

4. Nelson G., Altman AD., Nick A., Meyer LA., Ramirez P.T., Achdari C., Antrobus J., Huang J., Scott M., Wijk L., Acheson N., Ljungqvist O., Dowdy S.C. Guidelines for pre- and intra-operative care in gynecologic / oncology surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations — Part II. *Gynecologic Oncology* 2016; 140(2): 323-332.

5. Wright J.D., Herzog T.J., Tsui J., Ananth C.V., Lewin S.N., Lu Y.S., Neugut A.I., Hershman D.L. Nationwide trends in the performance of inpatient hysterectomy in United States. *Obstet. Gynecol.* 2013; 122: 233-241.

Надійшла 01.02.2017

Рецензент д-р мед. наук, проф. В. В. Сулов

УДК 616-001.3:616-06+616-71

**К. П. Кірпічнікова, Є. П. Бугаснко,
І. С. Гричушенко, Ю. А. Потапчук, В. О. Іванова**

ВИБІР МЕТОДУ ДІАГНОСТИКИ ПОРУШЕНЬ СИСТЕМИ ГЕМОКОАГУЛЯЦІЇ У ХВОРИХ У СТАНІ ГІПОВОЛЕМІЧНОГО ШОКУ З ВИКОРИСТАННЯМ НИЗЬКОЧАСТОТНОЇ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОЇ ТРОМБОЕЛАСТОГРАФІЇ

Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

УДК 616-001.3:616-06+616-71

**К. П. Кирпичникова, Е. П. Бугаснко, И. С. Гричушенко, Ю. А. Потапчук,
В. А. Иванова**

ВЫБОР МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ СИСТЕМЫ ГЕМОКОАГУЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ В СОСТОЯНИИ ГИПОВОЛЕМИЧЕСКОГО ШОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТРОМБОЭЛАСТОГРАФИИ

Актуальность. Гиповолемический шок — тяжелое, остро возникающее состояние, характеризующееся прогрессирующими нарушениями деятельности всех систем жизнеобеспечения организма и требующее неотложной помощи.

Наиболее важным для оценки тяжести шоковой реакции и прогноза для пациента является определение степени повреждения системы гемостаза.

Цель работы. Определить преимущества комплексной диагностики функционального состояния системы гемостаза с использованием метода низкочастотной пьезоэлектрической тромбоэластографии (НПТЭГ) у больных в состоянии гиповолемического шока по сравнению с традиционными методами диагностики.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе отделений реанимации и интенсивной терапии ООКБ, отделения реанимации и интенсивной терапии ГКБ № 11. Обследованы пациенты в состоянии гиповолемического шока (25 человек), у которых во время комплексной диагностики состояния гемостаза использовался метод НПТЭГ и проводилась оценка функционального состояния системы гемостаза в динамике.

Результаты. У всех пациентов отмечены глубокие нарушения в системе регуляции агрегатного состояния крови с тенденцией к гиперкоагуляции. У пациентов основной группы использование метода НПТЭГ позволило получить данные, указывающие на наличие нарушений в системе гемостаза (гиперкоагуляция) даже в тех случаях, когда традиционными методами регистрировались показатели в пределах нормы.

Выводы. Оценка диагностической значимости НПТЭГ по сравнению с другими методами определения состояния гемостаза у больных с гиповолемическим шоком показала большую информационную эффективность комплексной диагностики с использованием этого метода за счет его высокой чувствительности.

Ключевые слова: гиповолемический шок, высокочувствительный экспресс-метод, низкочастотная пьезоэлектрическая тромбоэластография.

UDC 616-001.3:616-06+616-71

K. P. Kirpichnikova, Ye. P. Bugaenko, I. S. Grichushenko, Yu. A. Potapchuk, V. O. Ivanova

THE CHOICE OF DIAGNOSTIC METHOD OF HEMOCOAGULATION DISORDERS IN PATIENTS UNDER CONDITION OF HYPOVOLEMIC SHOCK USING LOW-FREQUENCY PIEZOELECTRIC THROMBOELASTOGRAPHY

Topic. Hypovolemic shock — a severe, acute condition, which is characterized by progressive disorders of all life-support systems of the body and requires emergency care. The most important for assessing the severity of shock reaction and the prognosis for the patient is to determine the extent of damage of hemostasis.

