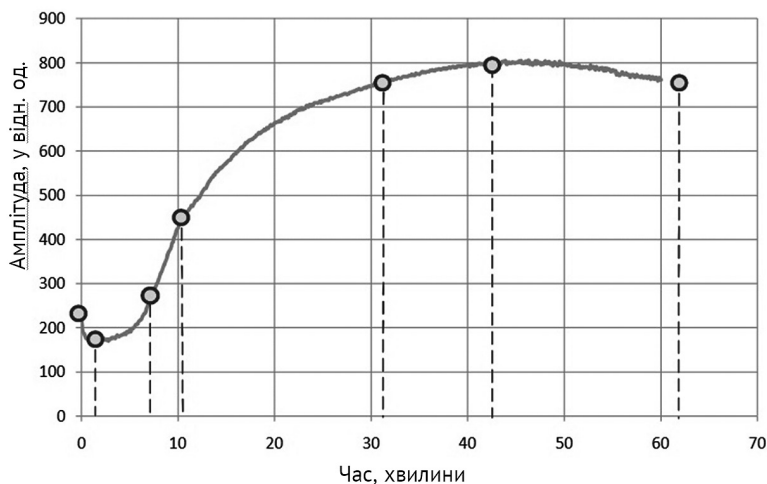
Зміни, що пов'язані з гіпотермією, оцінювалися у групі з 32 пацієнтів (група А) за допомогою НПТЕГ. Контрольну групу (група Б, n=42) склали пацієнти з політравмою та нормотермією, котрим проводилася НПТЕГ при надходженні. Температура тіла вимірювалася ректально у всіх постраждалих за допомогою програмно-апаратного комплексу Utas UM-300. Ректальний метод термометрії вибраний як один з найбільш достовірних та швидких при виконанні, а також через відповідність температурі ядра тіла пацієнта; за нормальні значення прийнятий діапазон 36,8-37,6°C.

Принцип роботи низькочастотного п'єзоелектричного тромбоеластографу полягає у вимірюванні опору досліджуваного середовища коливанням зонда, що

розміщений на віброелектричному датчику; програмне забезпечення приладу (ІКС Гемо-3) виконує обчислення відповідних хронометричних та амплітудних показників: А0 – початковий показник агрегатного стану крові; R(t1) – час контактної фази коагуляції; ІКК – інтенсивність контактної фази коагуляції; КТА – константа тромбінової активності; ЧЗК – час згортання крові; ІКД – інтенсивність коагуляційного драйву; ІПЗ – інтенсивність полімеризації згустку; МА – максимальна щільність згустку (фібрин-тромбоцитарної структури крові); Т – час формуван-

Таблиця 1. Узагальнені норми показників функціонального стану гемостазу, отримані у здорових добровольців за допомогою АРП-01М «Меднорд»

Показник	Середнє значення (M ± σ)
А0	222,25±15,33
Т1	2,36±0,14
ІКК	84,30±1,01
КТА	15,22±0,32
ЧЗК (t3)	8,42±0,18
ІКД	21,15±0,60
ІПЗ	14,45±0,42
МА	525,45±30,50
ІРЛЗ	16,45±1,40



Малюнок 1. Нормальний усереднений графік НПТЕГ у здорових добровольців

Таблиця 2. Показників функціонального стану гемостазу груп А та Б, а також нормальні значення (НПТЕГ апаратом АРП-01М «Меднорд»)

Показник	Норма (M ± σ)	Група А (M ± σ)	Група Б (M ± σ)
А0	222,25±15,33	59,15±7,12	61,31±3,02
Т1	2,36±0,14	6,01±0,14	6,09±0,12
ІКК	84,30±1,01	21,30±1,31	28,81±0,98
КТА	15,22±0,32	1,03±0,04	1,12±0,27
ЧЗК (t3)	8,42±0,18	19,82±0,28	17,21±1,06
ІКД	21,15±0,60	5,12±0,60	5,81±0,23
ІПЗ	14,45±0,42	3,11±0,27	4,21±0,93
МА	525,45±30,50	213,51±23,52	411,31±23,52
ІРЛЗ	16,45±1,40	3,11±0,91	12,06±0,94

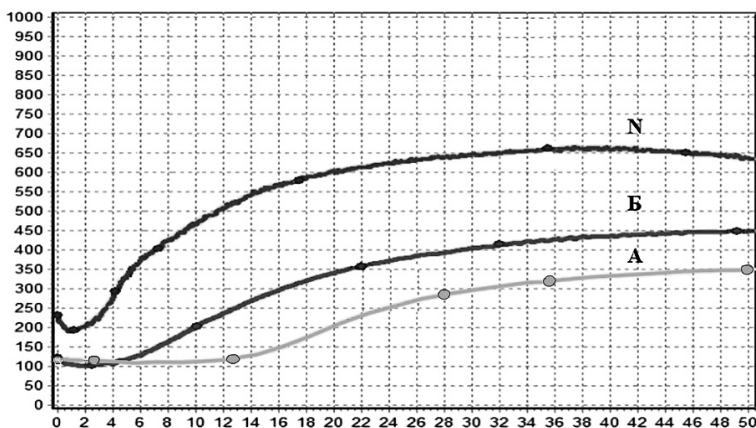
ня фібрин-тромбоцитарної структури згустку (час тотального згортання крові); ІРЛЗ – інтенсивність ретракції та лізису згустка.

Узагальнені норми відносно показників функціонального стану гемостазу подані у Таблиці 1, графічне зображення подано на Малюнку 1 [11].

Результати дослідження. Показники НПТЕГ обох досліджуваних груп демонструють депресію як агрегації так і коагуляції на фоні знижених показників фібринолізу; в той самий час, депресія фібринолізу у контрольній групі відносно показників здорових добровольців не настільки репрезентативна. Детальні дані стосовно норми, показників груп А та Б, подані у Таблиці 2 та на Малюнку 2.

Висновки

1. У дослідженні за допомогою методу НПТЕГ продемонстровано зниження показників РАСК у бік гіпокоагуляції у обох досліджуваних групах.
2. Група А (пацієнти, що мали політравму на фоні м'якої гіпотермії), окрім зазначеної депресії агрегації та коагуляції, демонструють зниження ІРЛЗ; цей стан досить подібний до фази гіпокоагуляції ДВЗ-синдрому та може значно підвищувати летальність.



Малюнок 2. Графік НПТЕГ у здорових добровольців (N); у групи А (А) та групи б (Б).

3. Використання методики НПТЕГ можливе як варіант “point-of-care test” у пацієнтів з політравмою та забезпечує швидкий, точний, достовірний результат; однак мають бути проведені подальші дослідження з визначенням сили кореляційних зв'язків даних НПТЕГ та показників коагулограми.
4. Дані вищеописаного дослідження варто взяти до уваги при: розробці протоколів ведення пацієнтів з коагуляційними порушеннями при політравмі; обґрунтуванні необхідності корекції гіпотермії у пацієнтів з політравмою; оптимізації фармакологічної та нефармакологічної корекції системи РАСК.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баранов А.В. Медико-тактическая характеристика травм таза у пострадавших в дорожно-транспортных и других нештатных происшествиях в условиях областного центра европейского севера России (на примере г. Архангельска) / Баранов А.В. // : автореф. дисс. канд. мед. наук. Архангельск, 2013. 24 с.)
2. Повреждения таза, как аспект дорожно-транспортного травматизма / Баранов А.В. и соавт.// Врач-аспирант. – 2012. – Т. 52, – № 3. – С. 389-392)
3. Кузьмин А.Г. Дорожно-транспортный травматизм как национальная проблема / Кузьмин А.Г.// Экология человека. – 2011. – № 3. – С. 44-49)
4. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. / Агаджанян В.В. и соавт. // Новосибирск: Наука. – 2008. – 320 с.
5. Агаджанян В.В. Организация медицинской помощи при множественной и сочетанной травме (политравме): клинические рекомендации (протокол лечения) / Агаджанян В.В. //Политравма. – 2015. – № 4. – С. 6-19)
6. Колдин А.В. Комплексная оценка эффективности организации экстренной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях в догоспитальном периоде: автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 2010. 26 с.
7. Федотов С.А. Организация медицинского обеспечения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях в Москве: автореф. дисс. д-ра мед. наук. М., 2012. 42 с.
8. Скопинцев Д.А., Кравцов С.А., Шаталин А.В. Влияние инфузионной терапии на гематологические показатели у пострадавших с политравмой при межгоспитальной транспортировке / Скопинцев Д.А., Кравцов С.А., Шаталин А.В. //Политравма. – 2011. – № 4. – С. 10-16)

9. Голохваст К.С., Чайка В.В. Некоторые аспекты механизма влияния низких температур на человека и животных (литературный обзор) / Голохваст К.С., Чайка В.В. // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – №18(2). – С. 486-489.
10. Шаповалова К.Г., Сизоненко А.В. Холодовая травма как причина стойкого изменения состояния микроциркуляторного русла / Шаповалова К.Г., Сизоненко А.В. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2009. – №2. – С. 28-31.
11. Can we use the low-frequency piezoelectric tromboelastography for diagnosis coagulation disorders? / Tarabrin O.A.et al. // European Journal of Anaesthesiology. – 2013. – Vol.30. – P. 92.

REFERENCES

1. Baranov A.V. Medico-tactical characteristics of pelvic injuries in victims of road traffic and other contingencies in the conditions of the regional center of the European North of Russia (on the example of the city of Arkhangelsk) [Mediko-takticheskiye kharakteristiki povrezhdeniy taza u postradavshikh ot dorozhnogo dvizheniya i drugikh nepredvidennykh obstoyatel'stv v usloviyakh regional'nogo tsentra yevropeyskogo severa Rossii (na primere goroda Arkhangel'ska)]. *Cand. Med. Sci.* [thesis], Arkhangelsk, 2013, p.28. In Russ.
2. Baranov A.V., Matveev R.P., Barachevsky Yu.E., Gudkov A.B. Pelvic injuries as an aspect of road traffic trauma [Tazovyye travmy kak aspekt dorozhno-transportnoy travmy]. *Postgraduate-Physician*, 2012, vol.3, pp.389-392. In Russ.
3. Kuzmin A.G. Road traffic traumatism as a national problem [Dorozhno-transportnyy travmatizm kak natsional'naya problema] *Human Ecology*, 2011, vol.3, pp.44-49. In Russ.
4. Agadzhanjan V.V., Ustyantseva I.M., Pronskikh A.A., Kravtsov S.A., Novokshonov A.V., Agalaryan A.Kh., Milyukov A.Yu., Shatalin A.V. Polytrauma. An acute management and transportation [Politravma. Ostryy menedzhment i transport]. *Novosibirsk: Science*, 2008, p. 320. In Russ.
5. Agadzhanyan V.V. Arrangement of medical assistance for multiple and associated injuries (polytrauma): clinical recommendations (the treatment protocol) (the project) [Organizatsiya meditsinskoj pomoshchi pri mnozhestvennykh i soputstvuyushchikh travmakh (politravma): klinicheskiye rekomendatsii (protokol lecheniya) (proyekt)]. *Polytrauma*, 2015, vol.4, pp.6-19. In Russ.
6. Koldin A.V. Complex assessment of the efficacy of the emergency medical treatment organization for victims of road accidents in the pre-hospital period [Kompleksnaya otsenka effektivnosti organizatsii skoroy meditsinskoj pomoshchi postradavshim v dorozhno-transportnykh proisshestviyakh v dogospital'nyy period] *Cand. med. sci.* [thesis], Moscow, 2010, p. 26. In Russ.
7. Fedotov S.A. Management of health maintenance of victims in road traffic accidents in Moscow. [Upravleniye mediko-sanitarnogo obespecheniya postradavshikh pri DTP v g. Moskve.] *Cand. med. sci.* [thesis], Moscow, 2012, p.42. In Russ.
8. Shatalin A.V., Skopintsev D.A., Kravtsov S.A. Influence of the fluid therapy on the hematological measures in patients with polytrauma during the interhospital transportation. [Vliyaniye zhidkostnoy terapii na gematologicheskiye pokazateli u patsiyentov s politravmoy pri mezhbol'nichnoy transportirovke] *Polytrauma*, 2011, vol. 4, pp. 10-16. In Russ.
9. Golokhvast K.S., Chaika V.V. Some aspects of the mechanism of the influence of low temperatures on humans and animals (literature review) [Nekotoryye aspekty mekhanizma vliyaniya nizkikh temperatur na cheloveka i zhivotnykh (literaturnyy obzor)] *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*, 2011, vol.18 (2), pp. 486-489. In Russ.
10. Shapovalova K.G., Sizonenko A.V. Cold injury as a cause of persistent changes in the state of the microvasculature [Kholodovaya travma kak prichina stoykogo izmeneniya sostoyaniya mikrotsirkulyatornogo rusla] *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*, 2009, vol. 2, pp. 28-31. In Russ.
11. Tarabrin O.A.et al. Can we use the low-frequency piezoelectric tromboelastography for diagnosis coagulation disorders? *European Journal of Anaesthesiology*, 2013, vol.30, p. 92. In Engl.

