

stroke is the third leading cause of death after heart disease and neoplasms. in Ukraine, 120–130 thousand cases of acute stroke are registered per year. The main factors contributing to the increase in the number of stroke are the increase in the prevalence of vascular risk factors for stroke. In an attempt to minimize the frequency of perioperative complications during interventions on internal and external carotid arteries, considerable attention is paid to the optimization of surgical technique, including carotid endarterectomy, and anesthetic management, as well as intraoperative monitoring of vital functions and dynamic control of the hemocoagulation system, including thromboelastography. To prevent the consequences of atherosclerosis of the carotid artery, carotid endarterectomy is effective for patients with symptomatic stenosis of the internal carotid artery of a high degree. To achieve this benefit, complications related to the procedure itself and underlying medical conditions should be minimized. Unfortunately, insufficient attention is paid to this problem, thus the growth of complications, including from the side of the central nervous system, including acute disruption of cerebral blood circulation, continues to grow.

**Key words:** Acute cerebrovascular accident, stroke, carotid endarterectomy.

УДК 618.14-006.36-089.87

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5682/2023/38/25>

**О. О. Тарабрін**

доктор медичних наук, професор,  
Заслужений діяч науки та техніки України,  
завідувач кафедри анестезіології, інтенсивної терапії  
та медицини невідкладних станів  
Міжнародний гуманітарний університет  
м. Одеса, Україна

**Т. О. Максимець**

завідувач відділення анестезіології  
Медичний центр «Мати та Дитина», ТОВ «Неомед 2007»  
м. Київ, Україна

## РОЛЬ ГЛОБАЛЬНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ РОЗЛАДІВ СИСТЕМИ ГЕМОСТАЗУ У ПАЦІЄНТОК З ПІДВИЩЕНИМ ІНДЕКСОМ МАСИ ТІЛА В ПЕРИОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ ЛАПАРОСКОПІЧНОЇ МІОМЕКТОМІЇ

**Анотація.** Метою даного дослідження було визначення ролі та наявності переваг глобального методу діагностики розладів системи гемостазу – низькочастотної п'єзоелектричної тромбоеластографії (НПТЕГ) у пацієнток з підвищеним індексом маси тіла в періопераційному періоді лапароскопічної міомектомії. Проводилось порівняння стандартних методів дослідження системи гемостазу та НПТЕГ, шляхом спостереження за змінами гемостазіограм у двох групах пацієнток (розподілені в залежності від індексу маси тіла), яким було проведене дане оперативне втручання. У пацієнток з міомою матки, які мають ІМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>, за допомогою НВПГ виявлена наявна тромбонебезпека на періопераційному етапі лапароскопічної міомектомії, яка не виявлена за допомогою стандартного методу діагностики розладів системи гемостазу. НПТЕГ, як глобальний метод діагностики активності системи РАСК, забезпечує дотримання основних вимог, які висуваються до методів дослідження гемостазу: швидкість, інформативність, надійність

**Ключові слова:** глобальні методи діагностики, низькочастотна п'єзотромбоеластографія, міома матки, індекс маси тіла, лапароскопічна міомектомія.

Міома матки – одне з найпоширеніших захворювань в гінекологічній практиці та складає, за даними різних авторів, від 32 до 70%. В 80% випадків міома спостерігається у жінок репродуктивного віку.

80–90 % жінок з міомою матки лікуються оперативно. Одним із основних методів хірургічного лікування міоми матки у жінок репродуктивного віку є лапароскопічна міомектомія.

Однак, велика кількість переваг даного методу хірургічного лікування призводить, в багатьох випадках, до недооцінки наявного ризику, такого як тромбонебезпека, особливо у жінок з підвищеним індексом маси тіла.

На сьогоднішній день в діагностиці функціонального стану системи гемостазу використовуються як традиційні скринінгові тести, такі як підрахунок кількості тромбоцитів, коагулограма, продукти деградації фібрину, так і глобальні методи діагностики, засновані на клітинній моделі гемостазу: глобальний гемостаз, тромбоеластографія.