Aim. Identify the benefits of integrated diagnostic function of the system hemocoagulation with the use of low-frequency piezoelectric thromboelastography (LPTEG) in patients in a state of hypovolemic shock compared with traditional methods of diagnosis.

Materials and methods. The work was carried out at the units of intensive care ORH, resuscitation and intensive therapy department of the Clinical Hospital N 11. There were examined patients under condition of hypovolemic shock (25 patients), which were used the method LPTEG and performed functional evaluation of the system hemocoagulation dynamics.

Results. All patients had a deep breach in the physical state system of regulation of blood with a tendency to hypercoagulability. Patients of the basic group using the method LPTEG made it possible to obtain data that indicated the presence of disturbances in the system hemocoagulation (hypercoagulation) even in cases where traditional methods register normal parameters.

Conclusions. The evaluation of the importance of diagnostic methods (LPTEG) compared with other methods of assessment of hemostasis in patients in a state of hypovolemic shock showed greater informative effectiveness of complex diagnostics information using this method due to the greater sensitivity of the method.

Key words: hypovolemic shock, highly sensitive express-method, low-frequency piezoelectric thromboelastography.

Вступ

Гіповолемічний шок — тяжкий стан, що гостро виникає і характеризується прогресуючими порушеннями діяльності всіх систем життєзабезпечення організму та потребує невідкладної допомоги [1; 4]. Найбільш важливим для оцінки тяжкості шоків реакції та прогнозу для пацієнта є визначення ступеня ушкодження системи гемостазу [2; 3; 5].

Мета роботи — визначити переваги комплексної діагностики функціонального стану системи гемокоагуляції з використанням методу низькочастотної п'єзоелектричної тромбоеластографії (НПТЕГ) у хворих у стані гіповолемічного шоку порівняно з традиційними методами діагностики.

Матеріали та методи дослідження

Роботу проводили на базі відділень реанімації та інтенсивної терапії ООКЛ, відділення реанімації та інтенсивної терапії МКЛ № 11.

Нами були обстежені 38 пацієнтів у стані гіповолемічного шоку (II ступеня), які утворили основну групу, і 20 здорових добровольців, які увійшли до контрольної групи. Розподіл пацієнтів основної групи за статтю подано на рис. 1. Вік хворих з гіповолемічним шоком варіював від 25 до 55 років, при цьому в основній групі переважали особи працездатного віку від 25 до 35 років — 36 (95 %) пацієнтів (рис. 2).

Пацієнти основної та контрольної груп були обстежені за допомогою таких методів: загальноклінічних (збір анамнезу, огляд, пальпація, перкусія, аускультация), лабораторних (загальний аналіз крові, печінкові проби, протеїнограма, коагулограма, сироваткове залізо, згортання венозної крові за Лі-Уайтом, ниркові проби) та інструментальних (Rg-графія, комп'ютерна томографія).

Крім вищеперерахованих методів обстеження, у всіх пацієнтів основної та контрольної груп був використаний метод НПТЕГ.

Пацієнти основної та контрольної груп були співставними за всіма критеріями включення та виключення з дослідження.

Статистичний аналіз отриманих даних здійснювався з використанням пакетів STATISTICA 10.0, IBM SPSS Statistics 22, Medcalc 14.8.1, Microsoft EXCEL 2010 з надбудовою AtteStat 12.5, інтернет-калькуляторів SISA (Simple Interactive Statistical