Надійшла до редакції 15.01.2020

Рецензент член-кореспондент НАМН України, д-р мед. наук, проф. В. І. Черній,
дата рецензії 24.01.2020

UDC 617.55-89.168.1:616-089.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.9

A LONG WAY TO A FATAL OUTCOME

Gabriel M. Gurman

Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel

УДК 617.55-89.168.1: 616-089.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.9

ДОВГИЙ ШЛЯХ ДО ФАТАЛЬНОГО РЕЗУЛЬТАТУ

Габріель М. Гурман

У статті описаний випадок смерті пацієнта через застосування седативних препаратів; висновок експерта та судове обговорення також включені в її текст. Стаття буде цікава практикуючим анестезіологам; працівникам охорони здоров'я неанестезіологічного профілю, які використовують седацію в своїй повсякденній практиці; інтернам; людям, які цікавляться медичними та юридичними процедурами в Ізраїлі.

Ключові слова: седація, безпека пацієнтів, клінічний випадок, Ізраїль.

UDC 617.55-89.168.1:616-089.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.9

A LONG WAY TO A FATAL OUTCOME

Gabriel M. Gurman

The article describes the case of patient death due to the use of the sedative drugs; the expert opinion and court discussion are also included in its text. The article will be interesting to anesthesiology practitioners; non-anesthesiological medical personnel who use sedation in their daily practice; interns; people who interested in medical and legal procedures in Israel.

Keywords: sedation, patient safety, clinical case, Israel.

Sedation is a procedure which, in the vast majority of cases produces a significant decrease in patient's alertness and can be accompanied by cardio-respiratory instability. The first microgram of a sedative drug injected intravenously might, at least theoretically, jeopardizes the patient's homeostasis and in some cases even his/her life.

We present here a case, apparently banal and rather usual, with fatal outcome, and use this example to open for the readers a window towards the medicolegal aspects in Israel.

The case:

The patient was at the time of the event 70 years old. He was well known by his current physician since he had a significant co-morbidity: high blood pressure treated by enzyme inhibitors, insulin-dependent diabetes, sleep apnea, mild obesity (body mass index, BMI, of 32) and chronic renal insufficiency which necessitated renal transplantation some years before event. The anamnesis also included heavy smoking, 40 years of one pack/day.

One day his wife paid attention to the fact that her husband was slow in verbal response, confused and presented signs of muscle weakness. She brought him immediately to the emergency department of a university hospital in the center of the country.

The physical examination did not reveal any specific sign, except confusion and a decrease in response of peripheral reflexes. His temperature was 37.9 C, blood pressure (BP) 149/89, pulse 76, respiratory rate 23/minute.

A chest X ray demonstrated a slight pulmonary engorgement and an increase in the overall pulmonary structure.

The laboratory tests were normal, except blood creatinine level of 1.38 mg/100 ml and hemoglobin level of 10.3 g/100 ml.

The working diagnosis established by the emergency room physician was suspicion of brain abscess and the patient was immediately admitted to one of the Internal Medicine departments. An i-v infusion with Saline 0.9% was started, a blood sample was sent for culture, as well as urine sample.

The patient was re-hydrated for 24 hours but his general condition did not improve and he was scheduled for an emergency brain CT scan.

That evening, at 21.00 hours, the patient was transported to the Radiology, accompanied by the physician on duty at the medicine department.

Once at Radiology, the patient became agitated, his BP rose to 176/99 and the pulse to 88/minute.

His physician decided to sedate him and order administration of promethazine (Phenergan) 25 mg intramuscular, but no effect was noticed for the next 15 minutes, so 5 mg midazolam was injected intra-venously. Eventually the brain CT test was performed, the diagnostic of brain abscess infirmed and the patient was sent back to his department, accompanied this time by a hospital assistant (orderly). At the moment of discharge from Radiology, he was somnolent, did not answer to simple questions and his breathing was shallow and rapid (no precise data found in his chart).

Once back in the department of medicine he was checked by a nurse who discovered that the patient did not breath spontaneously and less than 2 minutes later no peripheral pulse was detected and heart beats not heard anymore.

The cardiopulmonary resuscitation (CPR) maneuvers started, the cardiac activity returned to normal, but the patient remained unconscious. A tracheal intubation was performed by an anesthesiologist, the patient was transferred to the General Intensive Care Unit, diagnosed as suffering from severe brain damage and he was mechanically ventilated for more than four months, up to his death.

During all this period of time he remained deeply unconscious, necessitated hemodialysis and periodical vasopressor support.

Family refused the postmortem examination.

The case in court:

The family brought the case to the attention of an attorney, who sent a complain to the municipal justice court and accused the hospital of malpractice in managing the case.

Simultaneously the lawyer asked an expert in the field to present the court his opinion in writing. The lawyer specifically asked the expert the following questions:

1. The practice of sedating a confusing patient with a combination of intramuscular and intravenously drugs;
2. What is the indicated monitoring in such a case;
3. What are the guidelines regarding physician supervision during patient sedation and transport;
4. What was expert's opinion about the patient chances to survive in case his management was flawless and his supervision correct and continuous.

A short description of the reality in the Israeli hospitals:

This case could be understood only in the framework of the current practice in Israel.

The average Israeli physician is aware of the various aspects of cardio-respiratory emergencies. The explanation resides in the fact that most of the physicians serve in the army, and a large number of them have passed the ATLS and/or ACLS special courses during their residency years.

Another aspect of the Israeli health care situation nowadays is the continuous shortage of anesthesiologists. In the absence of once upon a time perennial immigration of physicians, Israel is faced today with lack of medical manpower in the field of anesthesia, radiology, neonatology and even pediatrics and internal medicine.

This is the reason why in many situations the tasks of sedating and supervising unstable patients belong to the internal medicine or pediatric resident on call.

This physician does not always possess the necessary knowledge and experience regarding sedation drugs pharmacology. Besides, during on calls he/she is overworked, being obliged to cover both his/her own department, as well as the emergency room and not only once the task of consulting problematic patients in other departments.

It can be said that during the night on calls the internal medicine resident fulfills the task of an expert for many patients admitted to various medical departments of the hospital.

During the last years we are witnessing a trend in improving the ability of the average physician on call in the hospital to manage difficult cases, but from time to time, and not seldom, he/she fails to efficiently cover the supervision and management needs of the unstable patient. In these cases, the intervention of the anesthesia or critical care resident might be too late and the result might be, like in the above case, catastrophic.

But the described situation cannot be used as an excuse for unexpected outcome of the patient management. The Israeli Law of Patients' Rights clearly expresses the universal right of every patient to get proper care in the proper time at the proper place.

This universally accepted demand guided the expert in this case in his answers to the plaintiff's attorney.

The expert opinion:

His opinion dealt with two main points regarding the deceased patient care: administration of sedation for performing the brain CT scan, and the immediate period after the end of the test till the patient's return to his department.

1.Sedation of the patient at the Radiology department.

The expert quoted a paragraph from a Hebrew manual of anesthesia [1] dealing with the problems of sedation outside the operation room.

The situation in this kind of cases might pose specific problems since the tests are done in a dark room, the patient is far from the person in charge with supervision and this is why a complex monitoring system is to be used. It has to include an ECG, a pulse oximeter and an automatic BP measurement device.

In this case nothing of the above has been used for monitoring the patient. The patient was not given oxygen by prongs or face mask and there was no sedation chart filled during the procedure.

Neither the physician in charge with administering sedation was fit for this job. The Israeli Ministry of Health's guidelines demand that the MD in charge with sedation is to be a person having the necessary theoretical knowledge and practical experience, both being obtained by attending a sedation course organized by a pertinent professional body.

Also, the American Society of Anesthesiologists (ASA) guidelines [2] strongly recommend that each sedated patient is to be connected to an oximeter, BP measured every 5 minutes, drugs are to be administered by a person understanding the principles of sedation and that person has to be a different one from that one who performs the imaging test.

The expert conclusion was that no request mentioned in the above protocols and guidelines has been respected by the physician in charge with the sedation of this patient.

The expert also mentioned the fact that the patient was a problematic one from the very beginning. He was a heavy smoker and most probably he had a certain degree of chronic obstructive lung disease (no test was performed in this direction before sending him for CT scan), he was also somnolent and confused, which means that the sedative drugs had to be titrated and by no means administrated intramuscularly, a way which does not permit dose adjustment. The fact that the patient suffered from chronic renal failure (in spite of renal transplantation which he had years before) demands special precautions and a cautious adjustment of sedative drugs administration, because in case of renal failure the central nervous system is very sensitive to sedation drugs [3]. Also selecting promethazine is considered an inappropriate decision. Promethazine is a long-acting hypnotic drug and this was one of the causes of prolonged somnolence of the patient at the end of the radiological procedure and during transport.

In summary, the expert opinion regarding the performance of sedation was that the physician in charge, by not respecting the specific indications and protocols, jeopardized patient's life and did not fulfilled his tasks as a professional.

2.Patient transport back to his department.

In his written opinion the expert summarized patient's condition at the moment the CT scan procedure ended: he was semi-comatose, did not react, nor to questions and (according to his son who was present during all the procedure) neither to verbal commends. There was no data about his vital signs, since nobody measured them and wrote down numbers in his chart. No member of the medical staff was near the patient at that very moment. The radiologist left the room immediately after the end of the scan procedure and the internal medicine physician left the patient minutes before.

The expert suggested that a more careful approach to the patient's condition just before transport would have led the therapeutic team to the conclusion that the patient was in respiratory distress and most probably this situation would have indicated tracheal intubation and artificial ventilation, started by an anesthesia on call resident. In this case the presence of an anesthesiologist could solve the problem and avoid worsening patient's respiratory status.

The hospital assistant, accompanied by the patient's son, moved the stretcher from the Radiology department to the ward, some 300-400 meters distance, and most probably the trip took at least 8-10 minutes.

No monitor was connected to the patient during transport and nobody could witness when exactly the respiratory arrest happened. The only exact data we have are the ward nurse notes, specifying that immediately after she discovered apnea the patient developed cardiac arrest.

It is clear that a chain of mistakes is responsible for this very serious development: the patient was discharged from Radiology without being examined by an MD, and without making sure that he was stable enough for transport. No MD accompanied him during the transport, no oxygen was given and no monitor was connected to the patient during all those long minutes. All these important points are parts of the recommendations included in the textbook of Longnecker and collab., from the year of 1998 [4]. Miller et al were even more specific and they repeated exactly the same recommendations referring to the patient transport from the Radiology department [5].

The conclusions of the expert opinion stated that the patient fate was seriously endangered by a wrong decision-making process during all the stages of the radiologic examination. No monitor was used during all the procedure and transport, no oxygen added to improve pulmonary gas exchange, sedation drugs have been inappropriately selected and administered and the medical supervision was close to nothing.

The expert concluded that patient's death was a result of malpractice and that the outcome could be avoided if the medical staff would have taken correct decisions regarding patient care.

The defense brought to court its own expert:

This expert was also an experienced anesthesiologist, employed in a well-known anesthesia department in a tertiary referral medical center in Israel.

His written expert opinion referred to the main points of the plaintiff's expert:

1. Patient condition in the medical department was stable during the 36 hours which preceded the CT scan. True, he was somnolent, did not control his sphincters, but was easily arousable and could answer correctly to simple questions. This was the reason why the department staff did not decide to have a physician present during the radiological procedure and during patient transport back to his ward.
2. The resident on call accompanied the patient to the Radiology department, administered the sedation drugs, made sure that the patient is calm, stable and comfortable and left him because his presence was badly needed in his own department.
3. There was no need for the presence of an anesthesiologist during the procedure and immediately after this since the patient condition was stable. True, he was still somnolent, but this could be explained by the residual effects of the sedative drugs administered during the procedure.

4. Even if an anesthesiologist intervention was needed in this case, the penury of specialists in Anesthesiology in the Israeli hospitals, especially during on calls, weekends or holidays, made his availability very problematic. This is why the Israeli Ministry of Health permits the performance of sedation by non-anesthesiologists.
5. All over the procedure and immediately after it, the clinical judgment of the internal medicine physician and the radiologist in charge with the procedure was correct and based on patient's assessment and his stable condition.
6. Promethazine is a valuable sedative drug. It is used for premedication surgical patients before anesthesia and has also antihistaminic effects. One cannot forget the fact that even a patient premedicated with promethazine is led to the operating room without a physician presence, since in such a moderate dose as it used (same dose as that injected to the patient in discussion) it does not have untoward effects.
7. The cause of death in this case is not clear (autopsy was not permitted), since the patient survived in the Intensive Care Unit more than four months after the cardio-respiratory arrest and his immediate cause of death was generalized sepsis. It would be completely illogical to link the patient death to an event which took place four months before.

The defense expert conclusions expressed his opinion that no malpractice can be demonstrated in this very case. The ASA guidelines do not represent an official document in Israel, so its recommendations cannot be taken and accepted word by word. The clinical judgment of the therapeutic team was correct all over all stage, the sedation drugs well selected and dosage appropriate to patient's condition.

The CPR maneuvers have been started on the spot, at the moment cardiac arrest was diagnosed and the fact that the patient survived four more months proved that the resuscitation was successful.

How can one conclude the case?

Fortunately, in order to conclude this case, we do not need the judge verdict.

The idea behind the decision to publish this case was to bring to the attention of the practitioner a situation which can be easily encountered any time in any hospital which admits and takes care of patients who might need sedation for various situations, mostly outside the operating room.

It is an obvious fact that sedating a patient in a radiology or gastroenterology department, away of usual facilities existing in the operating room, creates a special situation and specific preventive measures are to be taken to assure patient's stability.

So, one can easily learn from the above case and draw the necessary conclusions to be applied in his/her own place of work.

Needless to say, the presented case rises some important questions, for which the answers are to be found in every single hospital, since the situation on the field is different from one country to another and from one hospital to another.

