Assessment of the state of water sectors and central hemodynamics during restrictive protocol of perioperative infusion therapy in patients undergoing emergency laparotomy

Abstract. Background. Abdominal acute surgical pathology is an acute condition requiring emergency surgical intervention. The lack of objective instrumental-laboratory data on the patient’s condition, the uncertainty in exact extent of surgical interventions, the difficulty of conducting a prognostic assessment are the factors that increase the risk of postoperative complications with high mortality rate (30–80 %). The purpose of the study was to evaluate the effectiveness of the restrictive protocol of perioperative infusion therapy in patients undergoing emergency laparotomy. Materials and methods. Having agreed with the local Ethics Committee and obtained the informed consents, 30 patients, who needed emergency laparotomy, were examined. Preoperative treatment was performed in the intensive care unit according to the Standards of professional protocols (the Ministry of Health of Ukraine, 2008): perioperative fluid management, prevention of thrombosis and wound infections. Hypovolemia was treated by infusion of balanced crystalloid solutions. The hypovolemia severity was determined by using the test of tissue hydrophilia by Shelestiuk and corresponded to the degree II. Infusion volume was 40–60 ml/kg/day. Thus, 25 % of the calculated amount of volume deficit were infused during the first hour of treatment. In the absence of hemodynamic effects of infusion volume, we administered the vasopressors (norepinephrine, phenylephrine) in accordance with general practices. The next 25 % were infused during two hours of treatment (including intraoperative period). Full restoration of volume deficit (last 50 %) was carried out by the end of the first day of treatment. After fluid volume was restored to the full and normovolemia (postoperatively) was achieved, infusion therapy was performed in accordance with general practices. We studied the clinical parameters of systemic hemodynamic, central and peripheral hemodynamic parameters and water sectors of the body. Scoring scales ASA and POSSUM were used for stratification of surgical risk. Control points were before surgery, days 1, 3, 5–7, 10–14, 28–30 after surgery. Results. The results of the study proved that acute surgical pathology in patients with moderate surgical risk is accompanied by the maintenance of a normal total volume of fluid with a significant redistribution of the water sectors of the body, such as plasma deficit with the development of hypovolemia, intracellular dehydration, the initial increase in the volume of the interstitial space. The change in water sectors is combined with the development of relative hyperdynamia due to an increase in the total peripheral resistance and heart rate. Conclusions. Acute surgical pathology in patients with moderate surgical risk is accompanied by the maintenance of a normal total volume of fluid with a significant redistribution of the water sectors of the body, particularly deficit of plasma with the development of hypovolemia, formation of intracellular dehydration, the initial increase in the volume of the interstitial space. The use of a restrictive strategy of infusion therapy in patients with moderate surgical risk allows restore the physiological volumes of the water sectors of the body and form a normodynamic type of circulation from the 3rd day of postoperative period.

Keywords: water sectors; central hemodynamics; restrictive protocol; perioperative infusion therapy; emergency laparotomy
Introduction

Abdominal acute surgical pathology is an acute condition requiring emergency surgical intervention. In this case, emergency laparotomy is the main method for both surgical diagnosis and surgical treatment in these patients. Emergency laparotomy is a great concept for more than 400 different types of surgical interventions and is about 53% of the total number of surgeries. The complexity of providing high-quality medical care to patients of this category is associated with the heterogeneity of acute conditions, the need to assess the patient's condition and conduct preoperative preparation under the conditions of severe time limitation [1–3]. The lack of objective instrumental-laboratory data on the patient's condition, the uncertainty of the exact extent of surgical intervention, the difficulty of conducting a prognostic assessment are the factors that increase the risk of postoperative complications with high mortality rate (30–80%) [4–6].

Such a high percentage of mortality and postoperative complications is associated with the development of multiple organ failure. Hypovolemia is one of the main causes of the development of multiple organ failure and occurs due to decreased drinking, vomiting, diarrhea, paralytic ileus, swelling and edema of the intestine. It forms violations of central hemodynamics, a deficiency of perfusion of the lungs, kidneys, and liver. These changes lead to hypotension, development of respiratory distress syndrome, hepatic and renal dysfunction, abdominal compartment syndrome. Analysis of evidence-based studies identified a priority effect of perioperative infusion therapy on the development of postoperative complications in patients with surgical pathology [3, 4].

The purpose of the study was to evaluate the effectiveness of the restrictive protocol of perioperative infusion therapy of a patient undergoing emergency laparotomy.

Materials and methods

Having agreed with the local Ethics Committee and obtained the informed consents, 30 patients were examined. Acute case of emergency laparotomy included strangulated inguinal herniation (n = 6), strangulated ventral hernia (n = 1), acute intestinal obstruction (n = 10), perforated gastric ulcer (n = 8), perforated ulcer of the duodenum (n = 3), peritonitis (n = 2). We examined 16 men and 14 women of average age 60 ± 11 years.

Inclusion criteria were the patient’s age more than 45 years and less than 75 years; emergency laparotomy, predicted intraoperative blood loss less than 500 ml; A SA III; diabetes mellitus at the stage of compensation.

