

УДК 616.34-002-073.432.19

DOI: <https://doi.org/10.22141/2308-2097.58.2.2024.606>

Стойкевич М.В. , Титова М.В. , Тарасова Т.С. , Петішко О.П. 
ДУ «Інститут гастроентерології НАМН України», м. Дніпро, Україна

Клініко-діагностичне значення трансректального ультразвукового дослідження в оцінці тяжкості виразкового коліту

For citation: Gastroenterologia. 2024;58(2):129-136. doi: 10.22141/2308-2097.58.2.2024.606

Резюме. Актуальність. Вирішальну роль у діагностиці запальних захворювань кишечника (ЗЗК) відіграють ендоскопічні й гістологічні дослідження, які дозволяють підтвердити діагноз, визначити ступінь активності запального процесу, протяжність ураження кишечника і виконувати контроль перебігу ЗЗК та ефективності терапії. Проте колоноскопія не дозволяє оцінити стан усіх шарів кишечника. Краще за все з цим справляються такі сучасні неінвазивні дослідження, як ультразвукова діагностика (УЗД), комп'ютерна й магнітно-резонансна томографія. За їх допомогою можна оцінити стан стінки кишки й отримати зображення кишки в поперечному перерізі, оцінити позакишкові структури (лімфовузли, судини, жирову клітковину). Можна сказати, що ендоскопія та УЗД шукають той самий тип інформації, але дивляться на різні речі. Поглиблення знань щодо ролі УЗД дистальних відділів ободової кишки при виразковому коліті (ВК) буде сприяти поліпшенню діагностики, розробці методів визначення активності ВК, контролю терапії, що дозволить оптимізувати вибір адекватних лікувальних заходів. **Мета:** удосконалити діагностику виразкового коліту на підставі вивчення ультрасонографічних параметрів прямої кишки. **Матеріали та методи.** Трансректальне УЗД (ТРУЗД) проводилось на ультразвуковому сканері експертного класу SonoScape S60 з використанням низькочастотного конвексного датчика 3,5 МГц і ректовагінального конвексного датчика 6 МГц. Для огляду використовувались трансперинеальний і трансректальний доступи. **Результати.** Товщина стінки і товщина підслизового шару вірогідно відрізнялися у хворих із середнім і тяжким ступенем ВК. Аналізуючи показники ТРУЗД залежно від ендоскопічної активності ВК, вірогідних відмінностей за товщиною стінки ми не виявили. Але визначена тенденція до збільшення товщини слизового шару і коефіцієнта деформації (КД) з підвищенням ендоскопічної активності. У більшості пацієнтів визначалось підвищення ступеня щільності кровотоку, яке залежало від тяжкості захворювання. При проведенні регресійного аналізу встановлено зв'язок товщини кишкової стінки ($r = 0,44$; $p = 0,0121$) і товщини підслизового шару ($r = 0,86$; $p = 0,006$) з індексом Мейо. Встановлено кореляційний зв'язок товщини стінки товстої кишки з частотою випорожнень ($r = 0,37$; $p = 0,018$), лейкоцитозом ($r = 0,38$; $p = 0,016$) і швидкістю осідання еритроцитів ($r = 0,35$; $p = 0,027$). Щільність кровотоку кишкової стінки позитивно корелювала з наявністю набряку ($r = 0,32$; $p = 0,045$), вираженістю судинного рисунка ($r = 0,42$; $p = 0,008$), наявністю ерозій ($r = 0,4$; $p = 0,011$) і кровоточивістю слизової оболонки ($r = 0,50$; $p = 0,001$). Коефіцієнт деформації позитивно корелював з наявністю метеоризму ($r = 0,35$; $p = 0,048$). **Висновки.** Ендоскопічне дослідження в пацієнтів із ВК слід доповнювати ТРУЗД. Встановлено кореляційний зв'язок товщини кишкової стінки і товщини підслизового шару в пацієнтів із ВК з індексом Мейо. Визначена тенденція до збільшення товщини слизового шару і КД з підвищенням ендоскопічної активності. Встановлені взаємозв'язки між ендоскопічними й ультразвуковими показниками можуть бути використані для визначення активності захворювання.

Ключові слова: трансректальне ультразвукове дослідження; виразковий коліт; ступінь тяжкості; еластометрія кишкової стінки; доплерсканування стінки прямої кишки

© 2024. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Стойкевич Марина Валеріївна, кандидат медичних наук, завідувач наукового відділу захворювань кишечника, ДУ «Інститут гастроентерології НАМН України», просп. Слобожанський, 96, м. Дніпро, 49074, Україна; e-mail: stoykevich.marina@gmail.com; тел.: +380 (98) 502-31-78

For correspondence: Maryna Stoykevych, PhD in Medicine, Head of the Scientific Department of Intestinal Diseases, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Slobozhanskii Avenue, 96, Dnipro, 49074, Ukraine; e-mail: stoykevich.marina@gmail.com; phone: +380 (98) 502-31-78

Full list of authors information is available at the end of the article.

Вступ

На рубежі XXI століття запальні захворювання кишечника (ЗЗК) стали глобальною проблемою із збільшенням рівня захворюваності в нових індустріальних країнах. Хоча захворюваність у західних країнах стабілізується, тягар хвороби залишається значним. Ці дані підкреслюють необхідність профілактики ЗЗК та інновацій у системах охорони здоров'я для лікування цієї складної патології [1–3].