Here are the pertinent questions:

- a. Was the selection of sedative drugs appropriate?
- b. What had to be the list of vital signs to be instrumentally monitored during the ct procedure and transport?
- c. What can be considered the cause of death in this case?
- d. Could the presence of an anesthesiologist or of any other competent and experienced physician change the outcome?

It is crucial, for the sake of our future patients, to try and find the answers to the above questions, and check in what way the care for this kind of patient could be improved and fatal outcome prevented.

ЛІТЕРАТУРА

1. Gurman, G.M. Anesthesiology –a cookbook for interns and anesthesia residents. / G.M. Gurman // 2nd ed. – Ben Gurion University Printing House. – Beer Sheva. – 2005. – P. 203-204. (In Hebrew).
2. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. / J.B. Gross [et al.] // Anesthesiology. – 2002. – Vol. 96. – P. 1004-1017.
3. Stoelting, R.K. Pharmacology and physiology in anesthetic practice. / R.K. Stoelting // Lippincott Philadelphia. – 1987. – P.127-128.
4. Longnecker, D.E., Tinker, J.H., Morgan, G.E. Principles and practice of Anesthesiology. / D.E. Longnecker, J.H. Tinker, G.E. Morgan // 2nd ed. – Mosby. – 1998. – P. 130-131.
5. Miller, R.D. Miller’s Anesthesia. / R.D. Miller // 6th ed. – Elsevier, Churchill Livingstone. – 2005. – P. 1472.

REFERENCES

1. Gurman, G.M. Anesthesiology –a cookbook for interns and anesthesia residents. 2nd ed., Ben Gurion University Printing House, Beer Sheva, 2005, pp. 203-204. (In Hebrew).
2. Gross, J.B. et al. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology*, 2002, vol. 96, pp. 1004-1017.
3. Stoelting, R.K. Pharmacology and physiology in anesthetic practice. Lippincott Philadelphia, 1987, pp.127-128.
4. Longnecker, D.E., Tinker, J.H., Morgan, G.E. Principles and practice of Anesthesiology. 2nd ed., Mosby, 1998, pp. 130-131.
5. Miller, R.D. Miller’s Anesthesia, 6th ed. Elsevier, Churchill Livingstone, 2005, pp. 1472.

*Submitted 10.12.2019
Reviewer MD, prof. O.O. Tarabrin,
date of review 16.12.2019*

PERIOPERATIVE MANAGEMENT AT THE PATIENT WITH HEPATIC TRAUMA

Ruslan Baltaga¹, Gheorghe Rojnovceanu², Tatiana Ambrosii¹, Serghei Șandru¹

1 – Department of Anesthesiology and Intensive Care No 1 Valeriu Ghereg State University of Medicine and Pharmacy Nicolae Testemițanu, Chișinău, Republic of Moldova.

2 – Department of Surgery No 1 Nicolae Anestediadi State University of Medicine and Pharmacy Nicolae Testemițanu, Chișinău, Republic of Moldova.

УДК 616.36
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.10

ПЕРИОПЕРАТИВНЕ ВЕДЕННЯ ПАЦІЄНТА З ТРАВМОЮ ПЕЧІНКИ

Р. Балтага, Г. Рожновеану, Т. Амбросій, С. Шандру

Печінка є другим паренхіматозним органом, що найбільш часто уражається при тупій травмі живота, і, можливо, найпоширенішим органом, що пошкоджується проникною травмою. Травма може бути легкою і не діагностуватися, або виявлятися і лікуватися консервативно. Можливий важкий перебіг, коли рани печінки можуть кровоточити до самої смерті. Найважливішим етапом є діагностика, і в залежності від ступеню тяжкості, неоперативна терапія є основним методом лікування травми печінки, якщо дозволяють умови. Пацієнти з важкою травмою печінки, особливо з гемодинамічної нестабільністю, повинні бути прооперовані якнайшвидше. Також необхідно здійснити всі заходи для запобігання ускладнень.

Ключові слова: травма печінки, периопераційне ведення, ускладнення.

UDC 616.36
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.10

PERIOPERATIVE MANAGEMENT AT THE PATIENT WITH HEPATIC TRAUMA

Ruslan Baltaga, Gheorghe Rojnovceanu, Tatiana Ambrosii, Serghei Șandru

Liver is the second most common solid organ frequently injured by blunt trauma and could be the commonest organ injured by penetrating trauma. The injury can be mild and goes undetected or detected and treated conservatively. It can be severe where the liver wounds can bleed until death. The most important step is diagnosis and depending upon the degree of severity, non – operative therapy is the main treatment method for hepatic trauma if conditions permit. For severe hepatic trauma patients, especial with hemodynamic instability, they should be operated as soon as possible. It is also necessary to carry out all the measures to prevent complications.

Key words: hepatic trauma, perioperative management, complication.

Introduction

The liver is the most common damaged organ in abdominal trauma. Approximately 15% – 20% of abdominal injuries refer to hepatic trauma [1]. Hepatic injury takes the third place in abdominal injury and 80% – 90% of hepatic injuries are blunt ones [2].

Liver injury can be mild when the trauma affects less than 25% of one lobe, moderate when the trauma affects between 25 and 50% of the lobe, and severe when the trauma affects more than 50% of the lobe. American Association for Surgery of Trauma (AAST) proposed the standard classification of hepatic trauma. According to the classification, level I – II hepatic trauma is called minor hepatic trauma, accounting for 80% – 90% of all hepatic trauma. Level III – VI is called serious hepatic trauma, with the mortality of 10%, and if patients have multiple injuries, the mortality may be elevated to as high as 25% [3]. Early death is caused by hemorrhage, and late death from sepsis. Clinical signs suggestive of liver injury following abdominal trauma include 7 – 9 rib fractures, elevation of the right hemidiaphragm, right pleural effusion, pneumothorax, and sensitivity of the right hypochondrium. In patients with solitary liver injury and stable hemodynamics, conservative therapy shows lower morbidity.

In recent years, new types of diagnosis and management of abdominal trauma, such as ultrasonography, new generations of computed tomography, laparoscopy, and the possibility to select patients for non-operative management accelerate the identification of lesions that can cause severe disorders and offer new treatment possibilities [4].

The primary purpose in the treatment of severe abdominal injuries is the maintenance of life, the management is divided into four sequential phases: resuscitation, evaluation, initial management and definitive treatment.

Clinical case

Patient D., aged 26, is hospitalized urgently after a thoraco-abdominal trauma by fire – arm. When hospitalized, it presents a grave general state, CGS – 12 points, RR – 26, Ps – 110 beats/min; BP – 60/20 mm Hg. Auscultative diminished breath on the left, abdomen without bloating, pain in the epigastrium and on the left flank.

Local status: gunshot wound about 1.5 cm in the left 6 intercostal space on the medioclavicular line (the entrance hole), paravertebral on the right at the Th11 level – 3x2.5 cm wound (the exit hole) with moderate external bleeding.

Emergency intervention: Thoracocentesis is performed in the 7 intercostal space on the left, medium median laparotomy. *The inspection found:* crushed liver S2,3 wound; two transfixing wounds of the anterior wall of the stomach 1.8x1.9cm; crushed wound of the upper pole of the spleen, rupture of the diaphragm 6x3.5cm; hemoperitoneum about 2500ml. Initial flow unimomentally on the chest drain about 1000 ml, with continuous bleeding.

Damage control measures are practiced: Pringle maneuver, provisional hemostasis by applying the hemostatic clips on the lienal hilus, anterior thoracotomy in 5th space on the left with resection of the lingual segment by mechanical suture, atypical liver resection, splenectomy, suture of the diaphragm.

Anesthetic management: Total intravenous anesthesia was performed with ketamine, fentanyl, myoplegia and 100% VPA O₂. The volemic repletion performed in three venous lines (two central) in a total volume of 6500 ml, of which 1500 erythrocyte mass, 1750 fresh frozen plasma (FFP), 1000 ml colloids and 2250 crystalloids. MBP maintained between 60-75 mmHg with adrenaline support in doses 0.05 µg / kg / min and dopamine 15 µg / kg / min. Intraoperative diuresis 300 ml.

Postoperatively, the patient transferred to the intensive care unit for mechanical ventilation. The postoperative period evolves without complications.

The patient is discharged on the 14th postoperative day.

Discussion

The operative versus non-operative strategy depends on the presence of other injuries and medical comorbidities, hemodynamic status of the patient and grade of liver injury (Table 1.).

Resuscitation of patients with abdominal trauma. Resuscitation is performed according to ATLS (Advanced Trauma Life Support) standards: keeping the airways free, urgent volume resuscitation, ventilator and circulatory support, bleeding control. Effective venous access must be installed and volemic resuscitation must begin immediately. Blood collection and blood group determination, sending to the laboratory to determine red blood (erythrocytes, hemoglobin, hematocrit), leukocytes, blood gas analysis, urea, creatinine, and electrolyte concentration. The insertion of a nasogastric catheter and a urinary catheter is indispensable [5].

Liver injury should be suspected at patients with blunt and penetrating abdominal trauma in the right hypochondrium and epigastric area. Diagnosis can be difficult in patients who have disturbed consciousness or have lesions of the skull or spinal cord.

Preoperative evaluation

Identifying the mechanism of trauma is very important, presenting information about the forces that were involved and the potential injuries. In addition, the signs and symptoms of the patients, the response to the treatment must be obtained from the medical personnel involved in the patient's transport. Patients without consciousness, or those with obvious lesions in the regions adjacent to the abdomen, are assumed to have an abdominal injury until proven otherwise. Injury of the lower region of thorax, either blunt or penetrating, may result in intra-abdominal lesions, which should be suspected even if patients do not have obvious signs of abdominal injury [5]. Liver or lymphatic injury should be suspected if patients have lower rib fractures. The hematomas caused by the seat belt concomitant with T12 / L1 fractures [4], lumbar spine fractures are commonly associated with intestinal perforation. The probability of an intra-abdominal injury increases significantly when the speed is greater than 20km / h,

Table 1. Liver Organ Injury Scale

Grade		Description
I	hematoma	subcapsular, <10% surface area
	laceration	Capsular tear, < 1 cm parenchymal depth
II	hematoma	Subcapsular, <10%-50% surface area; intraparenchymal, <10 cm in diameter
	laceration	1-3 cm parenchymal depth, <10 in Length
III	hematoma	Subcapsular, >50% surface area or expanding; ruptured subcapsular or parenchymal hematoma
	laceration	>3cm parenchymal depth
IV	Hematoma	Parenchymal disruption involving 25%-75% of hepatic lobe or 1-3 Couinaud segments within a single lobe
V	Laceration	Parenchymal disruption involving >75% of hepatic lobe >3 Couinaud segments within a single lobe
	Vascular	Juxtahepatic venous injuries; ie, retrohepatic vena cava/central major hepatic vein
VI	Hepatic avulsion	

the age of more than 75 years, and the presence of head, legs and chest injuries even at low speeds. Urinary tract injury is suspected in case of severe blunt trauma to the lower region of abdomen and penetrating trauma of the abdomen [6].

Clinical examination

Inspection of the abdomen, lateral parts, lumbar region, perineum for excoriation, hematomas, lacerations and bleeding must be performed. This requires removing the clothes, but it is important for patients to be covered again to prevent heat loss. The hematomas that correspond to the sign of the seat belt may be obvious at the hospital, but they usually appear after a few hours after the trauma. Patients with the seat belt sign are more commonly associated with intra-abdominal injury than patients without this sign. The distention of the abdomen may be present but is not a characteristic sign (two liters of intra-abdominal fluid increases the abdominal circumference by 1.9 cm) [7].

Auscultation and percussion of the abdomen are unlikely to provide useful information; it is almost impossible to hear the sounds of percussion during the resuscitation process in the traumatized patient.

The abdomen should be palpated for pain, tenderness and defensiveness and must be examined in all regions. Sensitivity is the most eloquent sign for an abdominal injury. Defense and rebound sensitivity are associated with peritoneal irritation, caused by blood or gastric components. However, even large amounts of blood can cause extremely small irritations and very subtle signs upon examination. The patient may have the Kehr sign, pain in the left shoulder secondary to diaphragmatic irritation by the blood after a spleen rupture, however, altered consciousness, associated lesions and medications may alter the objectivity of these signs [7].

Rectal examination includes the presence of unchanged blood and sensitivity, which may indicate bleeding in the lower digestive tract or peritoneal irritation. A small part of the patients will have a distended or rigid abdomen; however, if the abdomen examination is ambiguous, it is necessary to perform additional and special investigations as quickly as possible and targeted on the type of trauma [7].

Investigations

Abdominal trauma is often underdiagnosed, as well as intra-abdominal bleeding is not always recognized. Studies emphasize the need for rapid and targeted investigation of the abdomen.

The Focused Assessment with Sonar for Trauma (FAST) is based on the ultrasonographic examination allows examination of intra-abdominal and pericardial fluids. FAST examination is fast, portable, non-invasive and can be performed even during resuscitation. This type of exam was accepted as a first-degree investigation into abdominal trauma. It has been shown that the use of the FAST examination reduced the number of CTs and the peritoneal diagnostic lavage in specialized centers [8].

The unstable patient with a positive FAST should be directed to the laparotomy; however, the negative FAST examination should at least be repeated or complementary examinations should be performed when the FAST examination is not conclusive, especially in penetrating trauma when the FAST has a sensitivity of only 50% [9].

