

ЗМІНИ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ ПЛАЗМИ ВЕНОЗНОЇ КРОВІ У ХВОРИХ НА МЕХАНІЧНУ ГОСТРУ ТОНКОКИШКОВУ НЕПРОХІДНІСТЬ

В.В. Гордіца, Ф.В. Гринчук, Є.О. Ференчук

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Мета дослідження – оцінити зміни оптичної густини плазми венозної крові у хворих на механічну гостру тонкокишкову непрохідність.

Матеріали і методи. У дослідження залучено 60 хворих на механічну гостру тонкокишкову непрохідність віком від 21 до 75 років, серед яких було 42 (70%) чоловіків і 18 (30%) жінок. Критерієм включення в дослідження була верифікована гостра механічна тонкокишкова непрохідність, критерієм виключення – верифікована паралітична непрохідність і товстокишкова непрохідність. Прооперовано 50 хворих, решта 10 проліковані і виписані без операції. Повна непрохідність діагностована у 37 оперованих хворих, часткова – у 13 прооперованих хворих і всіх непрооперованих. У 12 хворих під час операції виявлений некроз ураженої кишкової петлі, через що виконана резекція. У решти – некрозу не було. У хворих під час госпіталізації у стаціонар забирали венозну кров із ліктьової вени для проведення стандартних лабораторних досліджень, з якої відбирали 5 мл для визначення оптичної густини. Оптичну густину (D) плазми крові вимірювали на спектрофотометрі Agilent Cary 100/300 Series UV-Vis в області довжин хвиль $\lambda=200-800$ нм. Отримані дані зіставляли з клінічними висновками і результатами лікування хворих. Статистичне обчислення результатів досліджень проводили за використанням електронних таблиць Microsoft® Office Excel (build 11.5612.5703). Перевірку закону розподілу вибірок на нормальність проводили за допомогою критерію Shapiro-Wilk. Для перевірки гіпотези про рівність середніх використовували критерій Wilcoxon-Mann-Whitney, оскільки розподіл даних у вибірках відрізнявся від нормального. Відмінності між показниками вважали статистично істотними за $p<0,05$. Представлене дослідження було проведено згідно з етичними рекомендаціями щодо медичних досліджень. Інформована згода пацієнтів на діагностичні й лікувальні процедури була отримана після надання їм вичерпної інформації про ці процедури і потенційні результати, що засвідчено у медичній документації. Інформовану згоду на публікацію не було отримано, оскільки представлені дані є анонімними.

Результати. Спектральна залежність оптичної густини плазми венозної крові від довжини хвилі вимірювання суттєво відрізнялася у хворих на повну і часткову непрохідність. У хворих на часткову непрохідність не спостерігали максимуми оптичної густини на довжинах хвиль $\lambda = 220, 235-270, 285-350, 380-385, 410, 450, 570, 580, 585, 605-655, 670$ нм. У хворих на повну непрохідність максимуми були відсутні на довжинах хвиль $\lambda = 460$ і 485 нм. Значення оптичної густини у хворих на повну непрохідність на довжинах хвиль $\lambda = 230, 280, 365, 415, 575, 660$ нм були істотно більшими ($p<0,05$), порівняно з хворими на часткову непрохідність. У хворих без некрозу кишки максимуми були відсутні на довжинах хвиль $\lambda = 215$ і 335 нм. Кількість максимумів у хворих із некрозом кишки була значно меншою. Попри це, виявлені відмінності параметрів оптичної густини. Зокрема, на довжинах хвиль $\lambda = 230, 260, 400$ нм показники у хворих із некрозом були статистично істотно ($p<0,05$) більшими, а на довжинах хвиль $\lambda = 415, 530, 575$ нм – навпаки.