Exclusion criteria were the patient’s age less than 45 years and more than 75 years; gastrointestinal bleeding; ASA I–II–IV; decompensated diabetes mellitus; pregnancy and lactation; allergic reactions to any component of drug therapy; patient’s refusal to participate in the study. All patients were examined according to the protocol of the Ministry of Health of Ukraine No 297 (02.04.2010). At the same time, comitant pathology was identified: diffuse diabetes mellitus type II in remis-
Оцінка стану водних секторів і центральної гемодинамики при рестриктивному протоколі пе́риопераційної інфузионної терапії у пацієнтом з неотложною лапаротомією

Резюме. Сутью оцінки ефективності рестриктивного протокола пе́риопераційної інфузионної терапії у пацієнтом з неотложною лапаротомією було обслу́годовано 30 больних. Степень операционально-анестезіологічного ризику по шкале ASA відповідально EE, хірургічного ризику по шкале POSSUM — 1–5 % і совпадала со́ відомим хірургічним ризиком. Всім больним пра́ведена препаративна подготовка на протязі 2 хвилин у умовах інтенсивної терапії в обє́ме 1733 ± 340 мл, при природній сутінковій інфузионній нару́зі 40–60 мл/кг/сут. Больні були обслу́годовані клінічно, інструментально і лабораторно. В іссле́дованні доказано, що остра хірургічна патологія у пацієнтом со́ средним хірургічним ризику спро́ вождається існомірним відновленням нормального об'єму лікідності на фоне дефіцита об'єму плазми з розви́тком гіпотензії, внутрішньої дегідерації і інтерстевого отоку. Це формувалою відносні гіпердінамію за схем відокремлення хірургічного ризику та інтерстевого отоку. Проце зименое рестриктивної стратегії пе́риопераційної інфузионної терапії дозволяє відновлювати фізі́ологічні об'єми водних секторів організму і сформо́вувати нормодінамічний тип кровообо́рення з 3-х суток пе́рио́перационнього періоду.

Ключові слова: водні сектори; центральна гемоди-намика; рестриктивний ріжим; пе́риопераційна інфу́зіонна терапія; уретнална лапаротомія

References
1. Mythen M.G., Swart M., Acheson N., Crawford R., Jones K., Kuper M. et al. Perioperative fluid management: Consensus statement from the enhanced recovery partnership // Perioperative Medicine. — 2012. — 1. — 2. [PUBMED: 24764518]
2. Rahbari N.N., Zimmermann J.B., Schmidt T., Koch M., Weigand M.A., Weitz J. Meta-analysis of standard, restrictive and supplemental fluid administration in colorectal surgery // British Journal of Surgery. — 2009. — 96(4). — P. 331-41. [PUBMED: 19283742]
3. Nisanovich V., Felsenstein I., Almogy G., Weissman C., Einav S., Mator I. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery // Anesthesiology. — 2005. — 103(I). — P. 25-32.
4. Hartog C., Reinhart K. CONTRA: Hydroxyethyl starch solutions are unsafe in critically ill patients // Intensive Care Med. — 2009. — 35(S). — P. 1337-42. doi: 10.1007/s00134-009-1521-5. 27.
5. Mythen M., Vercueil A. Fluid balance // Vox Sang. — 2004. — 87 Suppl. — P. 77-81.
6. Sark Y., Vincent J.L., Reinhart K., Groeneveld J., Michalopoulou A., Sprung C.L., Artigas A., Ranieri V.M. Septis Occurrence in Acutely Ill Patients Investigators: High tidal volume and positive fluid balance are associated with worse outcome in acute lung injury // Chest. — 2005. — 128. — P. 3098-3108.

Received 20.08.2018
Оцінка стану водних секторів і центральної гемодинаміки при рестриктивному протоколі періопераційної інфузійної терапії в пацієнтів із невідкладною лапаротомією

Резюме. Із метою оцінки ефективності рестриктивного протоколу періопераційної інфузійної терапії в пацієнтів із невідкладною лапаротомією нами було обстежено 30 хворих. Ступінь операційно-анестезіологічного ризику за шкалою ASA відповідав IIЕ, хірургічного ризику за шкалою POSSUM — 1–5 % і збігався з середнім хірургічним ризиком. Усім хворим проведена передоперacyjна підготовка упродовж 2 годин в умовах відділення інтенсивної терапії в обсязі 1733 ± 340 мл при розрахунковому добовому інфузійному навантаженні 40–60 мл/кг/добу. Хворі були обстежені клінічно, інструментально й лабораторно. У дослідженні доведено, що гостра хірургічна патологія в пацієнтів із середнім хірургічним ризиком супроводжується початковим збереженням нормального загального об’єму рідини при формуванні дефіциту об’єму плазми та розвитком гіповолемії, внутрішньоклітинної дегідратації та інтерстиціального набряку. Це формує відносну гіпердинамію за рахунок збільшення загального периферичного опору судин та частоти серцевих скорочень. Застосування рестриктивної стратегії періопераційної інфузійної терапії дозволяє відновити фізіологічні об’єми водних секторів організму і сформувати нормодинамічний тип кровообігу з 3-ї доби післяопераційного періоду.

Ключові слова: водні сектори; центральна гемодинаміка; рестриктивний режим; періопераційна інфузійна терапія; ургентна лапаротомія