Computed tomography is the first-line investigation in stable traumatized patients. It allows accurate assessment of the abdomen and retroperitoneal space, and is gaining popularity in the investigation of patients with blunt trauma and penetrating ballistic trauma to evaluate the path and type of intervention if necessary.

Computed tomography allows visualization of specific organs, which allows the use of a conservative treatment protocol in patients with small lesions of the liver, spleen and kidneys. However, CT has variable sensitivity in evaluating cavity organs. The sensitivity of the diagnosis and the accuracy may be related to the experience of the investigating technician and the clinician interpretation[10]. CT is not suitable for investigating unstable patients, which can be rapidly decompensated for during the procedure [11].

Diagnostic laparoscopy is the most common and effective method of investigating abdominal cavity in stable patients after a thoraco-abdominal trauma caused by a white weapon, and allows to avoid a laparotomy. If penetration is evident then laparotomy is necessary because it is difficult to safely exclude all laparoscopic intra-abdominal lesions [6].

Laboratory tests – dynamic evaluation of hemoglobin and hematocrit are used in common with other signs to identify a subsequent loss of blood. Increased leukocyte count is a normal response to trauma, but an increase in leukocyte dynamics may indicate an inflammatory process in the abdominal cavity secondary to cavity organ injury, infection of the wound or sepsis in advanced stages [12].

Anesthetic management

The purpose of anesthetic management in patients with abdominal trauma are:

1. Restoration and maintenance of normal hemodynamics:
 - a. In case of hypotension, firstly liquids, then vasopressors
 - b. Frequent evaluation of baseline deficits, hematocrit and diuresis
 - c. Additional titration of the anesthetic if BP allows
2. Reduction of the hypothermia:
 - a. Monitoring of body temperature
 - b. Administration of heated fluids
 - c. Patients should be covered and to warm the room
4. To limit blood loss and coagulopathy:
 - a. To encourage the surgeon to stop blood loss
 - b. Frequent monitoring of hematocrit, ionized calcium, platelets and coagulogram
 - c. Administration of calcium after using large quantities of product containing citrate
5. Limiting complications of the other systems:
 - a. Monitoring intracranial pressure, maintaining cerebral perfusion pressure more than 70 mmHg
 - b. Monitoring the peak inspiratory pressure; vigilance in the case of the pneumothorax
 - c. Monitoring of diuresis
 - d. Monitoring of the peripheral pulse

In addition to physiological instability, analgesia and anesthetics should be administered only if the patient becomes hemodynamically stable enough to tolerate anesthetics. Anesthetics used for induction in abdominal trauma (Table 2.)

Anesthesia can be maintained with both inhalational and intravenous anesthetics, as well as propofol, the need for opioid use is frequently required.

All volatile anesthetics cause depression of myocardial contractility depending on the dose. Deflurane, isoflurane and sevoflurane maintain heart rate better than enflurane and halothane. There are no absolute contraindications to the use of inhalational anesthetics, however halothane and sevoflurane should be better avoided because of potential liver and renal injury.

Table 2. Anesthetics used for induction in abdominal trauma

Anesthetic	Dose	Comments
Etomidate	0,2mg/kg	Elective anesthetic in induction at traumatized patients. Hemodynamic stability even in the elderly. Repeated doses can cause adrenal suppression.
Ketamine	1-2mg/kg	Higher doses release endogenous catecholamines and may cause hypertension and tachycardia; however, ketamine causes myocardial depression, which can cause hypotension in severely hypovolemic patients.
Thiopental	0,5-1,0mg/kg The dose to non-traumatized 4mg/kg	Even if the standard induction dose is 3-5 mg / kg in hypovolemic patients, a lower dose is required (myocardial depression and systemic vasodilation are dose dependent).
Propofol	0,25-0,5mg/kg The dose to non-traumatized 2mg/kg	Even though propofol has many benefits when given to certain patients, it has relative contraindications for traumatized and hypovolemic patients.

Fluid management

Hemorrhage and intravascular volume play a critical role in the morbidity and mortality of trauma patients. Isotonic crystalloids (0.9% NaCl, Lactated Ringer) are the solutions used in the initial resuscitation of traumatized patients. Advantages of isotonic solutions: they are cheap, always valid, non-allergic and effective in restoring blood volume. They are easy to keep and administer; can be used concurrently with other medicines, can be quickly heated to body temperature. Disadvantages include the inability to carry oxygen, they do not contain coagulation factors, and the intravascular half-life is limited.

Colloids are used for rapid expansion of plasma volume. Like crystalloids, colloids are always valid, easy to store and administer, and relatively inexpensive. Colloids do not carry oxygen or facilitate coagulation; the dilution effect is the same as for crystalloids. Recent studies have shown that colloids have no greater benefit than crystalloids in resuscitation [13].

Transfusion in abdominal trauma

The ATLS guidelines say that blood transfusion is required in patients who remain in shock after administering 2 l of crystalloids. Transfusion in critically ill patients requiring mechanical ventilation should be started when Hb is <70 g / l. Administration of blood products in proportion of 1 unit of erythrocyte mass: 1 unit of FFP: 1 unit of platelet mass. Studies have shown that the implementation of a massive transfusion protocol has a greater benefit in the evolution of the patient, compared to the resuscitation by the physician guided by the laboratory data [14].

"Damage control" surgery

"Damage control" is the term assigned to a short surgery in unstable patients, with severe lesions with metabolic disorders (coagulopathy, hypothermia and acidosis) in which initial long-term intervention is dangerous. Short-term surgery is associated with increased survival and decreased morbidity even if the integrity of the organs, especially the liver, has not been completed [15].

The stabilization period usually takes place in the intensive care unit (ICU). After transport to the ICU, it is necessary to continue fluid resuscitation, control of coagu-

lopathy and normalization of acidosis. Reoperation is planned over 12 to 48 hours. Re-intervention after 72 hours is associated with higher morbidity and mortality. Complications include abscess formation, development of sepsis caused by foreign bodies in the abdomen, necrosis of tissue, remaining blood and bile. Other complications include ARDS, jaundice, hepatorenal syndrome, disseminated intravascular coagulation syndrome, biliary peritonitis and postoperative bleeding [15, 16].

Postoperative management

The postoperative period in the ICU includes monitoring and prevention of bleeding and shock, coagulopathy, hypothermia, abdominal compartment syndrome, acute lung injury (ARDS), deep vein thrombosis, pulmonary embolism, sepsis, late complications as omitted lesions (hemorrhage or infection), dehiscence of anastomosis with peritonitis, wound infection, intestinal ischemia or occlusion, abscesses and fistula formation [12] and early enteral feeding.

Conclusions

The management of trauma poses in definitive the attention in treating also the physiology and decision can be more effective when both anatomy of injury and its physiological effects are combined. The basic principle of operation is to control the trauma and choose the optimal operative method „damage control” according to the general condition informed by surgical exploration.

ЛІТЕРАТУРА

1. Collopy, K.T., Friese, G. Abdominal trauma. A review of prehospital assessment and management of blunt and penetrating abdominal trauma. / K.T. Collopy, G. Friese // EMS Mag. – 2010. – Vol.39. – P. 62 – 66, 68 – 69.
2. Management of blunt liver trauma in 134 severely injured patients. / M. Hommes [et al.] // Injury. – 2015. – Vol. 46. – P. 37 – 842.
3. Surgical management of AAST grades III – V hepatic trauma by damage control surgery with perihepatic packing and definitive hepatic repair – single centre experience. / K. Dokleštic [et al.] // World J emerg Surg. – 2015. – Vol. 10. – P. 34.
4. Clinical implications of the seat belt sign in blunt trauma. / O.P. Sharma [et al.] // Am Surg. – 2009. – Vol. 75(9). – P. 822-7.
5. Advanced trauma life support, 8th edition, the evidence for change. / J.B. Kortbeek [et al.] // J Trauma. – 2008. – Vol. 64(6). – P. 1638-1650.
6. Brooks, A., Simpson, J.A.D. Blunt and penetrating abdominal trauma. / A. Brooks, J.A.D. Simpson // Surgery (Oxford). – Vol. 27. – Iss. 6. – P. 266-271.
7. Ahmed, N., Vernik, J.J. Management of liver trauma in adults. / N. Ahmed, J.J. Vernik // J Emerg Trauma Shock. – 2011. – Vol. 4(1). – P. 114-119.
8. The accuracy of focused assessment with sonography in trauma (FAST) in blunt trauma patients: Experience of an Australian major trauma service. / J.M. Hsu [et al.] // Injury. – 2006. – Vol. 38. – P. 71-75.
9. Focused assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. / T.M. Scalea [et al.] // J Trauma. – 1999. – Vol. 46. – P. 466-72.
10. Becker, C.D., Mentha, G., Terrier, F. Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral injuries. / C.D. Becker, G. Mentha, F. Terrier // Eur Radiol. – 1998. – Vol. 8. – P. 553-62.
11. CT in blunt liver trauma. / W. Yoon [et al.] // Radiographics. – 2005. – Vol. 25. – P. 87-104.
12. Perioperative anesthetic management of patients with abdominal trauma. / W.W. Wilson [et al.] // Anesth Clin of N Am. – 1999. – Vol. 17. – Iss. 1. – P. 211-236.

13. A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. / S. Finfer [et al.] // N Engl J Med. – 2004. – Vol. 350. – P. 2247-2256.
14. Jansen, J.O., Yule, S.R., Loudon, M.A. Investigation of blunt abdominal trauma. / J.O. Jansen, S.R. Yule, M.A. Loudon // BMJ. – 2008. – Vol. 336(7650). – P. 938-42.
15. Hsu, J.M., Pham, T.N. Damage control in the injured patient. / J.M. Hsu, T.N. Pham // Int J Crit Illn Inj Sci. – 2011. – Vol. 1(1). – P. 66-72.
16. The staged celiotomy for trauma: Issues in unpacking and reconstruction. / J.A. Jr. Morris [et al.] // Ann Surg. – 1993. – Vol. 217(5). – P. 576-586.

REFERENCES

1. Collopy, K.T., Friese, G. Abdominal trauma. A review of prehospital assessment and management of blunt and penetrating abdominal trauma. EMS Mag, 2010, vol. 39, pp. 62 – 66, 68 – 69.
2. Hommes, M. et al. Management of blunt liver trauma in 134 severely injured patients. Injury, 2015, vol. 46, pp. 37 – 842.
3. Dokleštic, K. et al. Surgical management of AAST grades III – V hepatic trauma by damage control surgery with perihepatic packing and definitive hepatic repair – single centre experience. World J emerg Surg., 2015, vol.10, p. 34.
4. Sharma, O.P. et al. Clinical implications of the seat belt sign in blunt trauma. Am Surg, 2009, vol. 75(9), pp. 822-7.
5. Kortbeek, J.B. et al. Advanced trauma life support, 8th edition, the evidence for change. J Trauma., 2008, vol. 64(6), pp. 1638-1650.
6. Brooks, A., Simpson, J.A.D. Blunt and penetrating abdominal trauma. Surgery (Oxford), 2009, vol. 27, iss. 6, pp. 266-271.
7. Ahmed, N., Vernik, J.J. Management of liver trauma in adults. J Emerg Trauma Shock, 2011, vol. 4(1), pp. 114-119.
8. Hsu, J.M. et al. The accuracy of focused assessment with sonography in trauma (FAST) in blunt trauma patients: Experience of an Australian major trauma service. Injury, 2006, vol. 38, pp. 71-75.
9. Scalea, T.M. et al. Focused assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. J Trauma, 1999, vol. 46, pp. 466-72.
10. Becker, C.D., Mentha, G., Terrier, F. Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral injuries. Eur Radiol, 1998, vol. 8, pp. 553-62.
11. Yoon, W. et al. CT in blunt liver trauma. Radiographics, 2005, vol. 25, pp. 87-104.
12. Wilson, W.W. et al. Perioperative anesthetic management of patients with abdominal trauma. Anesth Clin of N Am, 1999, vol. 17, iss. 1, pp. 211-236.
13. Finfer, S. et al. A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. N Engl J Med, 2004, vol. 350, pp. 2247-2256.
14. Jansen, J.O., Yule, S.R., Loudon, M.A. Investigation of blunt abdominal trauma. BMJ, 2008, vol. 336(7650), pp. 938-42.
15. Hsu, J.M., Pham, T.N. Damage control in the injured patient. Int J Crit Illn Inj Sci, 2011, vol. 1(1), pp. 66-72.
16. Morris, J.A. Jr. et al. The staged celiotomy for trauma: Issues in unpacking and reconstruction. Ann Surg, 1993, vol. 217(5), pp. 576-586.

Submitted 13.11.2019

Reviewer MD, prof. O.O. Tarabrin,

date of review 19.11.2019

MUSCULOCUTANEOUS NERVE BLOCK AFTER PECTORAL BLOCK – A RARE SIDE EFFECT

Nir Bitterman¹, Ohad Ben-Nun¹, Noam Calderon¹, Mostafa Samri², Boris Yanovsky²

¹Department of Plastic Surgery

²Department of Anesthesia, Bnei-Zion Medical Center, affiliated with Rappaport Faculty of Medicine, Technion–Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

УДК 616-89.5: 615.216.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.11

БЛОКАДА М'ЯЗОВО-ШКІРНОГО НЕРВА ПІСЛЯ ПЕКТОРАЛЬНОГО БЛОКУ - РІДКІСНИЙ ПОБІЧНИЙ ЕФЕКТ

Н. Біттерман, О. Бен-Нун, Н. Кальдерон, М. Самрі, Б. Яновський

Пекторальні блоки стали повсякденним компонентом анестезії для косметичних та реконструктивних втручань на грудях. Блокада латерального грудного нерва покращує післяопераційну аналгезію при операціях, що вимагають введення імплантату в пахову зону. Хоча ця регіональна анестезія забезпечує надійну аналгезію, без потенційного ризику нейроаксіальної блокади, вона не позбавлена ускладнень. Ми описуємо у статті двох пацієнтів, у яких розвинулася блокада м'язово-шкірного нерва після блокади грудного нерва. За нашими даними, цей рідкісний побічний ефект раніше не був описаний в літературі.