Висновки. 1. Спектральна залежність оптичної густини венозної плазми суттєво відрізняється у пацієнтів із повною і частковою тонкокишковою непрохідністю, як за довжинами хвиль, що демонструють максимальні значення, так і за абсолютними параметрами цих максимумів. 2. Кількість довжин хвиль із виявленими максимумами показників оптичної густини у хворих із некрозом ураженої кишки значно менша, ніж у хворих без нього, зі значними відмінностями в абсолютних значеннях на кількох довжинах хвиль. 3. Для напрацювання інформативних діагностичних критеріїв, заснованих на визначенні оптичної густини, доцільно використовувати параметри на основі співвідношень, що може підвищити діагностичну надійність.

Ключові слова: тонка кишка, гостра кишкова непрохідність, плазма крові, оптична густина, діагностика, невідкладна абдомінальні хірургія.

Клінічна та експериментальна патологія 2025. Т.24, № 3 (93). С. 3-8

DOI 10.24061/1727-4338.XXIV.3.93.2025.01

E-mail: viktorgordica2@gmail.com

CHANGES IN THE OPTICAL DENSITY OF VENOUS BLOOD PLASMA IN PATIENTS WITH MECHANICAL ACUTE SMALL BOWEL OBSTRUCTION

V.V. Horditsa, F.V. Grynychuk, Ye.O. Ferenchuk

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Keywords: small intestine, acute intestinal obstruction, blood plasma, optical density, diagnostics, emergency abdominal surgery.

Clinical and experimental pathology 2025. Vol. 24, № 3 (93). P. 3-8.

Objective – to evaluate changes in the optical density of venous blood plasma in patients with mechanical acute small bowel obstruction.

Material and Methods. The study included 60 patients aged 21-75 years with mechanical acute small bowel obstruction, comprising 42 males (70%) and 18 females (30%). The inclusion criterion in the study was verified acute mechanical small intestinal obstruction, and the exclusion criterion was verified paralytic obstruction and colonic obstruction. Fifty patients underwent surgical treatment, while ten were managed conservatively and discharged without surgery. Complete obstruction was diagnosed in 37 operated patients, partial obstruction – in 13 operated patients and all non-operated patients. Intraoperative examination revealed necrosis of the affected intestinal loop in 12 cases, necessitating resection, while no necrosis was found in the remaining patients. Upon hospital admission, venous blood samples were collected from the cubital vein for standard laboratory tests, and 5 ml of plasma was used for optical density determination. The optical density (D) of blood plasma was measured on an Agilent Cary 100/300 Series UV-Vis spectrophotometer in the wavelength range $\lambda=200-800$ nm. The obtained data were compared with clinical findings and treatment outcomes. Statistical calculation of the research results was performed using Microsoft® Office Excel spreadsheets (build 11.5612.5703). The normality of the distribution of samples was checked using the Shapiro-Wilk test. The Wilcoxon-Mann-Whitney test was used to test the hypothesis of means' equality since the distribution of data in the samples differed from normal. Differences between indicators were considered statistically significant at $p<0.05$. The presented study was conducted in accordance with ethical recommendations for medical research. Informed consent for diagnostic and therapeutic procedures was obtained after providing patients with comprehensive information about these procedures and potential outcomes, as documented in the medical records. Informed consent for publication was not obtained because the data presented are anonymous.

Results. The spectral dependence of venous plasma optical density on measurement wavelength differed markedly between patients with complete and partial obstruction. In patients with partial obstruction, no optical density maxima were observed at wavelengths $\lambda = 220, 235-270, 285-350, 380-385, 410, 450, 570, 580, 585, 605-655, \text{ and } 670$ nm. In patients with complete obstruction, maxima were absent at wavelengths $\lambda = 460$ and 485 nm. Optical density values in patients with complete obstruction were significantly higher ($p < 0.05$) at wavelengths $\lambda = 230, 280, 365, 415, 575, \text{ and } 660$ nm compared to those with partial obstruction. In patients without intestinal necrosis, maxima were absent at wavelengths $\lambda = 215$ and 335 nm. The number of maxima in patients with intestinal necrosis was considerably lower. Nevertheless, significant differences in optical density parameters were identified; in particular, at wavelengths $\lambda = 230, 260, \text{ and } 400$ nm, values were significantly higher ($p < 0.05$) in patients with necrosis, whereas at wavelengths $\lambda = 415, 530, \text{ and } 575$ nm, they were significantly lower.