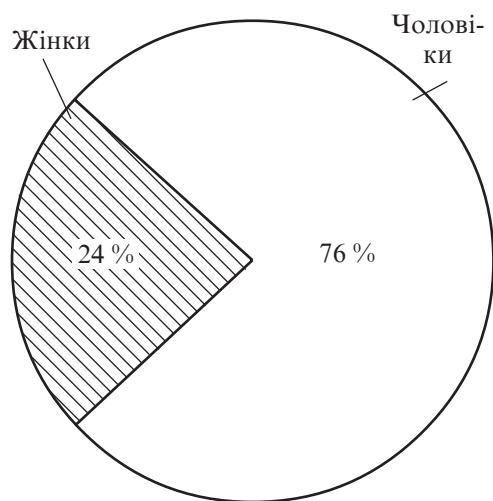


Рис. 1. Процентний розподіл пацієнтів контрольної та основної груп за статтю

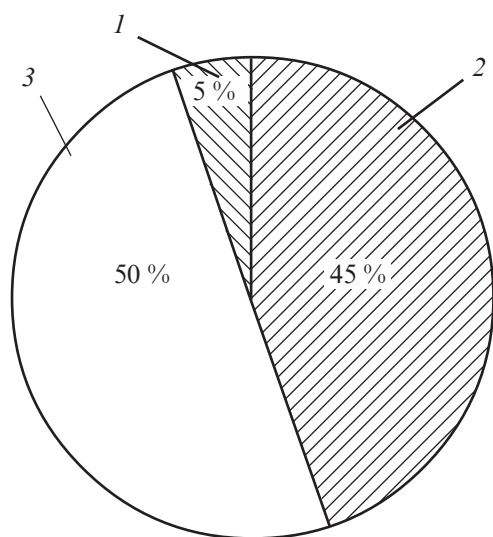


Рис. 2. Процентний розподіл пацієнтів за віковими показниками: 1 — 25–35 років; 2 — 35–45 років; 3 — 45–55 років

Analysis) i Web Pages that Perform Statistical Calculations (StatPages.org). Середні вибіркові значення кількісних ознак наведені в тексті у вигляді $M \pm m$, де M — середнє вибіркоче, m — помилка середнього. Частки (відсотки) представлені з 95 % довірчими інтервалами. У всіх процедурах статистичного аналізу при перевірці нульових гіпотез критичний рівень значущості $p=0,05$.

Перевірка нормальності розподілу проводилася трьома методами: графічним (за допомогою побудови «графіків нормального розподілу»), Колмогорова — Смирнова і Шапіро — Уїлкі. У зв'язку з тим, що приблизно 70 % усіх кількісних ознак у групах порівняння не мали нормального розподілу, для порівняння основних параметрів груп застосовувалися непараметричні методи — медіанний тест Краскела — Уолліса, тест Вілкоксона, Манна — Уїтні, критерій серій Вальда-Вольфовіца і тест Ван дер Вардена. Також з метою оцінки значущості відмінності між середніми в групах порівняння застосовувався дисперсійний аналіз. Кореляційний аналіз здійснювався за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Для оцінки ефективності різних методів діагностики використовували аналіз ROC-кривих, показники чутливості (Se) і специфічності (Sp) з визначенням 95 % довірчих інтервалів.

Результати дослідження та їх обговорення

Обстежені хворі з діагнозом «гіповолемічний шок II ступеня» мали від 1 до 4 супровідних захворювань. У різних вікових груп структура супровідної патології істотно відрізнялася. Серед супровідних захворювань траплялися: ішемічна хвороба серця, жовчнокам'яна хвороба, хронічний гломерулонефрит, цукровий діабет, хронічний гастрит. Групи хворих з діагнозом «гіповолемічний шок II ступеня» зіставні за супровідною патологією і можуть бути порівнюваними (рис. 3).