Ключові слова: блокада м'язово-шкірного нерва, пекторальна блокада, інтенсивна терапія, післяопераційна аналгезія.

UDC 616-89.5:615.216.5
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.11

MUSCULOCUTANEOUS NERVE BLOCK AFTER PECTORAL BLOCK – A RARE SIDE EFFECT

Nir Bitterman, Ohad Ben-Nun, Noam Calderon, Mostafa Samri, Boris Yanovsky

Pectoral nerve blocks have become a common component of anesthesia for cosmetic and reconstructive breast procedures. Blockade of the lateral pectoral nerve improves postoperative analgesia in operations requiring implant insertion in the submuscular plane. Though this regional anesthesia provides reliable analgesia, without the potential risk of a neuraxial block, it is not complication-free. We present two patients who experienced a blocked musculocutaneous nerve after pectoral nerve block. According to our knowledge, this rare side effect was not previously described in the literature.

Key words: musculocutaneous nerve block, pectoral block, intensive care, postoperative analgesia.

Abstract

Pectoral nerve blocks have become a common component of anesthesia for cosmetic and reconstructive breast procedures. Blockade of the lateral pectoral nerve improves

postoperative analgesia in operations requiring implant insertion in the submuscular plane. Though this regional anesthesia provides reliable analgesia, without the potential risk of a neuraxial block, it is not complication-free. We present two patients who experienced a blocked musculocutaneous nerve after pectoral nerve block. According to our knowledge, this rare side effect was not previously described in the literature.

Introduction

Patients who undergo cosmetic and reconstructive breast procedures may experience severe postoperative pain after the division of pectoralis major muscle fibers. Managing acute postoperative pain is important for achieving positive patient outcomes and satisfaction [1]. Administering regional anesthesia has become common practice for reducing side effects from systemic analgesics and the risk of chronic pain after breast surgery [2].

The pectoral nerves (PEC) block is a superficial nerve block that provides reliable anesthesia. This procedure is less invasive and confers a lower risk of neuraxial complications than other regional anesthesia techniques such as thoracic epidural and thoracic paravertebral block. Though the PEC block is considered safe and efficient, it is not complication-free. We present two patients who experienced a temporary block of the musculocutaneous nerve after PEC block. To the best of our knowledge, this unusual spread of local anesthetic was not previously described in the literature.

Case 1

A 56-year-old woman underwent a modified radical mastectomy of the right breast and immediate breast reconstruction with a tissue expander in total muscular coverage. The expander was inflated with saline solution at 2 weekly intervals postoperatively; to achieve a total volume of 600 cc. Seven months later, the woman was admitted for surgery to replace the expander with a permanent implant. After induction of standard endotracheal anesthesia, PECS I and II blocks were performed under ultrasound (US)-guidance (US machine Sonosite S-Nerve, HFL38/ 13-6 MHz probe, needle Pajunk SonoTAP 80 mm/22G). The fascial plane between the serratus and pectoralis major muscle was visualized at 5 cm depth, and the PECS II block was performed uneventfully with 20 cc of bupivacaine 0.25% solution with the addition of 2 mg of dexamethasone. The fascial plane between the pectoralis minor and major muscles was visualized at 3 cm depth and PECS I was performed on the needle way out movement with 10 cc of bupivacaine 0.25% solution with the addition of 1 mg of dexamethasone. The high injection pressure was increased while injecting the local anesthetic for PECS I. The pressure was considered acceptable for the fascia plane block since no neural structure was considered at risk. The resistance to injection was deemed to be due to high tissue pressure. The patient underwent capsulotomy and the tissue expander was exchanged with a 600-cc round, textured permanent implant. In the early postoperative period, the patient was pain-free. She was discharged to the ward after one-hour observation.

The evening of the same day, the patient complained that she could not flex her arm and had a tingling sensation along the lateral forearm. Otherwise, the neurological exam was normal. Twenty-four hours after the operation, no arm weakness was observed.

Case 2

A 59-year-old woman underwent a modified radical mastectomy of the left breast and immediate breast reconstruction with a tissue expander in total muscular coverage. She was treated postoperatively with chemotherapy and radiation. The expander was inflated with saline solution at 2 weekly intervals to achieve a total volume of 540 cc.

Eleven months later, the patient was admitted for replacement of the expander with a permanent implant. Regional anesthesia was performed as before, with the same equipment and local anesthetic solution, with the addition of dexamethasone, at the same dose. The PECS II block fascial plane was visualized at ~4.5 cm depth, and the PECS I block plane was visualized at ~2.5 cm depth. Also here, the injection of a local anesthetic to the PECS I block demanded high injection pressure. The patient underwent capsulotomy and the tissue expander was exchanged with a 500 cc round textured permanent implant. Five hours after the operation, the patient complained that she could not flex her left arm. Physical examination confirmed her inability to flex her left arm, and decreased sensation in her forearm. Otherwise, the physical examination was normal. The morning after the operation, no arm weakness or decreased sensation was observed.

For both cases presented, informed written consent for publication was obtained from the patients after assuring that no personal identification data would be presented.

Discussion

The medial pectoral nerve originates from the medial cord of the brachial plexus, pierces the pectoralis minor muscle, innervating it, and continues to supply the lower half or lower two-thirds of the pectoralis major muscle. Similarly, the lateral pectoral nerve originates from the lateral cord of the brachial plexus. In some cases, two branches of the lateral cord join to form the lateral pectoral nerve. In other cases, a common trunk from the lateral cord of the brachial plexus branches to both the medial and lateral pectoral nerves. The nerves run along the upper border of the pectoralis minor muscle and then run under the surface of the pectoralis major muscle, along with a pectoral branch of the thoracoacromial artery. The latter supplies the upper portion or most of the proximal two-thirds of the pectoralis major muscle [3].

The musculocutaneous nerve (MCN) emerges as the terminal branch of the lateral cord of the brachial plexus. The nerve pierces the coracobrachialis muscle and its branches supply this muscle. From here, the MCN runs along the flexor compartment superficial to the brachialis but deep to the biceps brachii muscle. As it descends, the MCN innervates both these muscles. The MCN terminates as the lateral cutaneous nerve of the forearm, where it supplies the anterolateral skin [4]. As a result, blockade of the MCN is associated with weakness of arm flexion and sensory loss along the lateral forearm.

The two components of the PECS block are PECS I and PECS II. The PECS I block consists of a local anesthetic injection in the fascial plane between the pectoralis major and minor muscles. It anesthetizes the medial and lateral pectoral nerves. The PECS II block consists of a local anesthetic injection in the plane between the pectoralis minor and serratus anterior muscles, and blocks the upper intercostal nerves. PECS I & II blocks are widely accepted techniques for analgesia in patients who undergo breast surgery. Blanco [5] was the first to describe the pectoral block. Later, Blanco et al [6] described the effectiveness of the PECS block for patients with breast expanders and implants. Similarly, Semenza [7] reported successful ultrasound-guided blockade of the lateral pectoral nerve to improve postoperative analgesia after submuscular breast augmentation. Although the PECS block has a lower risk of complications than other neuraxial regional anesthesia, complications are possible. These include the risk of injection into a blood vessel such as the pectoral artery, and the risk of pneumothorax.

MCN block is a rare side effect of PEC I, and may be due to a proximal spread of the local anesthetics affecting the lateral cord. The reasons for this rare side effect are not clear. We believe that local tissue resistance and high injection pressure may be contributing factors.

The increased resistance to local anesthetic injection encountered in our patients could be due to the submuscular prosthesis, which induces high local tissue tension and scarring from previous surgery and radiation therapy. In addition, the prior surgery could have contributed to the observed complication by impairing tissue that serves as a natural barrier to proximal spread of the anesthesia.

In some situations, high pressure can signal imminent intraneural injection. This is a safety issue that should be considered in "classical" nerve block procedures. In the procedures described, the intensity of the applied force did not raise concern, since essential neural structures of substantial size are not present in this area. Moreover, the typical fascial splitting was seen during injection, although of lesser width than usual.

Notably, only the MCN from the lateral cord was blocked and blockage of medial cord nerves was not observed. The course of the median pectoral nerve to the interfascial plane, through the pectoral minor muscle, may have prevented the local anesthesia from blocking the median cord. On the other hand, the lateral pectoral nerve enters this plane through the clavipectoral fascia; thus, no anatomic "obstacle" prevented proximal spread of the local anesthetic.

What can we learn from the cases described? First, there is no need to panic if the side effect described occurs to your patient. The effect is most likely temporary. However, the cases presented underscore a more generalized concern, that interfascial plane blocks could in some circumstances induce unexpected proximal or atypical spread. This raises the question as to the role of high injection pressure. Since interfascial plane blocks require hydrodissection to cover a wide area, a certain degree of force is needed for their application. Clearly, the relation between PEC blocks and blockade of the brachial plexus block is not obvious. The effect of the high injecting pressure at the specific anatomical location needs further investigation. The rare side effect described should be familiar to care providers, both anesthesiologists and surgeons.

ЛІТЕРАТУРА

1. "The Efficacy of Different Volumes on Ultrasound-Guided Type-I Pectoral Nerve Block for Postoperative Analgesia After Subpectoral Breast Augmentation: A Prospective, Randomized, Controlled Study." / M. Ekinci [et al.] // *Aesthetic plastic surgery*. – 2019. – Vol. 43(2). – P. 297-304.
2. Prevalence of and factors associated with persistent pain following breast cancer surgery. / R. Gartner [et al.] // *JAMA*. – 2009. – Vol. 302. – P. 1985-1992.
3. Prakash, K. G., Saniya, K. "Anatomical study of pectoral nerves and its implications in surgery." / K. G. Prakash, K. Saniya // *JCDR*. – 2014. – Vol. 8(7). – AC01.
4. Rare anatomical variation of the musculocutaneous nerve-Case report. / S. R. R. Nascimento [et al.] // *Revista Brasileira de Ortopedia*. – Vol. 51(3). – P. 366-369.
5. Blanco, R. The 'pecs block': a novel technique for providing analgesia after breast surgery. / R. Blanco // *Anaesthesia*. – 2011. – Vol. 66. – P. 847-8.
6. Blanco, R., Fajardo, M., Parras Maldonado, T. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. / R. Blanco, M. Fajardo, T. Parras Maldonado // *Rev Esp Anestesiol Reanim*. – 2012. – Vol. 59. – P. 470-475.

7. Semenza, M. Lateral pectoral nerve blocks after breast augmentation. / M. Semenza // In: ASRA 38th Annual Regional Anesthesia and Acute Pain Medicine Meeting, Boston, Massachusetts. 2013 May; Spring 2013

REFERENCES

1. Ekinici, M. et al. "The Efficacy of Different Volumes on Ultrasound-Guided Type-I Pectoral Nerve Block for Postoperative Analgesia After Subpectoral Breast Augmentation: A Prospective, Randomized, Controlled Study." *Aesthetic plastic surgery*, 2019, vol. 43(2), pp. 297-304.
2. Gartner, R. et al. Prevalence of and factors associated with persistent pain following breast cancer surgery. *JAMA*, 2009, vol. 302, pp. 1985–1992.
3. Prakash, K. G., Saniya, K. "Anatomical study of pectoral nerves and its implications in surgery." *JCDR*, 2014, vol. 8(7), AC01.
4. Nascimento, S. R. R. et al. Rare anatomical variation of the musculocutaneous nerve-Case report. *Revista Brasileira de Ortopedia*, vol. 51(3), pp. 366-369]
5. Blanco, R. The 'pecs block': a novel technique for providing analgesia after breast surgery. *Anaesthesia*, 2011, vol. 66, pp. 847-8.
6. Blanco, R., Fajardo, M., Parras Maldonado, T. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2012, vol. 59, pp. 470–475.
7. Semenza, M. Lateral pectoral nerve blocks after breast augmentation. In: ASRA 38th Annual Regional Anesthesia and Acute Pain Medicine Meeting, Boston, Massachusetts. 2013 May;Spring 2013

Submitted 17.01.2020
Reviewer MD, prof. M. Dubilet,
date of review 24.01.2020

UDC 617-089.5(09)
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.12

ANESTHESIOLOGY IN ODESSA: THE HISTORY OF DEVELOPMENT AND NOWADAYS ROUTES

O. Tarabrin, A.Vladyka, O. Suslov, D. Volodychev, R. Sukhonos, I. Basenko, P. Tarabrin, H. Balytska

Odessa National Medical University, Anesthesiology and Intensive Care, Odessa, Ukraine

УДК 617-089.5(09)
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.12

АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ В ОДЕСІ: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ І НОВІ ПЕРСПЕКТИВИ

О.О. Тарабрін, А.С. Владика, О.С. Суслов, Д.С. Володичев, Р.Є. Сухонос, І.Л. Басенко, П.О. Тарабрін, Г. Балицька

У статті, що наведена нижче, викладені короткі відомості про розвиток анестезіологічної служби в Одесі і, зокрема, участі у цьому процесі кафедри анестезіології. Стаття буде цікава колегам, які цікавляться історією, хронографам, історикам і краєзнавцям Одеси та одеського регіону.