Conclusions. 1. The spectral dependence of venous plasma optical density differs significantly between patients with complete and partial small bowel obstruction, both in the wavelengths exhibiting maximal values and in the absolute parameters of these maxima. 2. The number of wavelengths exhibiting optical density maxima is markedly lower in patients with intestinal necrosis compared to those without, with significant differences in absolute values at several wavelengths. 3. For developing informative diagnostic criteria based on optical density measurement, it is advisable to use ratio-based parameters, which may improve diagnostic reliability.

Вступ

Вибір оптимальної тактики лікування хворих на гостру тонкокишкову непрохідність є складним

завданням [1-3]. Це пов'язано з особливостями етіології непрохідності, складністю патогенезу, що зумовлює значну розмаїтість клінічних проявів [4,5].

Тактику лікування визначає, насамперед, стан ураженої кишки і ступінь непрохідності (повна чи неповна), а також її причина [1-5].

Як клінічні прояви, так і результати допоміжних обстежень, часто є неспецифічними, отож вірогідно визначити ступінь непрохідності й стан кишки за такими критеріями неможливо [4,5]. Основними діагностичними засобами є візуалізаційні дослідження [1-5]. Однак ознаки порушення евакуації вмісту кишки, які виявляють під час контрастного рентгенологічного обстеження, є недостатньо специфічними, а таке дослідження потребує певного часу [6]. Нативна комп'ютерна томографія, або дослідження з пероральним контрастуванням, також часто недостатньо інформативні, а застосування доведеного контрастування не завжди можливе [7,8]. Тому актуальним залишається питання оптимізації діагностичних засобів.

Для пошуку шляхів вирішення цього питання нами в експерименті проведені попередні дослідження змін оптичної густини плазми венозної крові [9], які як підтвердили відомі дані [10-13], так і дали змогу виявити закономірності, притаманні саме механічній тонкокишкової непрохідності. Отож логічним є продовження досліджень для визначення їхнього клінічного значення.

Мета дослідження

Оцінити зміни оптичної густини плазми венозної крові у хворих на механічну гостру тонкокишкову непрохідність.

Матеріал і методи дослідження

У дослідження залучено 60 хворих, що перебували на лікуванні у хірургічному відділенні ОКНП «Чернівецька обласна клінічна лікарня». Вік хворих коливався від 21 до 75 років. Чоловіків було 42 (70%), жінок 18 (30%). Серед причин непрохідності були спайкова хвороба (40 випадків), защемлені грижі (14 випадків), пухлини (4 випадки), хвороба Крона (2 випадки). Критерієм включення в дослідження була верифікована гостра механічна тонкокишкова непрохідність, критерієм виключення – верифікована паралітична непрохідність і товстокишкова непрохідність. Діагностичні і лікувальні заходи проведені згідно з чинними протоколами лікування.

Прооперовано 50 хворих, решта 10 проліковані і виписані без операції. Повна непрохідність діагностована у 37 оперованих хворих, часткова – у 13 прооперованих хворих і всіх непрооперованих. У 12 хворих під час операції виявлений некроз ураженої кишкової петлі, через що виконана резекція. У решти – некрозу не було.

У хворих під час госпіталізації у стаціонар забирали венозну кров із ліктьової вени для проведення стандартних лабораторних досліджень, з якої відбирали 5 мл для визначення оптичної густини. Отримані дані зіставляли з результатами обстеження і лікування хворих.

Оптичну густину (D) плазми крові вимірювали на спектрофотометрі Agilent Cary 100/300 Series UV-Vis Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 3 (93)

в області довжин хвиль $\lambda=200-800$ нм. Дослідження проводили на кафедрі біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії Буковинського державного медичного університету.