Отримані дані НПТЕГ, що характеризують стан системи гемостазу, у хворих з гіповолемічним шоком II ступеня мали істотні відмінності від нормальних показни-

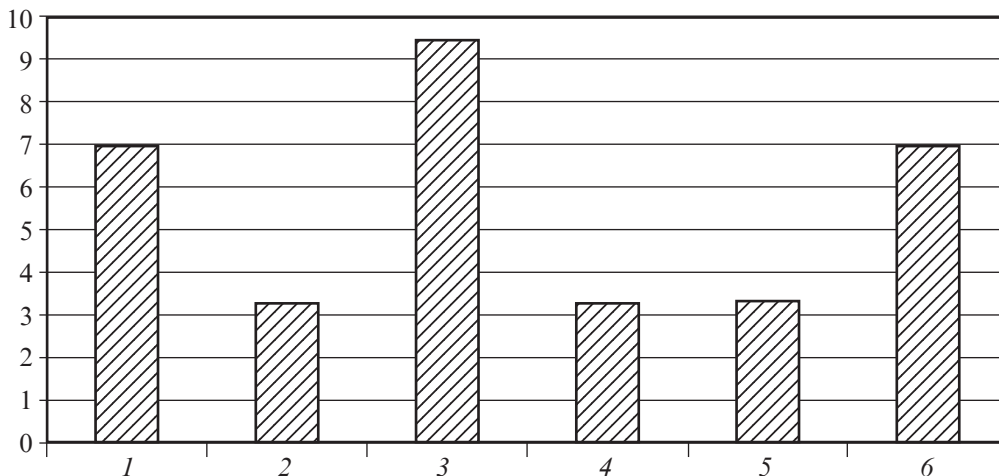


Рис. 3. Супровідна патологія у пацієнтів основної та контрольної груп: 1 — ішемічна хвороба серця; 2 — жовчнокам'яна хвороба; 3 — гіпертонічна хвороба; 4 — хронічний гломерулонефрит; 5 — цукровий діабет; 6 — хронічний гастрит

**Стан системи гемостазу
у хворих у стані гіповолемічного шоку ($\pm m$)**

Показник	Норма		Хворі у стані гіповолемічного шоку	
	М	$\pm m$	М	$\pm m$
КТА	15,22	0,32	122,78*	20,41
ІКД	21,15	0,60	62,02*	8,84
МА	525,45	30,50	812,6*	26,47

Примітка. * — розбіжності достовірні порівняно з нормальними показниками НПТЕГ ($p < 0,05$); КТА — константа тромбінової активності; ІКД — індекс коагуляційного драйва; МА — максимальна щільність згустка.

Таблиця 2

**Показники стандартних
лабораторних методів оцінки гемостазу ($\pm m$)**

Показник	Норма		Хворі у стані гіповолемічного шоку	
	М	$\pm m$	М	$\pm m$
ПТІ	99,8	2,56	131,78*	9,27
АЧТЧ	31	4,51	64,52*	8,68
МНВ	1,05	0,14	0,44*	0,16