Ключові слова: анестезіологія, Одеса, кафедра, розвиток анестезіології в Одесі.

UDC 617-089.5 (09)
DOI 10.31379/2411.2616.15.1.12

ANESTHESIOLOGY IN ODESSA: THE HISTORY OF DEVELOPMENT AND NOWADAYS ROUTES

O. Tarabrin, A.Vladyka, O. Suslov, D. Volodychev, R. Sukhonos, I. Basenko, P. Tarabrin, H. Balytska

The article below summarizes the development of the anesthesiology service in Odessa and, in particular, the participation of the Department of Anesthesiology in this process. The article will be interesting to colleagues who are interested in history, chronographs, historians and local historians of Odessa and the Odessa region.

Keywords: anesthesiology, Odessa, department, development of anesthesiology in Odessa.

From the very beginning of its life Odessa grew rapidly. From several tens of thousands of people of old Hadzhibei during the first 75 years [1], it reached 118 thousand people and became the third city of the Russian Empire, and the first among the old cities of Ukraine.

Through all its history, Odessa among the first responded to the World's innovations in science and technology. Same was with anesthesia: the first mention of its use in Odessa refers to about 1848, when M.I. Pirogov during his trip to Odessa personally demonstrated ethereal anesthesia [2]. Most likely, this happened at the First City Hospital, built in 1807. In the years 1856-1858 M.I. Pirogov, who at that time was the head of the Odessa educational district, continued to "seeing the whole crowd of sick people day by day." [3, 4].

In 1902 Second City Hospital was opened on Slobodka; there were used general anesthesia by inhalation of vapor and injection of solutions of narcotic drugs, local anesthesia by cocaine application, infiltration, conduction and regional Novocain injections [5, 6]. Odessa surgeons Y.V. Zilberberg, P.O. Nalivkin, N.A. Kukoverov were pioneers of local and conductive anesthesia use [7, 8, 9]. For inhalative anesthesia mostly chloroform through masks of Esmarch, Shimmelbush, Jyllard, and apparatus of Ombredana-Sadovenko was used. For non-inhalation anesthesia was widely used scopolamine-morphine. In 1909 a surgeon at the District Military Hospital in Odessa, N.A. Kukoverov defended his dissertation "Spinal Analgesia," in which he suggested that respiratory failure and blood pressure drop in spinal anesthesia had peripheral character. In the 1950s this hypothesis was confirmed clinically and experimentally by Odessa surgeon B.E. Frankenberg and his disciple S.O. Gheselin (author of the chapter on spinal and peridural anesthesia in the "Manual on Anesthesiology" [10, 11]).

In 20-30s years among surgeons a discussion about how to further develop anesthesia in the USSR had been unfolded. Taking some advantages for surgeons of rural hospitals, on IInd (1924) and IIIrd (1928) All-Ukrainian congresses of surgeons [10], the predominant role of local anesthesia in surgical practice was settled, but it didn't satisfy either surgeons or patients.

After the WW II in Odessa gas-liquid inhalation anesthesia devices by Mc Kesson appeared, supplied by the USA on the Lend-Lease, but the predominant method of anesthesia remained local anesthesia.

In the late 40's and early 50's in the Second City Hospital, which since 1932 was called the Regional Hospital, in the surgical clinic of Professor Y.M. Voloshin, appendectomy and herniotomy in some patients was selectively made under hypnosis "without a drop of Novocaine".

In the first half of the 1950's so called intubative anesthesia attempts were made, in particular, by the staff of the Department of General Surgery O.P. Docenko and V.V. Larin. At the end of the 1950s this type of anesthesia began to be used in the 411th District Hospital by L. N. Aryayev with assistance of Y.M. Zaltsman (the Main Anesthesiologist of the Israel army who later emigrated), and at the Marine Hospital by Y.N. Kryvchikov with assistance of students A.N. Kachmarskaya and L.N. Bistrova, in the Research Institute of Tuberculosis - B.I. Lvov.

The situation began to change in 1957 in the New City Hospital, which became the Regional Clinical Hospital later, two new surgical departments became the clinical base of the Department of General Surgery of Professor I.Y. Deineka. With his initiative in 1958, the department had an associate professor's course in anesthesiology, but all

the position were occupied by surgeons. The only professional anesthesiologist in the course was graduate student Y.M. Vedutov, who had provided anesthetic assistance in oncosurgical and thoracic interventions.

The beginning of the anesthesiology service organization in Odessa and the region should be addressed to 1958. This is the year when on the basis of the Ministry of Health USSR Order № 513 from 21.11.1957 "Measures to improve work in the field of Anesthesiology" on May 27, an order was issued on the Odessa Regional Health Department № 265 [12]. From the contents of the order it is clear that the specialists who prepared it have had no idea about anesthesiological and IC units function. Following an assessment by the Ministry of the above-mentioned, by order of the WHO № 270 of May 15, 1962 [13], organization of two resuscitation centers were suggested: at the Regional Clinical Hospital and at Emergency Care Hospital, as well as resuscitation centers at all surgical departments of city and district hospitals, maternity homes and dispensaries.

In 1962, in the Regional Clinical Hospital appeared one of the first models of a serial native apparatus "artificial kidney". The Heads of the Department of hemodialysis, founded in January 1964, were A.S. Vladyka. The 20 years experience became a basis for work on programmable dialysis treatment of chronic renal failure and subsequently proceeded with kidney transplantation [14]. In 1970 was created the first in Odessa unit of reanimation and intensive care.

Then anesthesiology and resuscitation service started to form in other medical institutions of the city (O. M. Felzhcher at the City Clinical Hospital № 1, A. M. Antselyevich in the City Clinical Faculty № 2, L. M. Aryayev in the Circuit Military Hospital № 411, A. P. Ilyashenko in the Basin Hospital and others) and in the districts of the region. By the time of 2000 in Odessa, as well as in all 26 administrative districts of the region anesthetic service was formed (only 234 anesthesiologists and the number of anesthetists without count).

In 2017 the service was represented by 8 intensive care units, 21 anesthetics departments with intensive care beds and 18 anesthetic departments without beds for intensive care.

In the late 1950s and 1960s, in the Soviet Union, Departments of Anesthesiology and Resuscitation began to establish in institutes for the improvement of doctors in Leningrad (B.S. Uvarov, 1958, V.L. Vanevsky, 1966), Moscow (Y.A. Damir, 1959), Kharkov (V.A. Arkatov, 1966), Kiev (A.I. Treschinsky, 1967).

In 1967 L.M. Aryaev was invited from the 411th District Military Hospital to the position of associate professor in the course of anesthesiology. He organized and (until 1976) headed the Department of Anesthesiology and Reanimatology.

Professor L. M. Aryaev took an active part in the organization of anesthetic services in Odessa, Nikolaev and Kherson regions, as well as in Moldova. He was the Chief anesthesiologist of the Odessa Regional Health Department, the Head of the anesthetic section of the Regional Scientific Society of Surgeons. He made an attempt to conduct postgraduate qualification course.

Chief Anesthesiologist of the USSR A.A. Bunyatyan in 1976 noted: "The training of students has also improved. At present, independent Departments of Anesthesiology and Resuscitation have been established at Moscow, Odessa, and Volgograd medical institutes, and docent courses are available at dozens of universities." The widespread opening of similar Departments of Medical Institutions began only after the issuance of the Ministry of Health USSR order n. 969 dated December 6, 1973 "Organization of

the Departments of Anesthesiology and Resuscitation in the medical institutes of the country.”

Vaslav Stacyunas was invited to chair the department in 1976. Professor V.P. Stacyunas is one of the first anesthesiologist in the USSR and a veteran of the WWII In Odessa he organized courses for primary specialization of anesthesiologist, intensive care physicians; organized and headed the Odessa Scientific Society of Anesthesiologists-Reanimatologists; he was co-author of the textbooks “Reanimatology” (1976) and “Anesthesiology and Reanimatology” (1979); a member of the Board of the All-Union and Ukrainian Scientific Societies of Anesthesiologists and Reanimatologists.

In 1981 temporarily the Head of the Department was associate professor A.Y. Bahar. The improvement of the anesthetic and resuscitation service of the Odessa Clinical Hospital, which began at the hospital on Slobidka, continued in the walls of the Odessa Clinical Hospital on the Kotovsky’s village from 1983.

From 1982 to 1995 Professor A.S. Vladyka was in charge of the department. Under his guidance, such a studying were performed: methods of anesthetic support in childhood (assistant professor O. V. Borozenko); protein exchange in critical states evaluation; new methods of shock diagnostics and evaluation of the efficacy of its treatment (associate professor M.P. Yuzvak); problems of intensive therapy of cranial trauma (associate professor O. Petelkaki). In cooperation (1983 - 1993) with the Department of Marine Medicine “Marine Doctor’s Guide” and other publications were published.

In 1988, postgraduate qualification courses were reorganized into an independent Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Faculty of Therapy, headed by Professor P. M. Chuyev. Since 1992, pre-certification courses and internship training in specialties “Anesthesiology”, “Children’s Anesthesiology”, “Medicine of Emergency Conditions” have been organized [15]. In 1995, both departments were reorganized into Department of Anesthesiology and Intensive Care with postgraduate training. Professor P. M. Chuyev became the Chairman of the new department; however, in 2008 a severe illness cut the life and brilliant career of his.

Since 2008 Professor Oleg Tarabrin has become the Head of the Department [15]. Thanks to his efforts a Scientific school of Hemostasis was created in Odessa [16]. Under his leadership of international congresses, “Black Sea Pearl” and “Autumn meetings” in Odessa became annual events. During his ten-year cadence, worth noting the membership in the committee of the European Association of Anesthesiologists; this allowed to conduct since 2013 CEEA courses in Odessa twice a year, as well as to open 4 new CEEA centers - in Odessa, Kiev, Ternopil and the Dnipro. After the appointment of Tarabrin as consultant on simulation education in ONMedU, 9 simulation centers, which were established in 10 years, received a new round of development; as co-author with academician V.M. Zaporozhan, the book “Simulation medicine. Experience. Gaining. Perspectives.” was written [17]. In 2015, the department team had translated the sections of the Russian-language edition of “Miller’s Anesthesia” about hemostasis [18]. Nowadays, veterans of anesthesiology side by side with young anesthesiologists from all corners of our state. Traditionally, a significant place in the work of the Department is the education of future specialists and scientific organization of the students. It should be noted that over the past 40 years, students from more than 20 countries have received high-quality education on the basis of the Department of Anesthesiology and Intensive Care with the postgraduate training in ONMedU.

ЛІТЕРАТУРА

1. Novorossiysk calendar for 1869. – Odessa. – typogr. L.Nitche. – 1868. – P. 185.
2. Odessa 1794-1894 ed. City Public Administration to the centenary of the city. – Odessa. – A.Shults printing house. – 1893. – P.656-658.
3. Sobchuk, G.S., Klantsa, P.A., Klantsa, O.P. Golden Autumn. / G.S. Sobchuk, P.A. Klantsa, O.P. Klantsa // Vinnitsa. – 2005. – P. 154.
4. Vladyka, A.S., Suslov, V.V., Tarabrin, O.A. Anesthesiology in persons. / A.S. Vladyka, V.V. Suslov, O.A. Tarabrin // 3rd ed. – Sumy. – University Book. – 2016. – P. 46-49.
5. Shaak, V.A. Local, regional and spinal anesthesia. / V.A. Shaak // Ibid. – P.101-159.
6. Zaporozhan, V.I., Kresyun, V.I., Handoikova, G.I. Nalivkin Pavel Alekseevich, Professor of Odessa National Medical University (1900-2015). / V.I. Zaporozhan, V.I. Kresyun, G.I. Handoikova // Bibliographic dictionary. – comp. – Odessa. – ONMedU. – P.188-189.
7. Kukoverov, N.A. / Ibid. – P. 148-149.
8. Essays on the history of public health in Odessa to its 200th anniversary / V.I. Zaporozhan [et al.] // Pld ed. V.I. Zaporizhan. – Odessa. – 1994. – P. 192.
9. Belenky, M.S. Olesk district hospital, its past and present. / M.S. Belenky // Anniversary collection of the Odessa District Hospital. – Odessa. – 1927. – P.5-56.
10. Geshelin, S.A. Spinal cord and epidural anesthesia. / S.A. Geshelin // Guide to anesthesiology. – Ed. T.M. Darbinyan. – M.: Medicine. – P. 188-204.
11. The second congress of surgeons of the Odessa province, September 12, 1924. – Odessa. – Yekaterinoslav: 1925. – P. 206.
12. The order of the Odessa GPA number 374 of July 4, 1959 // ibid. – Right 201. – P. 243.
13. Order of the Odessa GPA number 270 dated May 15, 1962 // ibid. – Right 262. – P. 124-125.
14. Zaporozhan, V. Krok to piznannya, Step to cognition: Peredmova chief editor, Edition-in-Chief-Foreword. / V. Zaporozhan // Clinical anesthesiology and intensive care. – 2013. – Vol. №1. – P.5-6.
15. Vladyka, A.S., Suslov, V.V., Tarabrin, O.A. Anesthesiology in persons. / A.S. Vladyka, V.V. Suslov, O.A. Tarabrin // 3rd ed. – Sumy. – University Book. – 2016. – P. 302.
16. Basenko, I.L., Budnyuk, O.O., Vladyka, A.S. Anesteziolohiya, intensyivna terapiya ta nevidkladni stany: Navchal'nyy posibnyk / I.L. Basenko, O.O. Budnyuk, A.S. Vladyka // ed. by O. A. Tarabrin. – 2017. – P. 584.
17. Zaporozhan, V.M., Tarabrin, O. A. Simulation medicine. Experience. Gaining Perspectives (Symulyatsiyyna medytsyna. Dosvid. Zdobuttya. Perspektyvy) / V.M. Zaporozhan, O. A. Tarabrin // 2018. – P. 240.
18. Miller, R. D. Miller's Anesthesia (Anesteziya Ronal'da Millera) / R. D. Miller // 4th edition. – 2015. – P. 3460. (In Russ.)