Існує два основних типи ЗЗК — хвороба Крона (ХК) і виразковий коліт (ВК). У деяких випадках, особливо коли поширення захворювання обмежене товстою кишкою, або в разі гострого тяжкого панколіту розпізнати специфічний підтип ЗЗК дуже складно, але це важливо для прийняття терапевтичних рішень і виявлення ускладнень, які потребують лікування. Останніми роками було запропоновано краще описати континуум ЗЗК шляхом більш точного розподілу в класифікації. При цьому особлива увага приділяється хворим на ХК з ізольованою локалізацією захворювання в товстій кишці (ТК), а також пацієнтам, класифікувати яких неможливо. Щодо останньої групи пацієнтів встановлено термін «ЗЗК некласифіковане». У різних когортах частка пацієнтів з некласифікованими ЗЗК становить 6–13 % [4, 5].

Вирішальну роль у діагностиці ЗЗК відіграють ендоскопічні й гістологічні дослідження, які дозволяють підтвердити або виключити діагноз ВК і ХК, визначити ступінь активності запального процесу й протяжність ураження кишечника. Також за допомогою цих методів є можливість контролювати перебіг ЗЗК і ефективність призначеної терапії. Проте зберігаються обмеження щодо проведення ендоскопії: так, у випадках гострого тяжкого ВК слід уникати проведення колоноскопії (як і іригоскопії) через високий ризик розвитку гострої токсичної дилатації товстої кишки, перфорації, кровотечі.

При ендоскопічній оцінці кишечник досліджується за допомогою інструмента, який знаходиться в просвіті кишечника, але цей інструмент не може бачити крізь кишечник. Ультразвук забезпечує трансмуральну оцінку кишечника. Не вимагаючи контрастної речовини або опромінення, ультразвук дозволяє візуалізувати всю стінку кишечника від поверхні слизової оболонки до серозної оболонки [6, 7]. Він дозволяє виміряти товщину стінки кишечника як найбільш чутливу ознаку запальної активності. Ультразвукове дослідження (УЗД) можна підсилити, додавши кольорову доплерівську візуалізацію, щоб дослідити ступінь васкуляризації кишечника як відображення вираженості запалення. Важливо відзначити, що УЗД також дозволяє визначити стан періентеральних тканин, таких як м'які тканини, що оточують кишечник. Отже, ендоскопія та УЗД шукають один тип інформації, але дивляться на ті самі речі з різних боків [8–10].

На жаль, УЗД кишечника не дуже широко використовується в практиці через новизну методики. У даний час для запровадження УЗД кишечника бракує чітко визначених стандартів, є багато питань щодо того, яких компетенцій слід очікувати від практикуючого лікаря ультразвукової діагностики. У жовтні 2014 року Єв-

ропейська федерація товариств ультразвуку в медицині й біології (European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology, EFSUMB) сформувала робочу групу з УЗД шлунково-кишкового тракту для активного впровадження даної методики в практичну діяльність і розробки клінічних рекомендацій і керівництв. У результаті роботи цієї групи розроблено документ, що висвітлює технічні особливості виконання дослідження й ультразвукові знаки нормальної анатомічної будови кишечника. Згодом, у 2017 р., були видані рекомендації стосовно виконання УЗД шлунково-кишкового тракту саме при ЗЗК [11].

УЗД є чудовим тестом на ЗЗК, який є дуже точним для спостереження за активністю захворювання і надає виняткову інформацію як про стан кишечника, так і про наявність будь-яких ускладнень. Треба зауважити, що магнітно-резонансна томографія або комп'ютерна томографія дуже рідко дають результати, що сильно відрізняються від даних УЗД. Крім того, УЗД не завдає шкоди пацієнтам і легко переноситься. Фактично пацієнти можуть проходити УЗД стільки разів, скільки необхідно, без будь-яких побоювань [12, 13].

Можливості УЗД спонукають вчених до розробки нових рішень у діагностиці патології кишечника. Дослідження F.M. Castro-Poças et al., опубліковане у 2015 році, становить реальний інтерес, оскільки дає важливу інформацію про характеристики стінки товстої кишки [14]. Автори визначають морфологію на основі оцінки шарів стінки товстої кишки за допомогою ендоскопічного УЗД (ЕУЗД) у різних місцях і з використанням різних типів зондів і мінізондів. Використовуючи більш високу частоту в зондах, автори змогли ідентифікувати більше шарів, але в цілому вони змогли визначити й охарактеризувати стінку товстої кишки. Однією із сильних сторін цього дослідження є те, що автори спробували стандартизувати визначення й опис стінки товстої кишки, оскільки вони порівняли свої висновки з іншими даними, опублікованими в літературі, щоб уникнути подальшої систематичної помилки. Ця повна характеристика кишкової стінки становить величезний інтерес. На основі цих даних ми можемо відкрити двері ЕУЗД для оцінки запальних захворювань товстої кишки, намагаючись виявити можливості цієї методики в певних клінічних умовах [15, 16].

Оскільки проблема ЗЗК є однією з найбільш актуальних, вчені у своїх дослідженнях намагалися оцінити корисність ЕУЗД у діагностиці ЗЗК [17–19]. ЕУЗД може оцінити будову кишкової стінки, визначити відмінності в ураженні стінки товстої кишки при обох захворюваннях. Зокрема, ЕУЗД може допомогти диференціювати ВК і ХК. ЕУЗД може мати важливе значення для оцінки параректальних ускладнень у контексті ХК [12, 20, 21]. Більше того, при ускладнених випадках ХК виконання ЕУЗД товстої кишки дозволить отримати відповідну інформацію про наявність нориць, оцінити наявність абсцесу або охарактеризувати стеноз, який може бути пов'язаний із захворюванням [22].