Статистичне обчислення результатів досліджень проводили з використанням електронних таблиць Microsoft® Office Excel (build 11.5612.5703). Перевірку закону розподілу вибірок на нормальність проводили за допомогою критерію Shapiro-Wilk. Для перевірки гіпотези про рівність середніх використовували критерій Wilcoxon-Mann-Whitney, оскільки розподіл даних у вибірках відрізнявся від нормального. Відмінності між показниками вважали статистично істотними за $p<0,05$.

Представлене дослідження було проведено згідно з етичними рекомендаціями щодо медичних досліджень. Інформована згода пацієнтів на діагностичні й лікувальні процедури була отримана після надання їм вичерпної інформації про ці процедури і потенційні результати, що засвідчено у медичній документації. Інформовану згоду на публікацію не було отримано, оскільки представлені дані є анонімними.

Дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри хірургії № 1 «Розробка, обґрунтування і впровадження нових підходів до діагностики і лікування деяких гострих хірургічних захворювань, прогнозування їх перебігу та профілактики ускладнень» (номер державної реєстрації 0121U110501).

Результати та їх обговорення

Виявлено, що дані, отримані у клінічному дослідженні, дещо відрізняються від експериментальних [9] як кількісно, так і якісно (рис. 1). Зокрема, у хворих виявлені максимуми значень показників оптичної густини на довжинах хвиль, на яких у тварин максимуми не виявлялися, і, навпаки, а кількість довжин хвиль із виявленими максимумами була більшою на 24. Попри це, показники оптичної густини також нерідко відрізнялися. Зокрема, максимальні значення у тварин, загалом, не перевищували 5,5 Од, натомість у людей могли сягати 8 Од.

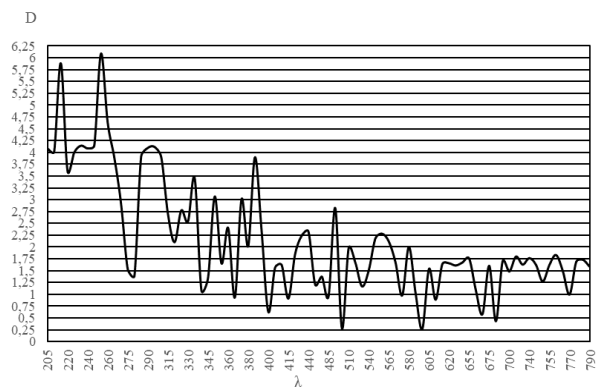


Рис. 1. Спектральна залежність оптичної густини плазми венозної крові від довжини хвилі вимірювання в обстежених хворих

Зазначимо, що такі розбіжності цілком зрозумілі, оскільки, окрім відомих видових відмінностей

[10,12,13], безумовно, має значення різниця між об'єктами і умовами дослідження. В експерименті використані тварини однієї статі, віку, маси тіла. Умови моделювання непрохідності, її тривалість також були однаковими. Досягнути такої однорідності у клінічних дослідженнях фактично неможливо. Тривалість непрохідності більш-менш точно можна визначити хіба що у хворих на защемлену грижу. Вплив причини непрохідності на стінку кишки, силу її стискання, ступінь перекривання просвіту кишки і низку інших важливих чинників вірогідно визначити неможливо. Крім того, локалізація непрохідності у межах тонкої кишки у хворих варіабельна.

Водночас, певні закономірності змін усе ж були виявлені. Зокрема, спектральна залежність оптичної густини плазми венозної крові від довжини хвилі вимірювання виразно відрізнялася у хворих на повну (рис. 2) і часткову непрохідність (рис. 3).