REFERENCES

1. Novorossiysk calendar for 1869. Odessa, typogr. L.Nitche, 1868, p. 185.
2. Odessa 1794-1894 ed. City Public Administration to the centenary of the city. Odessa, A.Shults printing house, 1893, pp.656-658.
3. Sobchuk, G.S., Klantsa, P.A., Klantsa, O.P. Golden Autumn. Vinnitsa, 2005, p. 154.
4. Vladyka, A.S., Suslov, V.V., Tarabrin, O.A. Anesthesiology in persons. 3rd ed, Sumy, University Book, 2016, pp. 46-49.
5. Shaak, V.A. Local, regional and spinal anesthesia. Ibid, pp.101-159.
6. Zaporozhan, V.I., Kresyun, V.I., Handoikova, G.I. Nalivkin Pavel Alekseevich, Professor of Odessa National Medical University (1900-2015). Bibliographic dictionary, comp., Odessa, ONMedU, pp.188-189.

7. Kukoverov, N.A. Ibid, pp. 148-149.
8. Zaporozhan, V.I. et al. Essays on the history of public health in Odessa to its 200th anniversary. Pld ed. V.I. Zaporizhan, Odessa, 1994, p. 192.
9. Belenky, M.S. Olesk district hospital, its past and present. Anniversary collection of the Odessa District Hospital, Odessa, 1927, pp.5-56.
10. Geshelin, S.A. Spinal cord and epidural anesthesia. Guide to anesthesiology. Ed. T.M. Darbinyan, M. : Medicine, pp. 188-204.
11. The second congress of surgeons of the Odessa province, September 12, 1924. Odessa, Yekaterinoslav: 1925, p. 206.
12. The order of the Odessa GPA number 374 of July 4, 1959 // ibid, Right 201, p. 243.
13. Order of the Odessa GPA number 270 dated May 15, 1962 // ibid, Right 262, pp. 124-125.
14. Zaporozhan, V. Krok to piznannya, Step to cognition: Peredmova chief editor, Edition-in-Chief-Foreword. Clinical anesthesiology and intensive care, 2013, vol. №1, pp.5-6.
15. Vladyka, A.S., Suslov, V.V., Tarabrin, O.A. Anesthesiology in persons. 3rd ed. Sumy, University Book, 2016, p. 302.
16. Basenko, I.L., Budnyuk, O.O., Vladyka, A.S. Anesteziolohiya, intensyvna terapiya ta nevidkladni stany: Navchal'nyy posibnyk. Ed. by O. A. Tarabrin, 2017, p. 584.
17. Zaporozhan, V.M., Tarabrin, O. A. Simulation medicine. Experience. Gaining Perspectives (Symulyatsiyna medytsyna. Dosvid. Zdobuttya. Perspektyvy), 2018, p. 240.
18. Miller, R. D. Miller's Anesthesia (Anesteziya Ronal'da Millera). 4th edition, 2015, p. 3460. (In Russ.)

*Submitted 11.10.2019
Reviewer MD, prof. V.V. Suslov,
date of review 17.10.2019*

ПРАВИЛА ПІДГОТОВКИ СТАТЕЙ ДО ЖУРНАЛУ «КЛІНІЧНА АНЕСТЕЗІОЛОГІЯ ТА ІНТЕНСИВНА ТЕРАПІЯ»

1. У журналі «Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія» публікуються теоретичні й оглядові статті, які відображають важливі досягнення науки, підсумки завершених оригінальних клінічних і експериментальних досліджень, основні результати дисертаційних робіт з медицини, а також матеріали меморіального характеру.

2. До розгляду приймаються проблемні статті загальним обсягом до 10 сторінок, огляди – до 15 сторінок, оригінальні дослідження й інші види статей – до 10 сторінок, короткі повідомлення – до 2-3 сторінок.

3. Не приймаються статті, які вже були надруковані в інших виданнях або запропоновані до публікації кільком виданням водночас, а також роботи, які за своєю сутністю є переробкою опублікованих раніше статей і не містять нового наукового матеріалу або нового наукового осмислення вже відомого матеріалу.

4. У журналі друкуються матеріали за такими рубриками:

- 1) оригінальні дослідження;
- 2) проблеми анестезіології та інтенсивної терапії;
- 3) клінічні випадки;
- 4) експериментальна анестезіологія;
- 5) огляди;
- 6) матеріали з'їздів, конгресів, конференцій;
- 7) проблеми медичної освіти, підготовки та перепідготовки кадрів;
- 8) ювілеї.

5. Стаття надсилається до редакції у двох примірниках, підписаних усіма авторами. Своїми підписами автори гарантують, що статтю написано з дотриманням правил підготовки статей до журналу «Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія», експериментальні та клінічні дослідження були виконані відповідно до міжнародних етичних норм наукових досліджень, а також надають редакції право на публікацію статті у журналі, розміщення її та матеріалів щодо неї на сайті журналу і в інших джерелах. Окремо додається підписана усіма авторами Декларація щодо оригінальності тексту статті (див. додаток до Правил).

6. Статті вітчизняних авторів супроводжуються направленням до редакції, завізованим підписом керівника та печаткою установи, де виконано роботу, а також експертним висновком, що дозволяє відкриту публікацію.

7. Якщо у статті використано матеріали, які є інтелектуальною власністю кількох організацій, які раніше не публікувалися, автор має одержати дозвіл на їх публікацію кожної з цих організацій і надіслати його разом зі статтею.

8. Текст друкується через півтора інтервала на стандартному машинописному аркуші (ширина полів: лівого, верхнього та нижнього по 2 см, правого – 1 см) шрифтом Times New Roman (Сур) розміром 14 пунктів. Сторінка тексту повинна містити не більше 30 рядків.

9. Мова статей – українська для вітчизняних авторів, російська й англійська – для авторів з інших країн.

10. Матеріал статті має бути викладено за такою схемою:

- 1) індекс УДК;
- 2) ініціали та прізвище автора (авторів);
- 3) назва статті;
- 4) повна назва установи (установ), де виконано роботу, місто, країна;
- 5) постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями;
- 6) аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор;
- 7) виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття;
- 8) формулювання мети статті (постановка завдання);
- 9) виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- 10) висновки з даного дослідження і перспективи подальших розробок у цьому напрямі;
- 11) література;
- 12) два резюме – російською мовою обсягом 600-800 друкованих знаків (0,45 сторінки) й англійською обсягом до 1200-1800 друкованих знаків (1 сторінка) за такою схемою: індекс УДК, ініціали та прізвище автора (авторів), назва статті, текст резюме, ключові слова (не більше п'яти).

11. Резюме має коротко повторювати структуру статті, включаючи вступ, мету та завдання, методи, результати, висновки, ключові слова. Ініціали та прізвище автора (авторів) подаються у транслітерації, назва статті – у перекладі на англійську. Ключові слова й інші терміни статті мають відповідати загальноприйнятим медичним термінам, наведеним у словниках. Не слід використовувати сленг і скорочення, які не є загальноживаними.

12. У статтях слід використовувати Міжнародну систему одиниць СІ.

13. Рисунки (не більше двох) і підписи до них виконують окремо. На зворотному боці кожного рисунка простим олівцем слід указати його номер і назву статті, а в разі необхідності позначити верх і низ.

14. Таблиці (не більше трьох) слід друкувати на окремих сторінках, вони повинні мати нумерацію та назву. На полях рукопису необхідно вказати місце розміщення рисунків і таблиць. Інформація, наведена в таблицях і на рисунках, не повинна дублюватися.

15. Список літературних джерел повинен містити перелік праць за останні 5 років і лише в окремих випадках – більш ранні публікації. В оригінальних роботах цитують не більше 15 джерел, в оглядах – до 30. На кожную роботу в списку літератури має бути посилання в тексті рукопису. Література у списку розміщується згідно з порядком посилань на неї у тексті статті, які подають у квадратних дужках, або за алфавітом. Якщо наводяться роботи лише одного автора, вони розміщуються за хронологічним порядком. До списку літературних джерел не слід включати роботи, які ще не надруковані.

16. Список подається у двох примірниках для кожного екземпляра статті, які друкуються окремо один від одного. Перший примірник оформляється відповідно до ДСТУ ГОСТ 83G2:2G15. Другий – повністю повторює перший, але латиницею за нижченаведеними схемами.

Для статей:

Author A.A., Author B.B., Author C.C. Title of article. *Title of Journal* 2GG5; 5 (129): 49-53. Прізвища авторів та назва журналу подаються латиницею у транслітерації, назва статті – у перекладі на англійську.

Для матеріалів конференцій:

Riabinina A.A., Usol'tseva N.V. Surface Tension and Lyotropic Mesomorphism in Systems Consisting of Nonionogenic Surfactant and Water, *Liotropnye zhidkie kristally i nanomaterialy: sbornik statei VII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (Lyotropic Liquid Crystals and Nanomaterials: Proceedings of the Seventh International Conference)*, Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2GG9, p. 73-75.

Прізвища авторів подаються у транслітерації, назва праці – у перекладі на англійську. Головне в описах конференцій – назва конференції мовою оригіналу (подається у транслітерації, якщо немає її англійської назви), виділяється курсивом. У дужках наводиться переклад назви на англійську. Вихідні дані (місце проведення конференції, місце видання, рік, сторінки) – англійською.

Для монографій та інших книжок:

Nenashev M.F. *Poslednepravitel'stvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, KromPubl., 1993. 221 p.

Прізвища авторів подаються у транслітерації, назва книжки – курсивом у транслітерації з перекладом на англійську у квадратних дужках. Місце видання, рік видання, загальна кількість сторінок – англійською, назва видавництва – у транслітерації.

Зуважуємо: у списку латиницею потрібно вказувати всіх авторів літературного джерела, на яке посилаєтесь. Назву джерела (журнал, конференція, книга) завжди виділяють курсивом.

Дотримання цих правил забезпечить коректне відображення цитованих джерел у переважній більшості реферативних наукометричних баз даних.

17. Скорочення слів і словосполучень подаються відповідно до ДСТУ 3582-97 і ГОСТ 7.12-93.

18. До статті на окремому аркуші мовою оригіналу й англійською додаються відомості про авторів, які містять: вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ім'я та по батькові (повністю), місце роботи й посаду, яку обіймає автор, адресу для листування, номери телефонів, факсів та адреси електронної пошти.

19. До друкованих матеріалів, виконаних із використанням комп'ютерних технологій, обов'язково додаються матеріали комп'ютерного набору та графіки на дискеті (лазерному диску).

Текст може бути таких форматів: Word for Windows, RTF (Reach Text Format).

Графічний матеріал слід подавати в окремих файлах форматів XLS, TIFF, WMF або CDR. Роздільна здатність штрихових оригіналів (графіки, схеми) форматів TIFF повинна бути 3GG-6GG dpi B&W, напівтонових (фотографії та ін.) – 2GG-3GG dpi Gray Scale (256 градацій сірого). Ширина графічних оригіналів – 5,5, 11,5 і 17,5 см.

20. Статті піддаються науковому рецензуванню, за результатами якого ухвалюється рішення про доцільність публікації роботи. Відхилені статті не повертаються і повторно не розглядаються.

З метою підвищення відповідальності рецензента за рекомендовану працю під статтю вказуються його науковий ступінь, вчене звання, ініціали та прізвище, за винятком статей, представлених членами НАН і відомчих академій України.

21. Редакція залишає за собою право редакційної правки статей, яка не спотворює їх змісту, або повернення статті автору для виправлення виявлених дефектів. Статті, відіслані авторам на виправлення, слід повернути до редакції не пізніше ніж через три дні після одержання.

22. Датою надходження статті до журналу вважається день отримання редакцією остаточного варіанта тексту.

23. Коректури авторам не висилаються, проте якщо це не порушує графіка виходу журналу, можливе надання препринту, в якому допустиме виправлення лише помилок набору і фактажу.

24. Статті, що не відповідають цим правилам, не розглядаються.

25. Статті для публікації направляти за адресою: 65082, Україна, Одеса, Валіховський пров., 2.

26. Контактний телефон 0967975979.

27. E-mail: aicjournal@gmail.com

28. Сайт aicjournal.com.ua

Редакційна колегія

Додаток до Правил підготовки статей
до журналу «Клінічна анестезіологія
та інтенсивна терапія»

ДЕКЛАРАЦІЯ щодо оригінальності тексту наукової статті

Я(ми), *(П.І.Б. автора або авторів – вказуються всі автори наукової статті)*, декларую(ємо), що в статті *(назва наукової статті)* наявним є оригінальний текст, отриманий у результаті власних досліджень (клінічних спостережень), **відсутні** некоректні цитування, запозичення іншого тексту, відомості, передбачені ст. 32 та 69 Закону України «Про вищу освіту».