Amr M. Elrabat et al. (2019) повідомили, що загальна товщина шарів стінки прямої кишки на відстані 10 см від ануса значно корелювала з гістологічною активністю

ВК [23]. O. Watanabe, T. Ando, E.M. El-Omar et al. (2011) повідомили про значну кореляцію між гістологічною класифікацією, визначеною за шкалою Райлі, і товщиною слизової оболонки прямої кишки, визначеною за допомогою ЕУЗД, що, у свою чергу, дозволяє припустити, що товщина слизової оболонки прямої кишки може відображати інтенсивність гістологічного запалення [24]. Цей факт може бути ефективним механізмом прогнозування відповіді на терапію ВК [25].

З цієї метою було б доцільно розробити нові методики сонографічного обстеження пацієнтів, які б розширили діагностичні можливості існуючих методів дослідження стану товстої кишки у хворих на ЗЗК. Такою методикою візуалізації дистальних відділів сигмоподібної та прямої кишок, а також навколишніх органів можна вважати ультразвукове дослідження, що проводять шляхом уведення ультразвукового ректального датчика.

Трансректальне ультразвукове дослідження (ТРУЗД) — це мінімально інвазивна процедура, що дозволяє оцінити як кишкові, так і позакишкові прояви захворювання. Використання високочастотних звукових хвиль дає можливість отримувати докладні зображення слизової оболонки та стінок кишечника і прилеглих утворень, таких як лімфатичні вузли, параколітична клітковина. У цьому контексті ТРУЗД переважно використовується для визначення стадії раку прямої кишки або анальної ділянки, а також для оцінки цілісності анальних сфінктерів або навіть для оцінки нориць, які можуть утворитися в цьому місці. Також дослідження може давати важливу інформацію про стан судин, розташованих у підслизовій оболонці.

ТРУЗД з еластографією та розрахунком коефіцієнта деформації (КД) дає можливість оцінити жорсткість ректальної та периректальної тканини, що може допомогти диференціювати ХК і ВК.

УЗД ректосигмоїдного відділу ободової кишки з трансректальним доступом у хворих на ЗЗК — якісно новий етап у вдосконаленні ультразвукових методик, що сприяють підвищенню ефективності діагностики. Дана методика забезпечує отримання об'єктивної діагностичної інформації про ранні структурні зміни й функціональні порушення зазначених відділів товстої кишки. Поглиблення знань щодо ролі сонографічного дослідження дистальних відділів ободової кишки при ЗЗК буде сприяти поліпшенню діагностики, розробці методів визначення активності ЗЗК, контролю терапії, що дозволить оптимізувати вибір адекватних лікувальних заходів, підвищити якість життя пацієнтів.

Однак, оскільки кількість публікацій із цієї теми невелика, попередні обнадійливі результати мають бути підтверджені в більших і ретельніших дослідженнях, щоб показати перевагу цих нових методів порівняно з доступними інструментами оцінки активності захворювання. Тому цікавим аспектом є визначення особливостей змін стінки прямої кишки у пацієнтів із ВК залежно від активності захворювання за допомогою ТРУЗД.

Мета роботи: удосконалити діагностику виразкового коліту на підставі вивчення ультрасонографічних параметрів прямої кишки.

Матеріали та методи

Обстежено 32 пацієнтів з ВК, середній вік ($43,2 \pm 4,4$) року. Діагноз встановлено на підставі проведеного ендоскопічного і морфологічного досліджень.

Пацієнти розподілені на групи залежно від тяжкості перебігу захворювання, визначеної за Mayo Scoring System (індекс Мейо): ВК середнього ступеня — 24 пацієнти, ВК тяжкого ступеня — 8 пацієнтів.

Дослідження проводилося на ультразвуковому сканері експертного класу SonoScape S60 з використанням низькочастотного конвексного датчика 3,5 МГц і ректовагінального конвексного датчика 6 МГц (кут огляду 200° , апертура R10 мм). Для огляду використовувались трансперинеальний і трансректальний доступи.

Виконується огляд параректальної ділянки конвексним датчиком із застосуванням трансперинеального доступу з метою виявлення патологічних утворень (нориць, абсцесів). Ректальний датчик вводять на глибину 10–15 см і оцінюють товщину стінки й стратифікацію на шари. Окремо оцінювались товщина і структура кожного шару.

На глибині 5–8 см від ануса виконується компресійна еластографія. Для цього обирається найбільш оптимальне акустичне відображення, де чітко візуалізуються стінка кишки (А — зона інтересу) і прилегла параректальна клітковина (В — референтна зона). У режимі компресійної еластографії акустичне відображення стає дуплексним, одне його вікно фіксує звичайний В-режим, друге — має вигляд кольорової карти, яка, зважаючи на різницю щільності тканин, кодується в двовимірному зображенні як набір кольорових патернів (синьо-зелені — більш щільні тканини, жовто-червоні — більш м'які). Коефіцієнт деформації обчислюється автоматично як відношення щільності референтної зони до зони інтересу (В/А). Виконуються 3 заміри на різних ділянках і обчислюється середнє значення.

Щільність кровотоку в кишковій стінці оцінюється в режимі доплерсканування шляхом підрахунку кольорового доплерівського сигналу (КДС) на 1 cm^2 (ступінь 0 — відсутність судин; ступінь 1, або легкий потік — менше за 2 сигнали/ cm^2 ; ступінь 2, або помірний потік — від 3 до 5 сигналів/ cm^2 ; ступінь 3, або виражений потік — понад 5 сигналів/ cm^2).