Однак, незважаючи на широке використання традиційних методів діагностики порушень системи регуляції агрегатного стану крові (РАСК), вони мають свої недоліки. Ці тести є статичними, а не динамічними. Тобто вони не враховують зміни системи гемостазу в режимі реального часу. При проведенні тестів не враховується температура пацієнта, від якої залежить активність системи РАСК, а загальна кількість тромбоцитів не дає інформації про їх активність. Важливим недоліком, також, є часовий проміжок до отримання результатів тестів, що не дає можливості своєчасно діагностувати та провести корекцію порушень. Недоліки скринінгових тестів стали приводом до все більш широкого використання глобальних методів оцінки системи гемостазу, включаючи апаратні методи, такі як тромбоеластографія, низькочастотна п'езотромбоеластографія.

Низькочастотна п'езоелектрична тромбоеластографія (НПТЕГ) здатна об'єктивно відобразити судинно-тромбоцитарний компонент, коагуляційну ланку системи гемостазу і фібриноліз. Ця технологія дозволяє візуалізувати процес згортання крові, дає можливість в режимі реального часу оцінювати всі фази згортання і кількісно визначати інтенсивність про- і антикоагулянтного потенціалу. Даний метод дозволяє дослідити процес гемокоагуляції цільної крові, оцінити зміни в'язкопружних властивостей згустку в ході полімерізації фібрину й утворення поперечних міжмолекулярних зв'язків, його ретракції та подальшого лізису (О.О. Тарабрін, П.О. Тарабрін, В.В. Удут, І.І. Тютрін, 2018 р). Він дозволяє здійснювати контроль навіть самих незначних змін агрегатного стану крові в процесі її згортання; обчислювати амплітудні та хронометричні константи, які характеризують основні етапи гемокоагуляції та фібринолізу; виявляти патологічні зміни цих характеристик з метою ранньої діагностики порушень функціонального стану системи гемостазу. Графічне відображення всіх етапів гемокоагуляції дозволяє візуально оцінити всю динаміку тромбоутворення – від початкових етапів до лізису згустку (рис. 1).

**Метою** даного дослідження було визначення ролі та наявності переваг глобального методу діагностики розладів системи гемостазу НПТЕГ у пацієнток з підвищеним ІМТ в періопераційному періоді лапароскопічної міомектомії.

**Матеріали та методи.** Досліджені результати хірургічного лікування 60 хворих міомою матки, які перенесли лапароскопічну міомектомію в медичному центрі «Мати та дитина» ТОВ «НЕОМЕД 2007» в м. Києві в 2020–2022 роках.

Основними критеріями включення пацієнток в дослідження стали: вік пацієнток 30–45 років; наявність показів до планової лапароскопічної міомектомії. Критерії виключення: наявність загостреної хронічної супутньої патології; прийом препаратів, використання яких може вплинути на результати гемокоагуляційних тестів.

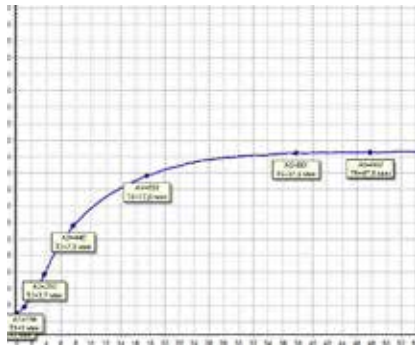
Всім пацієнткам проводився ендотрахеальний наркоз з використанням Севофлюрану.

Пацієнтки були розділені на 2 групи в залежності від величини ІМТ.

До 1 групи (16 пацієнток) увійшли хворі з ІМТ < 30 кг/м<sup>2</sup>. До 2 групи (44 пацієнтки) увійшли хворі з ІМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>. Стан системи гемостазу до операції, а також на 1-у та 5-у добу після оперативного втручання контролювався стандартними біохімічними тестами, а також інструментальним методом оцінки функціонального стану компонентів системи гемостазу та фібринолізу – низькочастотним вібраційним п'езоелектричним гемовіскозиметром (НВПГ).