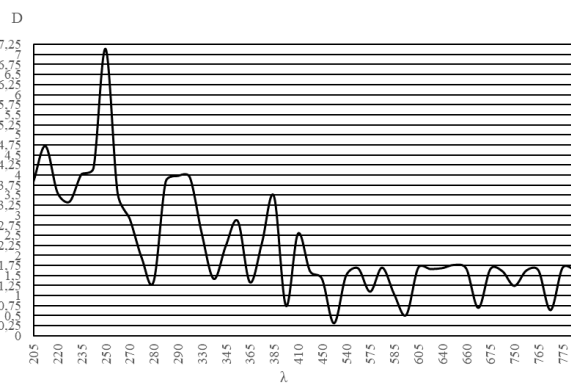


Рис. 2. Спектральна залежність оптичної густини плазми венозної крові від довжини хвилі вимірювання у хворих на повну кишкову непрохідність

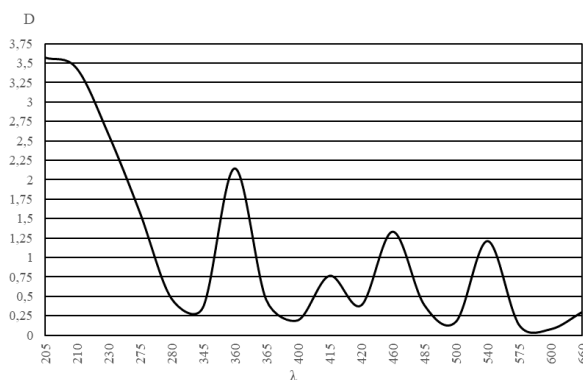


Рис. 3. Спектральна залежність оптичної густини плазми венозної крові від довжини хвилі вимірювання у хворих на часткову кишкову непрохідність

У хворих на часткову непрохідність не виявлені максимуми на довжинах хвиль $\lambda = 220, 235-270, 285-350, 380-385, 410, 450, 570, 580, 585, 605-655, 670$ нм. Водночас у хворих на повну непрохідність були відсутні максимуми на довжинах хвиль $\lambda = 460$ і 485 нм. До того ж показники оптичної густини у хворих на повну непрохідність на довжинах хвиль $\lambda = 230, 280, 365, 415, 575, 660$ нм були істотно більшими (Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 3 (93))

($p < 0,05$), ніж у хворих на часткову непрохідність. Можна думати, що такі відмінності обумовлені особливостями метаболічних чи інших процесів. Логічно припустити, що за повної непрохідності через їх виразніші зміни утворюється більша кількість тих речовин, що зумовлюють зміни показників оптичної густини.

Розподіл максимумів показників оптичної густини у хворих без некрозу кишки (рис. 4) нагадував виявлений загалом (див. рис. 1). Водночас у хворих без некрозу кишки були відсутні максимуми на довжинах хвиль $\lambda = 215$ і 335 нм. Натомість кількість максимумів у хворих із некрозом кишки була значно меншою (рис. 5). Не можна виключити, що однією з причин зменшення кількості максимумів за умов некрозу могла бути наявність перфорації некротизованої кишки у 8 (66,67%) таких хворих. Тобто, у більшості з них, по суті, механічна кишкова непрохідність була ліквідована, з відповідними змінами кількості чинників, що зумовлюють зміни показників оптичної густини, що дещо нагадує відмінності у хворих на часткову непрохідність.

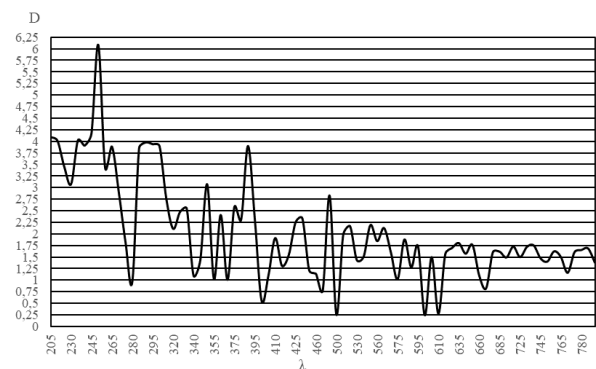


Рис. 4. Спектральна залежність оптичної густини плазми венозної крові від довжини хвилі вимірювання у хворих без некрозу кишки