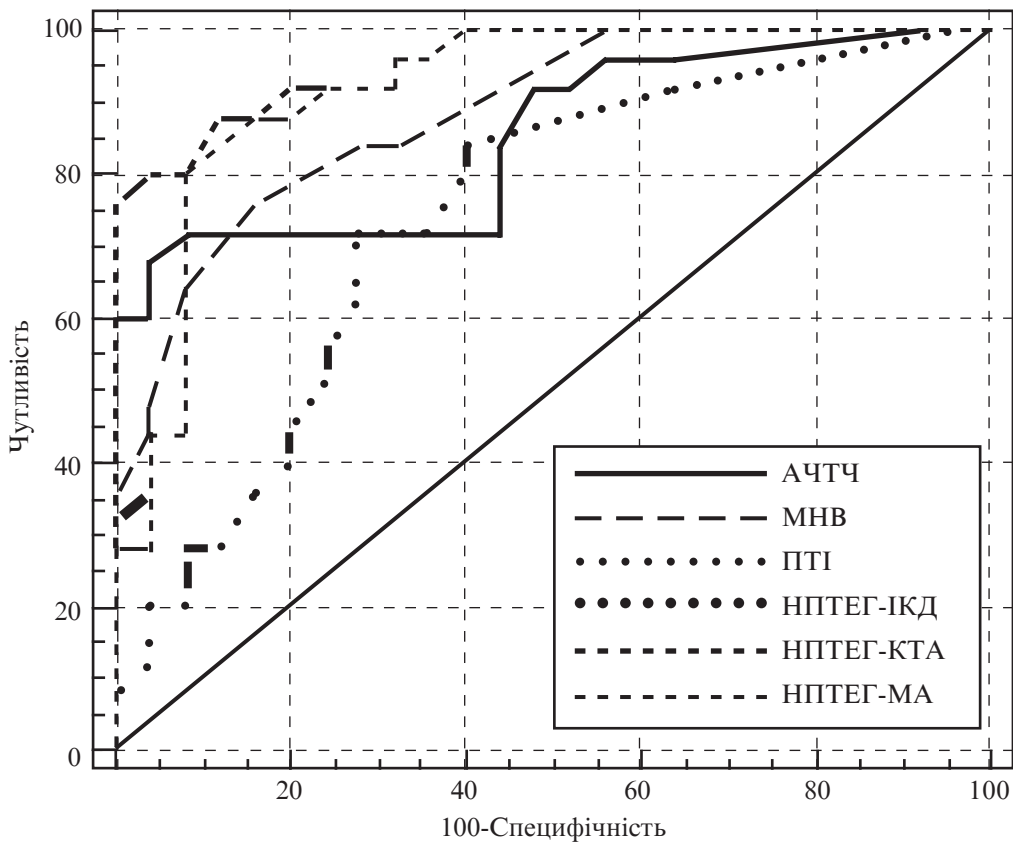
Примітка. * — розбіжності достовірні порівняно з нормальними показниками НПТЕГ ($p < 0,05$); ПТІ — протромбіновий індекс; АЧТЧ — активований частковий тромбіновий час; МНВ — міжнародне нормалізоване відношення.

ків гемовіскозиграми контрольної групи. За даними НПТЕГ, виявлено статистично достовірне ($p < 0,05$) відхилення від норми показників КТА, ІКД та МА (табл. 1, 2).

Комбінований графік отриманих даних при обчисленні методом ROC-аналізу всіх показників лабораторного дослідження гемостазу в основній та контрольній групах МНВ, АЧТЧ, ПТІ та НПТЕГ (показники КТА, ІКД, МА) у контрольній та основній групах наведено на рис. 4.

При визначенні діагностичних можливостей методу НПТЕГ (показники КТА, ІКД, МА) порівняно з лабораторними методами дослідження гемостазу МНВ, АЧТЧ, ПТІ статистичними програмами ANOVA та ROC-аналіз у контрольній та основній групах ми отримали вищі показники чутливості (Sensitivity) методу НПТЕГ (КТА = 92 %; ІКД = 92 %; МА = 80 %), специфічності (Specificity) методу НПТЕГ (КТА = 70,1 %; ІКД = 87 %; МА = 92 %), якості (AUC) проведеного дослідження НПТЕГ (КТА = 0,956; ІКД = 0,922; МА = 0,918) та ефективності (Youden index J) при гіповолемічному шоці методу НПТЕГ (КТА = 0,76; ІКД = 0,72; МА = 0,72).

При статистичному аналізі даних лабораторних методів МНВ, АЧТЧ, ПТІ контрольної та основної груп показники чутливості (МНВ = 84; АЧТЧ = 72; ПТІ = 72), специфічності (МНВ = 72; АЧТЧ = 77,5; ПТІ = 65,1), якості (AUC) проведених лабораторних методів досліджень гемостазу (МНВ = 0,885; АЧТЧ = 0,852; ПТІ = 0,741)



Показник	AUC	SE	95 % ДІ	Індекс Юдена	Чутливість	Специфічність	P (Area=0.5)
АЧТЧ	0,852	0,0548	0,723–0,936	0,64	72	77,5	< 0,0001
МНВ	0,885	0,0444	0,763–0,958	0,6	84	72	< 0,0001
ПТІ	0,741	0,0712	0,597–0,854	0,44	72	65,1	< 0,0001
НТЕГ-ІКД	0,922	0,0388	0,810–0,979	0,72	92	87	< 0,0001
НПТЕГ-КТА	0,956	0,0246	0,857–0,994	0,76	92	70,1	< 0,0001
НПТЕГ-МА	0,918	0,0404	0,806–0,977	0,72	80	92	< 0,0001