Стандартизація етапу пробопідготовки для НПТЕГ забезпечувалася дотриманням таких умов:

- взяття крові з кубітальної вени без накладання джгута;
- об'єм забору крові – 1 мл;
- 3-компонентний силіконовий шприц 2,5 мл;
- разова кювета з медичного пластику 0,45 мл;
- негайний початок дослідження (10 с від забору крові).



T1 – 1,0 хв	ІКК – 19,0 в.о.
T2 – 3,7 хв	КТА – 37,04 в.о.
T3 – 7,6 хв	АЗ – 440 в.о.
ІКД – 32,37 в.о.	ІПЗ – 15,4 в.о.
T5 – 37,8 хв	МА – 467 в.о.
ІРЛС – 0,21 %	КСПА – 2,1 в.о.

Рис. 1. Графік процесу коагуляції у здорової пацієнтки з ІМТ < 30 кг/м<sup>2</sup>, отриманий методом НПТЕГ

**Результати.** Після проведення стандартних біохімічних тестів оцінки гемостазу до оперативного втручання, на 1-у та 5-у добу після операції в усіх групах пацієнтів наявних та суттєвих патологічних змін не виявлено (табл. 1).

Таблиця 1

**Лабораторні показники обох груп хворих перед оперативним втручанням**

Групи	Кількість тромбоцитів 10 <sup>9</sup> /мкл	Протромбінний час (PT), сек	Тромбінний час (TT), сек	Протромбін по Квіку, %	Активований частково тромбопластиновий час (aPTT), сек	Фібриноген (FIB), г/л	Міжнародне нормалізоване відношення (INR)
Референтні значення	180–320	11,5–14,5	14–21	70–120	21–36,5	2,0–4,0	0,87–1,4
1 група	235 ± 23,8	13,1 ± 0,69	20,02 ± 1,33	89,02 ± 8,9	26,47 ± 1,59	3,3 ± 0,52	1,05 ± 0,05
2 група	280 ± 19,1	11,8 ± 0,71	14,1 ± 1,15	106 ± 8,31	23,4 ± 1,08	3,8 ± 0,22	0,9 ± 0,06

При оцінці функціонального стану компонентів системи гемостазу та фібринолізу за допомогою НВПГ перед оперативним втручанням в 2 групі пацієнтів виявлені порушення в системі гемостазу в тій чи іншій мірі прояву, на відміну від 1 групи. За даними НПТЕГ були виявлені статистично достовірні ( $p < 0,05$ ) відхилення від референтних величин показників гемостазиограми в бік структурної (збільшення показника МА -максимальна щільність згустку) та хронометричної (прискорення часу утворення фібрин-тромбоцитарної структури T5, зміщення точки желювання T3 вліво) гіперкоагуляції, підвищення тромбінової активності (підйом показника КТА), активації судинно-тромбоцитарної ланки гемостазу (збільшення показника ІКК), пригнічення літичної активності (зниження показника ІРЛС) крові (табл. 2).

Таблиця 2

Показник	Референтні значення	1 група	2 група
T1, хв	0,6–1,3	1,05 ± 0,09	0,84 ± 0,15
КТА, в.о.	25–40	21,8 ± 2,56	43,1 ± 2,86
T3, хв	5,9–9,0	5,71 ± 1,06	4,15 ± 1,01
ІКД, в.о.	28–46	32,36 ± 2,91	36,45 ± 3,26
ІПЗ, в.о.	15,4–22,5	20,64 ± 1,19	21,26 ± 1,25
МА, в.о.	400–650	688 ± 13,8	721 ± 30,6
T5, хв	23–39	43,9 ± 1,1	39,1 ± 3,8
ІРЛЗ%	0,27–2,3	0,88 ± 0,06	0,23 ± 0,03

На першу добу після оперативного втручання в обох групах пацієнтів спостерігались зміни в ланках системи гемостазу. В 1 групі пацієнток відмічалось скорочення хронометричних показників та підвищення структурних показників НПТЕГ, але вони не виходили за межі референтних величин. В 2 групі відмічалось достовірне зменшення (в порівнянні з доопераційними показниками) таких хронометричних показників, як T1, T5; підвищення структурного показника МА, а також достовірне збільшення КТА, ІКД, що свідчить про наявне підвищення тромбонебезпеки у даної групи пацієнтів, яке потребує проведення тромбопрофілактики.