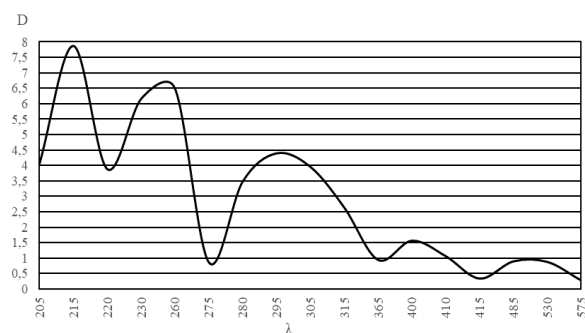


Рис. 5. Спектральна залежність оптичної густини плазми венозної крові від довжини хвилі вимірювання у хворих із некрозом кишки

Попри це, виявлені також відмінності параметрів оптичної густини. Зокрема, на довжинах хвиль $\lambda = 230, 260, 400$ нм показники у хворих із некрозом кишки статистично істотно ($p < 0,05$) більшими, а на довжинах хвиль $\lambda = 415, 530, 575$ нм – навпаки.

Отже, викладене свідчить, що виявлені відмінності параметрів оптичної густини плазми венозної крові у хворих на гостру механічну тонкокишкову непрохідність якісно і кількісно

залежать від ступеня непрохідності і глибини морфологічних змін ураженої кишки. Втім, використання абсолютних показників оптичної густини на певній довжині хвилі з діагностичною метою, як це застосовано у відомих дослідженнях [10-13], не видається можливим. Серед причин цього можна назвати суттєву розмаїтість відмінностей, значну індивідуальну варіабельність показників. Крім того зауважимо, що описані максимуми показників виявлялися не у всіх хворих. Загалом, найбільш постійними були максимуми на довжинах хвиль $\lambda = 210$ нм (66,67% хворих), $\lambda = 280$ нм (78,33% хворих), $\lambda = 400$ нм (68,33% хворих), $\lambda = 415$ нм (65% хворих). У різних групах порівняння також виявлені окремі подібні особливості. Тому, на нашу думку, перспективним для напрацювання інформативних діагностичних критеріїв є використання співвідношень показників, яке дозволить провести комплексне оцінювання, що потребує подальших досліджень.

Висновки

1. Спектральна залежність оптичної густини венозної плазми суттєво відрізняється у пацієнтів із повною і частковою тонкокишковою непрохідністю, як за довжинами хвиль, що демонструють максимальні значення, так і за абсолютними параметрами цих максимумів.

2. Кількість довжин хвиль із виявленими максимумами показників оптичної густини у хворих із некрозом ураженої кишки значно менша, ніж у хворих без нього, зі значними відмінностями в абсолютних значеннях на кількох довжинах хвиль.

3. Для напрацювання інформативних діагностичних критеріїв, заснованих на визначенні оптичної густини, доцільно використовувати параметри на основі співвідношень, що може підвищити діагностичну надійність.

Перспективи подальших досліджень

Проведення обстеження хворих і аналіз даних для напрацювання інформативних діагностичних критеріїв.

Список літератури

1. Tong JWV, Lingam P, Shelat VG. Adhesive small bowel obstruction - an update. *Acute Med Surg.* 2020;7(1):e587. doi: 10.1002/ams2.587
2. Amara Y, Leppaniemi A, Catena F, Ansaloni L, Sugrue M, Fraga GP, et al. Diagnosis and management of small bowel obstruction in virgin abdomen: a WSES position paper. *World J Emerg Surg.* 2021;16(1):36. doi: 10.1186/s13017-021-00379-8
3. Kaplan LJ, Martinez-Casas I, Mohseni S, Cimino M, Kurihara H, Lee MJ, et al. Small bowel obstruction outcomes according to compliance with the World Society of Emergency Surgery Bologna guidelines. *Br J Surg.* 2025;112(4):znaf080. doi: 10.1093/bjs/znaf080
4. Long B, Robertson J, Koefman A. Emergency Medicine Evaluation and Management of Small Bowel Obstruction: Evidence-Based Recommendations. *J Emerg Med.* 2019;56(2):166-76. doi: 10.1016/j.jemermed.2018.10.024
5. Detz DJ, Podrat JL, Muniz Castro JC, Lee YK, Zheng F, et al. Small bowel obstruction. *Curr Probl Surg.* 2021;58(7):100893. doi: 10.1016/j.cpsurg.2020.100893