Рис. 4. Комбінований графік даних, отриманих методом ROC-аналізу: МА — максимальна амплітуда; AUC — площа під кривою; SE — середня похибки; 95 % ДІ — довірчий інтервал для обчислення відношення шансів; P (Area=0.5) — показник достовірності

та ефективності (Youden index J) лабораторних досліджень при гіповолемічному шоці (МНВ = 0,6; АЧТЧ = 0,64; ПТІ = 0,44) виявились нижчими порівняно з методом НПТЕГ. Усі статистичні показники проаналізовані та представлені за умови Significance level P (Area=0.5) = < 0,0001, що вказує на достовірність отриманих даних.

Висновки

1. Установлені особливості динаміки утворення та лізису кров'яного згустка у хворих з гіповолемічним шоком II ступеня (основна група) з відображенням кінетики змін, що відбуваються у системі в цілому, порівняно зі здоровими особами (група контролю), при застосуванні експрес-методу низькочастотної п'єзоелектричної тромбоеластографії.

2. Низькочастотна п'єзотромбоеластографія виявила себе як високоефективний та високочутливий експрес-метод у хворих з діагностованим гіповолемічним шоком II ступеня.

3. Проведено клінічне та лабораторне дослідження стану системи гемокоагуляції та гемостазу у хворих у стані гіповолемічного шоку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Роуцін Г. Г. Невирішені питання надання екстреної медичної допомоги постраждалим з тяжкою поєднаною травмою: Проблеми військової охорони здоров'я / Г. Г. Роуцін, С. О. Гур'єв, Н. М. Барамія. – К., 2012. – С. 48–56.

2. Laarhoven van J. Demographics of the injury pattern in severely injured patients with an associated clavicle fracture: a retrospective observational cohort study // J. van Laarhoven, S. Ferree, R. Houwert // World Journal of Emergency Surgery. – 2013. – № 8. – P. 36.

3. Brohi K. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis / K. Brohi, M. J. Cohen, M. T. Ganter // J Trauma. – 2008. – № 64 (5). – P. 1211–1217.

4. Іванова В. О. Діагностика порушень системи регуляції агрегатного стану крові у хворих на політравму / В. О. Іванова, К. П. Кірпичнікова, К. С. Кушнір // Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія. – 2015. – № 1 (5). – С. 72–79.

5. Tarabrin O. How to control the coagulation disorders? / O. Tarabrin, S. Shcherbakov, D. Gavrychenko // European Journal of Anaesthesiology. – 2013. – Vol. 30. – Suppl. 51. – P. 92.

REFERENCES

1. Roshchin G.G., Guryev S.O., Baramiia N.M. *Nevyrishenni pytannia nadannia ekstretnoi medychnoi dopomogy postrazhdalym z tiazhkoyu poyednannoyu travmoyu: Problemy viyskovoi ohorony zdorovia* [Outstanding issues for emergency medical assistance to victims of severe combined trauma: Military Health Problems.] Kyiv, 2012, pp. 48-56.

2. Van Laarhoven J., Ferree S., Houwert R. Demographics of the injury pattern in severely injured patients with an associated clavicle fracture: a retrospective observational cohort study. *World Journal of Emergency surgery* 2013; 8: 36.

3. Brohi K., Cohen M.J., Ganter M.T. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma*, 2008; 64(5): 1211-1217.

4. Ivanova V.O., Kirpichnikova K.P., Kushnir K.S., Danylova G.O., Babich Ya.S. Diagnosis of disorders of the regulation of blood aggregation in patients with polytrauma. *Klinichna anesteziologiya ta intensyivna terapiya*, 2015; 1(5): 72-79.

5. Tarabrin O., Shcherbakov S., Gavrychenko D. How to control the coagulation disorders? *European Journal of Anaesthesiology*, 2013; 30, Suppl. 51: 92.

Надійшла 02.02.2017

Рецензент д-р мед. наук, проф. В. В. Суслів