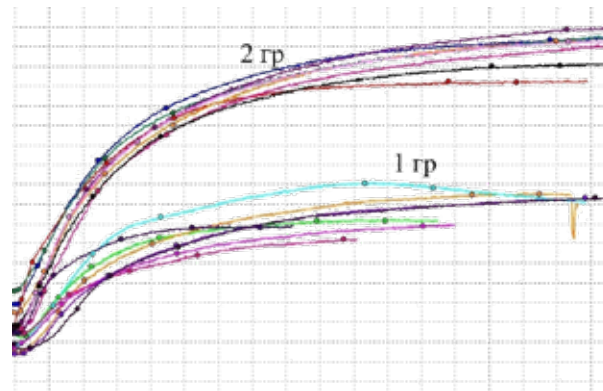


Рис. 2. Зведені графіки НПТЕГ на першу добу після лапароскопії

Після проведеної тромбoproфілактики у 2 групі пацієнтів спостерігались зміни в бік нормокоагуляційного тренду гемостатичного потенціалу (ГП), про що свідчить збільшення хронометричних показників (Т1, Т3, Т5) а також нормалізація розрахункових показників (КТА, ІКД, ПЗ) (табл. 3).

Таблиця 3

Показник	Група 2 до тромбoproфілактики	Група 2 через 6 год після тромбoproфілактики
Т1, хв	0,84 ± 0,15	2,36 ± 0,14
КТА, в.о.	43,1 ± 2,86	18,713 ± 44
Т3, хв	4,15 ± 1,01	7,54 ± 1,04
ІКД, в.о.	36,45 ± 3,26	24,82 ± 3,21
ПЗ, в.о.	21,26 ± 1,25	17,89 ± 1,12
МА, в.о.	721 ± 30,6	679,84 ± 62,37
Т5, хв	39,1 ± 3,8	43,9 ± 1,1
ІРЛЗ %	0,23 ± 0,03	1,0 ± 0,14

Оцінюючи фібринолітичну активність крові, слід відмітити, що перед оперативним втручанням ІРЛЗ в 1 групі знаходиться в межах референтних величин, а в 2 групі він знижений, що свідчить про пригнічення літичної активності крові у пацієток з ІМТ > 30кг/м<sup>2</sup>. Через добу після оперативного втручання, на фоні антитромботичної терапії літична активність крові нормалізується, про що свідчить ріст коефіцієнту ІРЛЗ (табл.4).

На 5 добу після оперативного втручання в обох групах пацієнтів відмічався нормокоагуляційний тренд гемостатичного потенціалу: показники ІКД, Т5, МА були в межах референтних величин.

#### Висновки.

1. Стандартні скринінгові методи дослідження системи гемостазу не забезпечують швидку та адекватну оцінку гемостатичного потенціалу (ГП), реакції системи РАСК, а також не дають змогу в повній мірі оцінити функціональну активність судинно-тромбоцитарної ланки коагуляції та фібринолізу. Глобальні методи діагностики розладу системи гемостазу, зокрема НПТЕГ, дозволяють виявити порушення в системі РАСК у пацієток з підвищеним індексом маси тіла в периопераційному періоді лапароскопічної міомектомії, які не виявляються стандартними методами діагностики.