6. Nelms DW, Kann BR. Imaging Modalities for Evaluation of Intestinal Obstruction. *Clin Colon Rectal Surg.* 2021;34(4):205-18. doi: 10.1055/s-0041-1729737.
7. Scaglione M, Galluzzo M, Santucci D, Trinci M, Messina L, Laccetti E, et al. Small bowel obstruction and intestinal ischemia: emphasizing the role of MDCT in the management decision process. *Abdom Radiol (NY).* 2022;47(5):1541-55. doi: 10.1007/s00261-020-02800-3
8. Gómez Corral J, Niño Rojo C, de la Fuente Olmos R. Bowel obstruction: signs indicating the need for urgent surgery. *Radiologia (Engl Ed).* 2023;65(1):92-8. doi: 10.1016/j.rxeng.2022.09.007
9. Гордіца ВВ, Гринчук ФВ, Ференчук ЄО. Дослідження оптичної густини плазми венозної крові при гострій механічній непрохідності тонкої кишки в експерименті. Клінічна та експериментальна патологія. 2024;23(4(90)):36-42. doi: https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXIII.4.90.2024.05
10. Шурма АІ, Гринчук ФВ. Експериментальне обґрунтування визначення оптичної густини плазми венозної крові для визначення життєздатності кишок. Буковинський медичний вісник. 2022;26(2):42-5. doi: 10.24061/2413-0737.XXVI.2.102.2022.8
11. Guminestkij SG, Polyanski IJ, Motrich AV, Grunchuk FW. Spectrophotometer properties of vein blood plasma in UF-region patients with sharp surgical pathology of abdominal region organs. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering.* 2006;6524:62541T. doi: 10.1117/12.679968
12. Shurma AI, Grynychuk FV. Changes in the optical density of venous blood plasma in patients with pathology of different tissues of the abdominal cavity. *Клінічна та експериментальна патологія.* 2022;21(1):82-5. doi: 10.24061/1727-4338.XXI.1.79.2022.15
13. Shurma AI, Grynychuk FV, Motric AV. Preliminary Evaluation of Possibilities for Determination of Optical Density of Venous Blood Plasma for Diagnosis in Emergency Abdominal Surgery. *Acta Scientific Gastrointestinal Disorders.* 2021;4(10):49-52. doi: 10.31080/ASGIS.2021.04.0324

References

1. Tong JWV, Lingam P, Shelat VG. Adhesive small bowel obstruction - an update. *Acute Med Surg.* 2020;7(1):e587. doi: 10.1002/ams2.587
2. Amara Y, Leppaniemi A, Catena F, Ansaloni L, Sugrue M, Fraga GP, et al. Diagnosis and management of small bowel obstruction in virgin abdomen: a WSES position paper. *World J Emerg Surg.* 2021;16(1):36. doi: 10.1186/s13017-021-00379-8
3. Kaplan LJ, Martinez-Casas I, Mohseni S, Cimino M, Kurihara H, Lee MJ, et al. Small bowel obstruction outcomes according to compliance with the World Society of Emergency Surgery Bologna guidelines. *Br J Surg.* 2025;112(4):znaf080. doi: 10.1093/bjs/znaf080
4. Long B, Robertson J, Koefman A. Emergency Medicine Evaluation and Management of Small Bowel Obstruction: Evidence-Based Recommendations. *J Emerg Med.* 2019;56(2):166-76. doi: 10.1016/j.jemermed.2018.10.024
5. Detz DJ, Podrat JL, Muniz Castro JC, Lee YK, Zheng F, et al. Small bowel obstruction. *Curr Probl Surg.* 2021;58(7):100893. doi: 10.1016/j.cpsurg.2020.100893
6. Nelms DW, Kann BR. Imaging Modalities for Evaluation of Intestinal Obstruction. *Clin Colon Rectal Surg.* 2021;34(4):205-18. doi: 10.1055/s-0041-1729737.
7. Scaglione M, Galluzzo M, Santucci D, Trinci M, Messina L, Laccetti E, et al. Small bowel obstruction and intestinal ischemia: emphasizing the role of MDCT in the management decision process. *Abdom Radiol (NY).* 2022;47(5):1541-55. doi: 10.1007/s00261-020-02800-3
8. Gómez Corral J, Niño Rojo C, de la Fuente Olmos R. Bowel obstruction: signs indicating the need for urgent surgery. *Radiologia (Engl Ed).* 2023;65(1):92-8. doi: 10.1016/j.rxeng.2022.09.007