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою програмного пакета Statistica 10. Кількісні показники при нормальному розподілі даних наведені у вигляді $M \pm SD$, де M — середнє арифметичне значення, SD — стандартне відхилення; у разі, якщо показники не відповідали нормальному розподілу, вони були подані у вигляді Me (Q_{25} ; Q_{75}), де Me — медіана, Q_{25} — нижній квартиль, Q_{75} — верхній квартиль. Перевірку на нормальність проводили за допомогою критерію Шапіро — Уїлка. Оцінку вірогідності різниці між двома непов'язаними вибірками здійснювали за допомогою t-критерію Стьюдента або U-критерію Манна — Уїтні. Для оцінки зв'язків між показниками застосовували кореляційний і регресійний аналіз із визначенням коефіцієнта кореляції Спірмена (r), рівня його статистичної значущості (p) і рівняння регресії. Критичний рівень значущості прийнято за 0,05.

Результати дослідження

Виявлено, що потовщення стінки прямої кишки > 5 мм притаманне 100 % хворих. Аналіз отриманих даних виявив, що товщина стінки прямої кишки і підслизового шару залежала від тяжкості ВК. Так, у хворих із середнім і тяжким ступенем ВК товщина стінки (6,7 (5,4; 7,72) мм проти 8,9 (7,88; 9,27) мм, $p = 0,002$) і товщина підслизового шару (3,66 (2,3; 5,6) мм проти 5,67 (5; 6,27) мм, $p = 0,015$) вірогідно відрізнялися. Це можна пояснити тим, що з посиленням тяжкості ВК збільшується набряк стінки кишки, що відбувається переважно за рахунок інфільтрації підслизового шару. Результати вимірювання товщини стінки та її шарів подані в табл. 1.

Під час дослідження ми провели аналіз показників ТРУЗД залежно від ендоскопічної активності ВК (рис. 1). Вірогідних відмінностей за товщиною кишкової

вої стінки ми не виявили. Але визначена тенденція до збільшення товщини слизового шару і КД з підвищенням ендоскопічної активності: так, товщина слизового шару у хворих з вираженою та мінімальною активністю відрізнялась у 1,4 раза, а КД — у 2. Потрібна більша кількість пацієнтів для встановлення цих зав'язків.

Дослідження кровотоку на рівні підслизової оболонки за допомогою доплерівської ультрасонографії є ще одним цінним параметром для діагностики активності ВК (рис. 2). Під час дослідження нами була оцінена щільність кровотоку в стінці ТК за допомогою доплерсканування.

Ступінь щільності кровотоку в пацієнтів мала відмінності залежно від тяжкості хвороби. У пацієнтів з тяжким ВК переважав третій ступінь щільності кровотоку в стінці прямої кишки (87,5 %), при перебігу

Таблиця 1 — Показники товщини кишкової стінки та її шарів за результатами ТРУЗД, Ме (Q1; Q3)

Показник	ВК середнього ступеня (n = 24)	ВК тяжкого ступеня (n = 8)
Товщина стінки, мм	6,7* (5,4; 7,72)	8,9 (7,88; 9,27)
Слизовий шар, мм	2,5 (2; 3)	3,0 (2,5;3)
Підслизовий шар, мм	3,66** (2,3; 5,6)	5,67 (5; 6,27)
М'язовий шар, мм	1,0 (1; 1)	1,0 (1; 1,23)
КД	1,48 (0,95; 1,71)	1,8 (1,45; 1,94)

Примітки: * — $p < 0,002$ — вірогідність розходження з ВК тяжкого ступеня; ** — $p < 0,05$ — вірогідність розходження з ВК тяжкого ступеня.