2. У пацієток з міомою матки, які мають ІМТ > 30кг/м<sup>2</sup>, за допомогою НВПГ виявлена наявна тромбонебезпека на периопераційному етапі лапароскопічної міомектомії, яка не виявлена за допомогою стандартного методу діагностики розладів системи гемостазу. Про це свідчать достовірно значущі (p < 0.05) зміни основних показників гемовіскозиметрії.

3. Використання низькочастотної п'єзоелектричної гемовіскозиметрії дозволяє достовірно та швидко оцінити всю кінетику тромбоутворення, починаючи від початкової в'язкості та агрегації до утворення згустку та фібринолізу, а також виявити гемокоагуляційні розлади у пацієнтів з міомою матки на самих ранніх етапах порушень в периопераційному періоді лапароскопічної міомектомії. Це дає змогу своєчасно та ефективно проводити профілактику та корекцію порушень у даної групи пацієнтів.

4. За допомогою НПТЕГ можливий своєчасний та швидкий контроль корекції та лікування гемокоагуляційних порушень, що дає змогу різко знизити ризик ускладнень.

5. Отже НПТЕГ, як глобальний метод діагностики активності системи РАСК, забезпечує дотримання основних вимог, які висуваються до методів дослідження гемостазу: швидкість, інформативність, надійність.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Тарабрін О.О., Тарабрін П.О., Удут В.В., Тютрін І.І. Низькочастотна п'езотромбоеластографія цільної крові (алгоритми діагностики та корекції гемостазіологічних розладів). 2018. С. 9–58.
2. Тарабрін О.О., Сажин Д.С., Сухонос Р.Є., Володичев Д.С., Потапчук Ю.О., Суслов О.С., Тарабрін П.О. Порівняння інструментальних методів дослідження гемостазу. *Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія*. 2018. № 1. С. 23–28.
3. Global tests in evaluation of the function of proand anticoagulant systems: present and future / V. V. Udut [et al.]. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 2015. Vol. 159. № 2. P. 205–208.
4. Адамян Л.В. Лапароскопия и гистерорезектоскопия в хирургическом лечении миомы матки у женщин детородного возраста / Л.В. Адамян, З.Р. Зарубиани, С. И. Киселев. *Акушерство и гинекология*. 2014. № 3. С. 40–44.
5. Роль і місце низькочастотної п'езотромбоеластографії в експрес – оцінці функціонального стану системи гемостазу у вагітних. В.М. Запорожан, О.О. Тарабрін, І.І. Тютрін, В.В. Удут, В.Ф. Кліменкова. *Клінічна анестезіологія та інтенсивна терапія*. 2013. № 2. С. 13–22.
6. Тромбопрофілактика при ожиренні: обзор современных рекомендаций О.М. Клигуненко, Д.А. Криштафор. *Український медичний часопис*. 2019. № (2) (131). V/VI. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.131.157638

**O. Tarabrin, T. Maksymets. The role of global methods of diagnosis of disorders of the hemostasis system in patients with an increased body mass index in the perioperative period of laparoscopic myomectomy. – Article.**

**Summary.** The purpose of this study was to determine the role and benefits of a global method for diagnosing disorders of the haemostasis system like low-frequency piezoelectric thromboelastographic (LFPT) in patients with an increased body mass index in the perioperative period of laparoscopic myomectomy. A comparison of standard methods of studying the haemostasis system and LFPT was carried out by observing the changes in the hemostasiograms in two groups of patients (distributed depending on the body mass index) by which this surgery was performed. In patients with uterine fibroids who have a BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> using the low-frequency vibration piezoelectric hemoviscometry (LFVPH) method, there is a thrombosis hazard at the perioperative stage of laparoscopic myomectomy, which is not detected using a standard method for diagnosing disorders of the haemostasis system. LFPT, as a global method for diagnosing the activity of the blood aggregation regulation system (BARS), ensures compliance with the basic requirements that are put forward for the methods of studying haemostasis: speed, informativeness and reliability.

**Key words:** global diagnostic methods, low-frequency piezothromboelastography, uterine fibroids, body mass index, laparoscopic myomectomy.