9. Horditsa VV, Grynychuk FV, Ferenchuk YeO. Experimental investigation of venous blood plasma optical density in acute small intestine obstruction [Doslidzhennia optychnoi hustyny plazmy venoznoi krovi pry hostrii mekhanichnyi neprokhidnosti tonkoi kyshky v eksperymenty]. Clinical and experimental pathology. 2024;23(4(90)):36-42. doi: <https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXIII.4.90.2024.05> (in Ukraine)
10. Shurma AI, Grynychuk FV. Eksperymentalne obgruntuvannia vyznachennia optychnoi hustyny plazmy venoznoi krovi dlia vyznachennia zhyttiezdatnosti kyshok [Experimental substantiation of estimating the optical density of venous blood plasma to determine intestinal viability]. Bukovinian Medical Herald. 2022;26(2):42-5. doi: [10.24061/2413-0737.XXVI.2.102.2022.8](https://doi.org/10.24061/2413-0737.XXVI.2.102.2022.8) (in Ukraine)
11. Guminestkij SG, Polyanski IJ, Motrich AV, Grunchuk FW. Spectrophotometer properties of vein blood plasma in UF-region patients with sharp surgical pathology of abdominal region organs. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. 2006;6524:62541T. doi: [10.1117/12.679968](https://doi.org/10.1117/12.679968)
12. Shurma AI, Grynychuk FV. Changes in the optical density of venous blood plasma in patients with pathology of different tissues of the abdominal cavity. Clinical and experimental pathology. 2022;21(1):82-5. doi: [10.24061/1727-4338.XXI.1.79.2022.15](https://doi.org/10.24061/1727-4338.XXI.1.79.2022.15)
13. Shurma AI, Grynychuk FV, Motrich AV. Preliminary Evaluation of Possibilities for Determination of Optical Density of Venous Blood Plasma for Diagnosis in Emergency Abdominal Surgery. Acta Scientific Gastrointestinal Disorders. 2021;4(10):49-52. doi: [10.31080/ASGIS.2021.04.0324](https://doi.org/10.31080/ASGIS.2021.04.0324)

Відомості про авторів:

Гордіца В. В. – аспірант кафедри хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: viktorgordica2@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0125-5435>

Гринчук Ф. В. – д.мед.н, професор кафедри хірургії № 1 Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: fedir.grynychuk@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7482-442X>

Ференчук Є.О. – доктор філософії, доцент кафедри біоорганічної і біологічної хімії та клінічної біохімії Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: ferenchuck.elena@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1928-6489>

Information about the authors:

Horditsa V. V. – Postgraduate Student, Department of Surgery № 1, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: viktorgordica2@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0125-5435>

Grynychuk F. V. – MD, PhD, DSci, Professor, Department of Surgery № 1, Bukovynian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: fedir.grynychuk@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7482-442X>

Ferenchuk E.O. – PhD, Associate Professor, Department of Bioorganic and Biological Chemistry and Clinical Biochemistry, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: ferenchuck.elena@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1928-6489>

Дата першого надходження рукопису до видання: 14.07.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 18.08.2025

Дата публікації: 30.09.2025

© В.В. Гордіца, Ф.В. Гринчук, Є.О. Ференчук