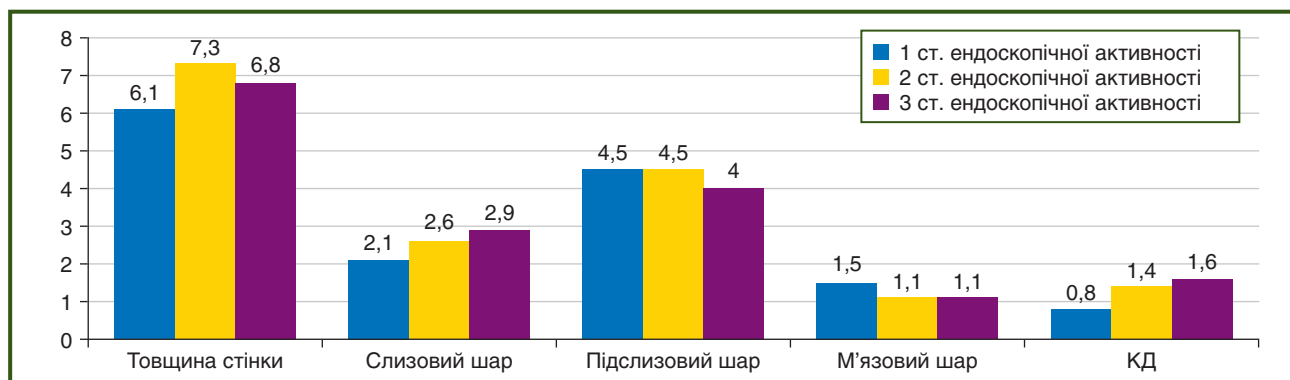


Рисунок 1 — Ультразвукові ознаки залежно від ендоскопічної активності ВК

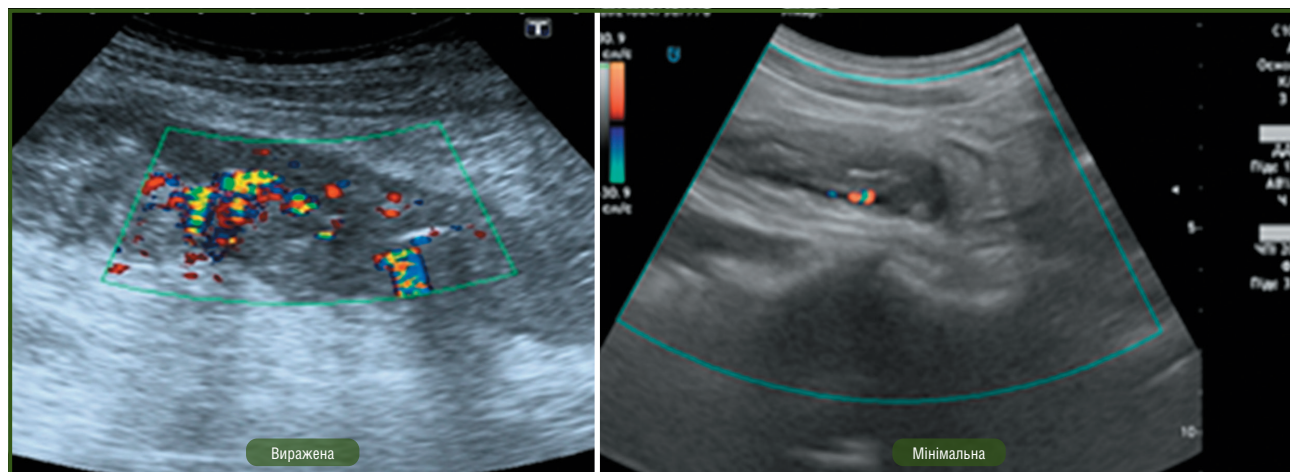


Рисунок 2 — Щільність кровотоку в стінці ТК, визначена за допомогою доплерсканування

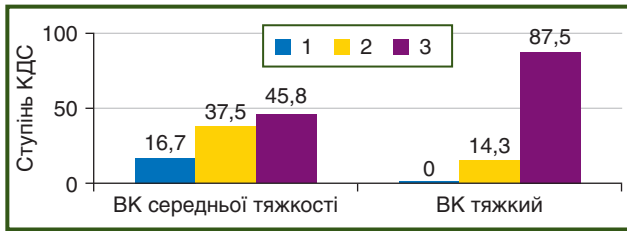


Рисунок 3 — Ступінь щільності кровотоку у хворих на ВК

середнього ступеня тяжкості цей показник був нижче в 1,9 раза (рис. 3). На відміну від середнього ступеня тяжкості в пацієнтів з тяжким ВК не визначався 1 ступінь щільності кишкового кровотоку.

При проведенні регресійного аналізу встановлено зв'язок товщини кишкової стінки ($r = 0,44$; $p = 0,0121$) і товщини підслизового шару ($r = 0,86$; $p = 0,006$) з індексом Мейо в пацієнтів з ВК (рис. 4, 5).

За результатами кореляційного аналізу встановлено позитивний кореляційний зв'язок товщини стінки товстої кишки з частотою випорожнень ($r = 0,37$; $p = 0,018$), лейкоцитозом ($r = 0,38$; $p = 0,016$) і швидкістю осідання еритроцитів ($r = 0,35$; $p = 0,027$). Щільність кровотоку кишкової стінки позитивно корелювала з наявністю набряку ($r = 0,32$; $p = 0,045$), вираженістю судинного рисунка ($r = 0,42$; $p = 0,008$), наявністю ерозій ($r = 0,4$; $p = 0,011$) і кровоточивістю слизової ($r = 0,50$; $p = 0,001$).

У пацієнтів з ВК коефіцієнт деформації позитивно корелював з наявністю метеоризму ($r = 0,35$; $p = 0,048$), тобто розтягнута газами стінка кишки стає більш щільною, тоді як порушення структури й цілісності стінки робить її м'якою.

Отже, отримані дані свідчать про можливість використання ТРУЗД як додаткового малоінвазивного діагностичного методу, що дозволяє проводити оцінку активності й ефективності лікування ВК.

Обговорення

Проведене нами дослідження розширює можливості діагностики ВК щодо поширеності патологічних змін, уточнення стадії захворювання. Оцінка активності ВК в основному ґрунтується на клінічних або ендоскопічних оцінках тяжкості захворювання. Проте ТРУЗД може принести справжню користь у визначенні активності запалення й моніторингу ефективності лікування.

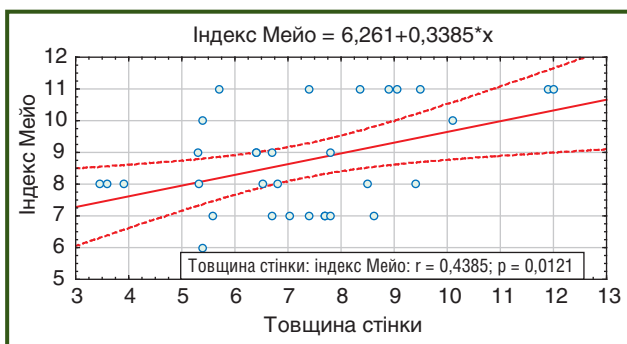


Рисунок 4 — Зв'язок між товщиною кишкової стінки та індексом Мейо

На даний час основне використання ТРУЗД у пацієнтів із ЗЗК більшою мірою використовується для оцінки періанальної ХК. Проте багато досліджень підтверджують великий потенціал застосування ТРУЗД для діагностики й моніторингу ВК [26].

У роботі P. Gast et al. показано, що товщина кишкової стінки може бути використана для диференціації активного і неактивного захворювання [27]. У своєму дослідженні Rasmussen і Riis виявили, що збільшення товщини стінки прямої кишки прямо пропорційне клінічній, ендоскопічній і гістологічній тяжкості ВК [28].

