

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.

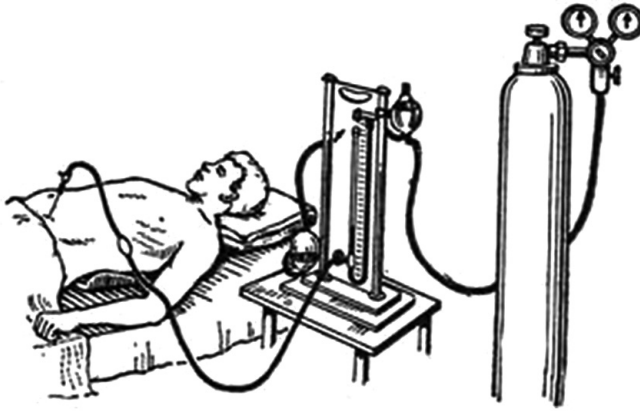
Противпоказання до баріатричної хірургії: відсутність спроб схуднення після консервативної терапії ожиріння; психотичні розлади: тяжка депресія, розлади особистості; алкогольна та / або наркотична залежність; важка супутня декомпенсована патологія в короткостроковій перспективі; пацієнти, які не можуть 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 резецированого 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, легеневу емболію (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.

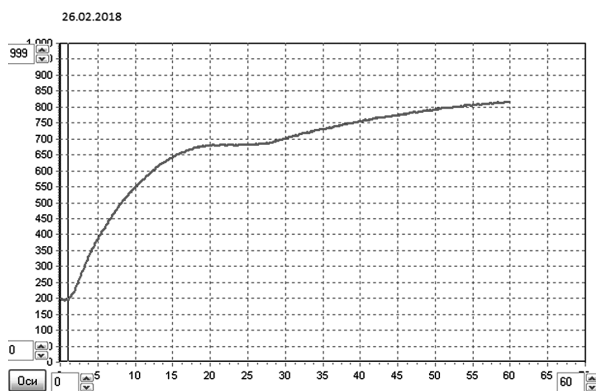
Ми повинні чітко розуміти функціональний стан судинно – тромбоцитарної, коагуляційної ланки системи гемостазу та фібринолізу у даній категорії пацієнтів. Для об'єктивізації останнім часом все частіше використовують метод тромбоеластографії. Низькочастотна п'єзоелектричний тромбоеластографія (НПТЕГ) (мал. 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-



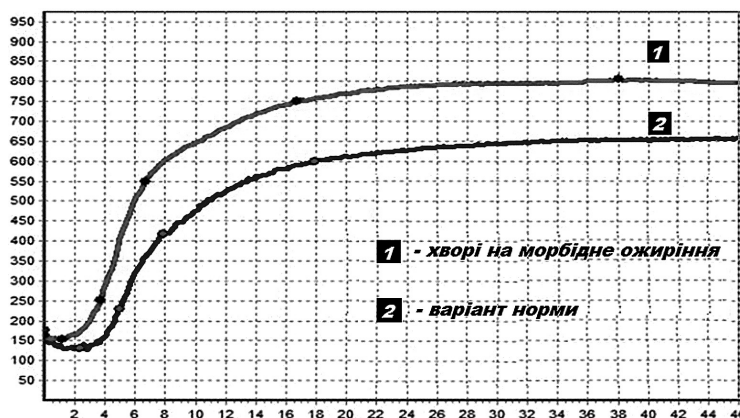
Мал.3. Низькочастотний п'єзоелектричний гемовіскозиметр

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. Воронинцев,
дата рецензії 17.01.2020*