Заявляю(ємо), що моя(наша) наукова робота виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату.

Усі запозичення з друкованих та електронних джерел, а також із захищених раніше наукових робіт, кандидатських і докторських дисертацій мають відповідні посилання.

Я(ми) ознайомлений(і) з чинним Положенням про виявлення академічного плагіату, згідно з яким наявність плагіату є підставою для відмови прийняття наукової статті до опублікування в науковому журналі Одеського національного медичного університету.

Дата

Підпис(и)

Примітки: 1. У Декларації повинні бути підписи всіх авторів наукової статті, які мають бути засвідчені установою, де вони працюють.

2. Якщо автори статті є співпрацівниками різних установ, то Декларація повинна бути з кожної Установи.

THE MANUAL OF ARTICLE STYLE FOR “CLINICAL ANESTHESIOLOGY AND INTENSIVE CARE” JOURNAL

1. “Clinical Anesthesiology and Intensive Care” Journal publishes theoretical and review articles, which cover important achievements of science, results of completed original clinical and experimental researches, basic results of dissertations on medicine, and also memorial materials.

2. Problem articles with total volume of up to 10 pages, reviews – up to 15 pages, original and other types of articles – up to 10 pages, short reports – up to 2-3 pages are submitted.

3. Articles which have been already published in other editions or were submitted for publication to some editions at the same time, as well as the works which are a remake of the articles published before and do not contain new scientific material or new scientific comprehension of already known material are not submitted.

4. The following materials are published in the Journal:

- 1) Original research
- 2) Actual problems of anesthesiology and intensive care
- 3) Cases from practice
- 4) Experimental anesthesiology
- 5) Reviews
- 6) Materials of congresses
- 7) Problems of medical education, training and retraining
- 8) Anniversaries

5. An article should be submitted to editorial in two copies, signed by all the authors. By their signatures the authors guarantee that the article meets all the requirements of the manual of the article style for “Clinical anesthesiology and intensive care” journal, experimental and clinical researches have been executed according to the international ethical norms of scientific researches, and also they give the publisher a right for publication of the article in the Journal, placing it and its materials on the Journal’s site and in other sources. Authors also submit a Declaration on originality of the text of the scientific article, signed by all the authors (see Addition to the Manual of Article Style).

6. The text is printed with 1.5-spacing throughout the text on a standard paper (width of fields: on the left, above and below by 2 cm, on the right – 1 cm) in Times New Roman (Cyr) 14 points. The page of the text should contain no more than 30 lines.

7. The language of the articles is Ukrainian for home authors, Russian and English for foreign authors.

8. The material of the article should be placed in the following order:

- 1) UDC index;
- 2) initials and the last name of the author (authors);
- 3) title of the article;
- 4) a complete name of the establishment (establishments) where the work was done, city, country;
- 5) statement of a problem in general and its connection with important scientific and practical tasks;
- 6) analysis of the modern researches and publications in which the given problem was initiated and which the author is guided by;
- 7) pointing out the parts of general problem which were not resolved before;
- 8) formulation of the aim of the article (raising a task);
- 9) statement of the basic material with complete substantiation of obtained scientific results;

- 10) conclusions from the given research and perspectives of subsequent works in this direction;
- 11) references;
- 12) two abstracts – in Russian up to 600-800 printing letters (0.45 page) and in English up to 1200-1800 printing letters (1 page) after the following scheme: UDC index, initials and the last name of author (authors), title of the article, text of the abstract, key words (no more than five).

9. The abstract in English (all abstracts) should shortly reproduce the structure of the article, including introduction, purpose and task, methods, results, conclusions, key words. Initials and the last name of author (authors) are given in transliteration, the title of the article must be translated into English. The key words and other terms of the article should correspond to generally used medical terms cited in dictionaries. One should not use slang and abbreviations which are not in general use.

10. The International System of Units (SI) should be used in the articles.

11. Figures (no more than two) and signatures to them are made separately. On the back side of every figure by a lead pencil one should indicate its number and title of the articles, and if necessary to note a top and bottom.

12. The tables (no more than three) should be placed on separate pages, be numbered and titled. The marginal notes should indicate the place of figures and tables. The information given in tables and figures must not be duplicated.

13. The references must contain the list of works for the last 5 years and only sometimes – more early publications. In the original works they quote no more than 15 sources, in the reviews – about 30. Every work in the literature list should be referred in the manuscript. The literature in the list is ordered according to reference to it in the text of the article, which is given in the square brackets, or after the alphabet. If the works of one and the same author are presented, they take place after the chronological order. The references shouldn't contain works, which have not been published yet.

14. The list is given in duplicate for every copy of the article, which are published separately one from another. The first copy is designed according to DSTU GOST 8302:2015. The other one – fully duplicates the first one, but by the Roman alphabet after the schemes given below.

For articles:

Author A.A., Author B.B., Author C.C. Title of article. *Title of Journal* 2005; 5 (129): 49-53.

The last names of authors and title of the Journal are given by the Roman alphabet in transliteration, title of the article – in translation into English.

For materials of conferences:

Riabinina A.A., Berezina E.V., Usol'tseva, N.V. Surface Tension and Lyotropic Mesomorphism in Systems Consisting of Nonionogenic Surfactant and Water, *Liotropnye zhidkie kristally and nanomaterialy: sbornik statei VII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii* (Lyotropic Liquid Crystals and Nanomaterials: Proceedings of the Seventh International Conference), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009, 73-75.

The last names of authors are given in transliteration, title of the work – in translation into English. The main thing in descriptions of conferences is the name of conference in the language of original (is given in transliteration if there is not its English name), indicated by italic. Translation of the name into English is given in brackets. Imprint (place of holding a conference, place of publication, year, pages) – in English.

For monographs and other books:

Nenashev M.F. *Poslednepravitel'stvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, KromPubl., 1993. 221 p.

The last names of authors are given in transliteration, title of the book – in italic in transliteration with translation into English in the square brackets. Place of publication, year of publication, total number of pages – English, name of publishing house – in transliteration.

Please, note: in the references in the Roman alphabet it is necessary to indicate all the authors of the literary source, which you refer to. The name of the source (Journal, conference, book) is always indicated by italic.

The observance of these rules will provide the true representation of quoted sources in the majority of abstract scientometrical databases.

15. Abbreviations of words and word combinations are given according to DSTU 3582-97 and GOST 7.12-93.

For those who have no access to the complete DSTU text, there are examples of bibliographic records registration on the site of the Odessa Medical University. Access by link: <http://odmu.edu.ua/index.php?v=1179>.

16. Information about authors, which contains academic status and degree, the last name, name and patronymic (in a full form), place of work and occupation, address for correspondence, telephones and faxes numbers, e-mail address are added to the article on a separate sheet of paper in the language of original and English.

17. The published materials executed with the use of computer technologies, are added by materials of computer type-setting and graphic on a diskette (CD, DVD).

The text can be done in the following formats: Word for Windows, RTF (Reach Text Format). Graphic material should be submitted in separate files of the XLS, TIFF, WMF or CDR formats. Resolution of stroke originals (the graphics, schemes) of the TIFF formats must be 300-600 dpi B&W, semitone (pictures, etc.) – 200-300 dpi Gray Scale (256 gradations of gray). Width of graphic originals – 5.5, 11.5 and 17.5 cm.

18. Articles are subjected to scientific reviewing, as a result of which the decision about the work is taken whether to publish it or not. The rejected articles are not returned and are not resubmitted.

19. The Journal reserves the right for editorial correcting, which does not distort its contents, or returns an article to the author for correction of revealed errors. The articles sent to the authors for correction, should be sent back no later than in three days after being received by authors.

20. The date of article's coming to the Journal is the day when editorial office receives the final variant of the text.

In order to increase responsibility of a reviewer for the recommended work, under the article one writes his scientific degree, scientific rank, initials and last name, excluding the articles, presented by members of NAS and governmental academies of Ukraine.

21. Proof-reading are not sent to the authors, however if it does not disturb the term of Journal release, a preprint version can be provided, in which only type-setting and factual mistakes can be corrected.

22. The articles that do not conform to these rules, are not submitted.

23. The articles for the publication are sent to the address: 65082, Ukraine, Odesa, Valihovskyy lane, 2.

24. Contact number: 0967975979.

25. E-mail: aicjournal@gmail.com

26. Website aicjournal.com.ua

Editorial Board

DECLARATION on Originality of the Text of the Scientific Article

I(we) (*name, first name and patronymic of the author or authors (all authors of the scientific article are indicated)*) declare that in (*the name of the scientific article*) the available text, obtained as a result of own researches (clinical investigations) is original, *absent* improper quotations, borrowings of other text, or information given in the section 32 and 69 of the Law of Ukraine "On Higher Education".

I(we) declare that my scientific study is executed independently, and has no plagiarism elements.

All borrowings from the printing and electronic sources, as well as from defended before scientific studies, candidate's and doctoral dissertations have the proper references.

I'm(we are) acquainted with the current regulation about detecting academic plagiarism, according to which the detecting of plagiarism is the reason for the refusal scientific article publication in the scientific journals of the Odessa National Medical University.

Date

Signature(s)

Notes: 1. The signatures of all authors of scientific article, which are to be certified by establishment where they work, must be in Declaration.

2. If authors of the article are employees of different establishments, Declaration must be provided from every establishment.

Наказом Міністерства освіти і науки України № 747 від 13.07.2015 р. журнал включено до переліку видань, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт з медицини

By the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 747 of 13.07.2015 the Journal is added to the list of editions which publish results of dissertations in medicine

Друкується за рішенням Вченої ради
Одеського національного медичного університету
Протокол № 3 від 26.02.2020 р.

Printed by the resolution of Academic Council
of the Odesa National Medical University.
Report № 3 from 26.02.2020

Klinična anesteziologija ta intensivna terapija. Clinical Anesthesiology and Intensive Care [Text] : science journal / founders the Odesa National Medical University, Public Organization "The Odesa Scientific and Practical Society of Hemostasiology, Anesthesiology and Intensive Care". – Odesa : ONMedU, 2020

Науковий журнал «Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія»
Scientific Journal «Clinical Anesthesiology and Intensive Care»
№ 1 (15) 2020
ISSN 2411-9164 (Print)
ISSN 2616-5945 (Online)
DOI 10.31379/2411.2616.15.1
Передплатний індекс 86806

Адреса редакції: 65082, Україна, Одеса, Валіховський пров., 2
Телефон: (096) 797-59-79. **E-mail:** aicjournal@gmail.com
Web-сайт: aicjournal.com.ua

Журнал зареєстровано Державною реєстраційною службою України
Свідоцтво про реєстрацію КВ № 19036-7916Р
Підписано до друку 10.03.2020. Формат 70x100/16. Папір офсетний
Обл.-вид. арк. 13,0. Тираж 200. Замовлення Д19-07/04

Видано Одеським національним медичним університетом
65082, м. Одеса, Валіховський пров., 2. Свідоцтво ДК № 668 від 13.11.2001

Надруковано ПФ «Видавництво "Університетська книга"»
40000, м. Суми, Покровська площа, 6. Свідоцтво ДК № 5966 від 24.01.2018
www.book.sumy.ua



Founders

The Odessa National Medical University

Public Organization "The Odessa Scientific and Practical Society of Hemostasiology, Anesthesiology and Intensive Care"

Editor-in-Chief O. O. Tarabrin

Science Editor R. S. Vastyanov

Executive secretary D. S. Volodychev

Editorial Board

V. Ye. Vansovych, R. S. Vastyanov (*Science Editor*), A. S. Vladyka, D. S. Volodychev (*Executive Secretary*), L. S. Godlevskiy, V. V. Grubnyk, V. M. Zaporozhan, B. S. Zaporozhchenko, Yu. I. Karpenko, F. I. Kostev, Ch. M. Samama (Paris, France), A. S. Son, V. V. Suslov (Kyiv, Ukraine), Yu. V. Sukhin, O. O. Tarabrin (*Editor-in-Chief*), R. O. Tkachenko (Kyiv, Ukraine), O. A. Shandra

Editorial Council

Ch. Werner – University Clinic (Mainz, Germany), I. B. Zabolotskykh - Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia), A. Zlotnik – Soroka Medical Center and Ben Gurion University of the Negev (Beer-Sheva, Israel), Yu. Yu. Kobelyatsky – Dnipropetrovsk State Medical Academy (Dnipro, Ukraine), K. M. Lebedinskiy – Ilya I. Mechnikov North-Western State Medical University (St. Petersburg, Russia), H. V. Llau – Catholic University of Valencia "San Vicent Martyr" (Valencia, Spain), J. Nadstawek – University Clinic of Bonn (Bonn, Germany), P. Pelozzi – University of Insubria (Varese, Italy), Ya. M. Pidhirnyy – D. Halytsky Lviv National Medical University (Lviv, Ukraine), I. I. Tyutrin – Siberian State Medical University (Tomsk, Russia), V. I. Cherniy – State Scientific Institution "Scientific-Practical Centre of Preventive and Clinical Medicine" (Kyiv, Ukraine), Ye. Chumachenko – Hospital Center "Euro-Seine" (Paris, France), S. Shandru – Nikolae Testimrțanu State University of Medicine and Pharmacy (Chisinau, Moldova)