У спробі встановити роль ТРУЗД в оцінці тяжкості ВК Dağlı et al. запропонували серію граничних значень загальної товщини кишкової стінки й товщини слизової та підслизової оболонки, щоб забезпечити диференціацію пацієнтів у стадії ремісії від пацієнтів з активним захворюванням [29]. У своєму дослідженні Rana et al. повідомили про значну кореляцію між загальною товщиною стінки, товщиною слизової та підслизової оболонки та клінічними й ендоскопічними показниками тяжкості ВК [30].

E. Cho et al. відзначили, що в пацієнтів з активним ВК гіпоехогенні зміни кишкової стінки стосуються переважно слизової та підслизової оболонки. Пов'язані з потовщенням кишкової стінки, ці гіпоехогенні зміни мають тенденцію поширюватися на глибші шари, що супроводжується підсиленням тяжкості ВК. Автори припускають, що пацієнти зі змінами, що вказують на задіяність стінки кишки глибше підслизового шару, потребують ретельного моніторингу, оскільки більшість з таких пацієнтів потребували хірургічного втручання [31, 32].

Tsuga, Yan et al. розробили шкалу ендоскопічного ультразвукового дослідження (ЕУЗД) для оцінки тяжкості ВК за кількома параметрами: товщиною кишкової стінки, глибиною запального процесу і гіперемією, що визначається васкуляризацією кишкової стінки під час доплерографічного дослідження [33].

Нещодавні дослідження продемонстрували значну позитивну кореляцію між показниками ЕУЗД і клінічними (Truelove and Witts, Mayo) й ендоскопічними (UC Endoscopic Index of Severity — UCEIS) балами тяжкості, яка свідчить про те, що його також можна використовувати для моніторингу відповіді на лікування [34, 35]. Інші автори припускають, що ЕУЗД може допомог-

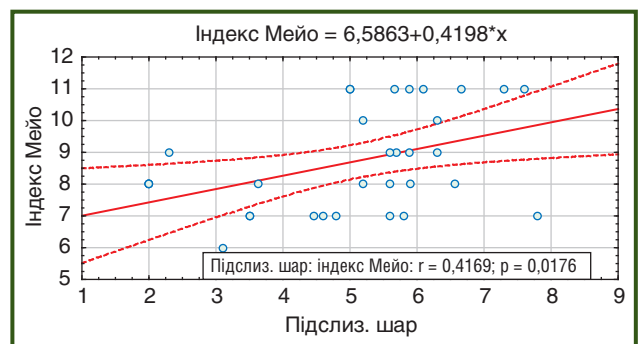


Рисунок 5 — Зв'язок між товщиною підслизового шару та індексом Мейо

ти передбачити реакцію пацієнтів з активним ВК на медикаментозне лікування і визначити пацієнтів, які потребуватимуть хірургічного втручання (переважно у випадках, коли ЕУЗД виявляє запальний процес із залученням власне м'язового шару або більш глибоких шарів) [36].

Однак для досягнення консенсусу щодо цих результатів необхідні подальші дослідження.

У нашій роботі отримані аналогічні результати, які вказують на залежність товщини стінки прямої кишки від активності ВК: так, потовщення стінки прямої кишки > 5 мм притаманне 100 % хворих на виразковий коліт у фазі загострення, а загальна товщина стінки прямої кишки та товщина підслизового шару залежали від ступеня тяжкості.

Дослідження артеріального або венозного кровотоку на рівні підслизової оболонки за допомогою доплерівської ультрасонографії є ще одним цінним параметром для діагностики, який разом з потовщенням підслизової оболонки показав найвищу специфічність і чутливість порівняно з іншими параметрами для диференціації активного ВК від ВК у стадії ремісії. У дослідженні М.А. Castellano et al. спостерігали сильну кореляцію між високими рівнями фекального кальпротектину і кровотоком у кишковій стінці щодо запальної активності в педіатричних пацієнтів із ЗЗК [37].

У своєму дослідженні ми разом з вимірюванням товщини шарів кишкової стінки провели оцінку кишкового кровотоку і з'ясували, що ступінь щільності кровотоку у хворих на ВК залежав від тяжкості захворювання за індексом Мейо.

Еластографія кишкової стінки потенційно може відігравати важливу роль у моніторингу і виборі тактики лікування пацієнтів з ВК, оскільки це неінвазивний і недорогий метод діагностики в режимі реального часу. Це може допомогти діагностувати різні фіброзні й запальні структури стінки кишечника і таким чином допомогти клініцистам вибрати найкращу форму лікування. У диференціальній діагностиці ВК і ХК великий потенціал має еластометрія. Так, у дослідженні Rustemovic et al., які використовували трансректальну ендоскопічну ультразвукову еластографію, виявлено значно вищий коефіцієнт деформації в стінці прямої кишки й прилеглій тканині в пацієнтів з активною ХК порівняно з активним ВК [38].

У своєму дослідженні ми встановили тенденцію до збільшення КД з підвищенням ендоскопічної активності: так, КД у хворих з вираженою і мінімальною активністю відрізнявся в 2 рази. Через невелику кількість досліджень надійно оцінити корисність ультразвукової еластографії важко. Ми вважаємо, що необхідні подальші дослідження, щоб чітко оцінити, чи може поєднання УЗД з еластографією поліпшити оцінку ВК.

Отже, на даний час у світі триває накопичення досвіду використання ТРУЗД у пацієнтів із ЗЗК. Дослідження, проведені останнім часом, підтверджують великий потенціал застосування ТРУЗД у цій групі пацієнтів. Тому все більше досліджень зосереджується на цьому напрямі, маючи на меті вдосконалити роль ТРУЗД у

діагностиці й моніторингу лікування пацієнтів із ВК. Застосування ТРУЗД, як простого й безпечного методу дослідження, наряду з колоноскопією може дати лікарям більше інформації для прийняття рішень стосовно лікування пацієнтів із ЗЗК. Однак кількість публікацій з цієї теми невелика, і їх результати повинні бути підтвержені в більших і ретельніших дослідженнях.

Висновки

1. Ендоскопічне дослідження в пацієнтів з ВК слід доповнювати ТРУЗД, що буде сприяти підвищенню ефективності діагностики, визначенню активності ВК, контролю терапії та дозволить оптимізувати вибір адекватних лікувальних заходів.

2. Встановлено кореляційний зв'язок між товщиною кишкової стінки і товщиною підслизового шару в пацієнтів з ВК та індексом Мейо, що може бути використано для визначення активності захворювання. Визначена тенденція до збільшення товщини слизового шару і КД з підвищенням ендоскопічної активності, що потребує подальших досліджень на більшій кількості пацієнтів.

3. Встановлені взаємозв'язки між ендоскопічними й ультразвуковими показниками: так, щільність кровотоку кишкової стінки за даними доплерографії позитивно корелювала з наявністю набряку і кровоточивістю слизової оболонки, вираженістю судинного рисунка й наявністю ерозій.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Це дослідження не має окремого додаткового фінансування.

Внесок авторів. Стойкевич М.В. — дизайн і концепція дослідження, написання статті; Тітова М.В. — проведення ТРУЗД, аналіз отриманих даних; Тарасова Т.С. — відбір пацієнтів, аналіз даних, оформлення статті; Петішко О.П. — статистична обробка матеріалу, редагування статті.

References

1. Ng SC, Shi HY, Hamidi N, et al. Worldwide incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in the 21st century: a systematic review of population-based studies. *Lancet*. 2017 Dec 23;390(10114):2769-2778. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32448-0.
2. Ye Y, Pang Z, Chen W, Ju S, Zhou C. The epidemiology and risk factors of inflammatory bowel disease. *Int J Clin Exp Med*. 2015 Dec 15;8(12):22529-22542.
3. Windsor JW, Kaplan GG. Evolving Epidemiology of IBD. *Curr Gastroenterol Rep*. 2019 Jul 23;21(8):40. doi: 10.1007/s11894-019-0705-6.
4. Guan Q. A Comprehensive Review and Update on the Pathogenesis of Inflammatory Bowel Disease. *J Immunol Res*. 2019 Dec 1;2019:7247238. doi: 10.1155/2019/7247238.
5. Li S, Zhang F, Zhang Q. Pathological features-based targeted delivery strategies in IBD therapy: A mini review. *Biomed Pharmacother*. 2022 Jul;151:113079. doi: 10.1016/j.biopha.2022.113079.
6. Dolinger MT, Calabrese E, Pizzolante F, Abreu MT. Current

and Novel Uses of Intestinal Ultrasound in Inflammatory Bowel Disease. *Gastroenterol Hepatol (NY)*. 2023 Aug;19(8):447-457.

7. Fábíán A, Bor R, Szepes Z. The use of ultrasound in colonic and perianal diseases. *Curr Opin Gastroenterol*. 2023 Jan 1;39(1):50-56. doi: 10.1097/MOG.0000000000000891.

8. Bavił AS, Somi MH, Nemati M, et al. Ultrasonographic evaluation of bowel wall thickness and intramural blood flow in ulcerative colitis. *ISRN Gastroenterol*. 2012;2012:370495. doi: 10.5402/2012/370495.

9. Allocca M, Furfaro F, Fiorino G, Peyrin-Biroulet L, Danese S. Point-of-Care Ultrasound in Inflammatory Bowel Disease. *J Crohns Colitis*. 2021 Jan 13;15(1):143-151. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijaa151.

10. Wang L, Song H, Wang M, et al. Utilization of Ultrasonic Image Characteristics Combined with Endoscopic Detection on the Basis of Artificial Intelligence Algorithm in Diagnosis of Early Upper Gastrointestinal Cancer. *J Healthc Eng*. 2021 Nov 29;2021:2773022. doi: 10.1155/2021/2773022.

11. Maconi G, Nylund K, Ripolles T, et al. EFSUMB Recommendations and Clinical Guidelines for Intestinal Ultrasound (GIUS) in Inflammatory Bowel Diseases. *Ultraschall Med*. 2018 Jun;39(3):304-317. English. doi: 10.1055/s-0043-125329.

12. Allocca M, Fiorino G, Bonovas S, et al. Accuracy of Humanitas Ultrasound Criteria in Assessing Disease Activity and Severity in Ulcerative Colitis: A Prospective Study. *J Crohns Colitis*. 2018 Nov 28;12(12):1385-1391. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijy107.

13. Bryant RV, Friedman AB, Wright EK, et al. Gastrointestinal ultrasound in inflammatory bowel disease: an underused resource with potential paradigm-changing application. *Gut*. 2018 May;67(5):973-985. doi: 10.1136/gutjnl-2017-315655.

14. Iglesias-García J, Domínguez-Muñoz JE. A new open door for endoscopic ultrasound (EUS); the colon. *Rev Esp Enferm Dig*. 2015 Jul;107(8):467-468. doi: 10.17235/reed.2015.3927/2015.

15. Allocca M, Furfaro F, Fiorino G, Peyrin-Biroulet L, Danese S. Point-of-Care Ultrasound in Inflammatory Bowel Disease. *J Crohns Colitis*. 2021 Jan 13;15(1):143-151. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijaa151.

16. Martínez Pérez MJ, Blanc García E, Merino Bonilla JA. Bowel ultrasound: examination techniques and normal and pathologic patterns. *Radiologia (Engl Ed)*. 2020 Nov-Dec;62(6):517-527. doi: 10.1016/j.rx.2020.09.004.

17. Allocca M, Filippi E, Costantino A, et al. Milan ultrasound criteria are accurate in assessing disease activity in ulcerative colitis: external validation. *United European Gastroenterol J*. 2021 May;9(4):438-442. doi: 10.1177/2050640620980203.

18. Allocca M, Dell'Avallé C, Craviotto V, et al. Predictive value of Milan ultrasound criteria in ulcerative colitis: A prospective observational cohort study. *United European Gastroenterol J*. 2022 Mar;10(2):190-197. doi: 10.1002/ueg2.12206.

19. Ripollés T, Poza J, Suarez Ferrer C, Martínez-Pérez MJ, Martín-Algibez A, de Las Heras Paez B. Evaluation of Crohn's Disease Activity: Development of an Ultrasound Score in a Multicenter Study. *Inflamm Bowel Dis*. 2021 Jan 1;27(1):145-154. doi: 10.1093/ibd/izaa134.

20. Stenczel ND, Purcarea MR, Tribus LC, Oniga GH. The role of the intestinal ultrasound in Crohn's disease diagnosis and monitoring. *J Med Life*. 2021 May-Jun;14(3):310-315. doi: 10.25122/jml-2021-0067.

21. Sævik F, Eriksen R, Eide GE, Gilja OH, Nylund K. Development and Validation of a Simple Ultrasound Activity Score for Crohn's Disease. *J Crohns Colitis*. 2021 Jan 13;15(1):115-124. doi: 10.1093/ecco-jcc/ijaa112.

22. Roushan N, Ebrahimi Daryani N, Azizi Z, Pournaghshband H, Niksirat A. Differentiation of Crohn's disease and ulcerative colitis using intestinal wall thickness of the colon: A Diagnostic accuracy study of en-

doscopic ultrasonography. *Med J Islam Repub Iran*. 2019 Jun 19;33:57. doi: 10.34171/mjiri.33.57.

23. Elrabat AM, Ibraheem NF, Maher MM, et al. Value of endoscopic ultrasound in prediction of dysplasia in ulcerative colitis. *Egypt J Intern Med*. 2019;31:480-486. doi: 10.4103/ejim.ejim_53_19.

24. Ishikawa D, Ando T, Watanabe O, et al. Images of colonic real-time tissue sonoelastography correlate with those of colonoscopy and may predict response to therapy in patients with ulcerative colitis. *BMC Gastroenterol*. 2011 Mar 31;11:29. doi: 10.1186/1471-230X-11-29.

25. Andrzejewska M, Grzymiński M. The role of intestinal ultrasound in diagnostics of bowel diseases. *Prz Gastroenterol*. 2018;13(1):1-5. doi: 10.5114/pg.2018.74554.

26. Stătie RC, Florescu DN, Gheonea DI, et al. The Use of Endoscopic Ultrasonography in Inflammatory Bowel Disease: A Review of the Literature. *Diagnostics (Basel)*. 2023 Feb 3;13(3):568. doi: 10.3390/diagnostics13030568.

27. Gast P, Belaïche J. Rectal endosonography in inflammatory bowel disease: differential diagnosis and prediction of remission. *Endoscopy*. 1999 Feb;31(2):158-166. doi: 10.1055/s-1999-13665.

28. Rasmussen SN, Riis P. Rectal wall thickness measured by ultrasound in chronic inflammatory diseases of the colon. *Scand J Gastroenterol*. 1985 Jan;20(1):109-114. doi: 10.3109/00365528509089641.

29. Dağlı U, Over H, Tezel A, Ulker A, Temuçin G. Transrectal ultrasound in the diagnosis and management of inflammatory bowel disease. *Endoscopy*. 1999 Feb;31(2):152-157. doi: 10.1055/s-1999-13664.

30. Rana SS, Kante B, Shah J, Nada R, Kalra N, Gupta R. Role of EUS in idiopathic ulcerative colitis. *Endosc Ultrasound*. 2021 Jul-Aug;10(4):313-314. doi: 10.4103/EUS-D-20-00224.

31. Cho E, Mochizuki N, Ashihara T, Yasuda K, Nakajima M. Endoscopic ultrasonography in the evaluation of inflammatory bowel disease. *Endoscopy*. 1998 Aug;30(Suppl 1):A94-96. doi: 10.1055/s-2007-1001484.

32. Cho E, Yasuda K, Nakajima M. EUS in the diagnosis of ulcerative colitis. *Dig Endosc*. 2004;16:S182-S184. doi: 10.1111/j.1443-1661.2004.00445.x.

33. Yan B, Feagan B, Teriaky A, et al. Reliability of EUS indices to detect inflammation in ulcerative colitis. *Gastrointest Endosc*. 2017 Dec;86(6):1079-1087. doi: 10.1016/j.gie.2017.07.035.

34. Jin RF, Chen YM, Chen RP, Ye HJ. Endoscopic ultrasonography in the evaluation of condition and prognosis of ulcerative colitis. *World J Clin Cases*. 2022 May 26;10(15):4818-4826. doi: 10.12998/wjcc.v10.i15.4818.

35. Watanabe O, Ando T, El-Omar EM, et al. Role of endoscopic ultrasonography in predicting the response to cyclosporin A in ulcerative colitis refractory to steroids. *Dig Liver Dis*. 2009 Oct;41(10):735-739. doi: 10.1016/j.dld.2009.03.014.

36. Yoshizawa S, Kobayashi K, Katsumata T, Saigenji K, Okayasu I. Clinical usefulness of EUS for active ulcerative colitis. *Gastrointest Endosc*. 2007 Feb;65(2):253-260. doi: 10.1016/j.gie.2005.10.037.

37. Castellano MA, Scheeffler V, Petersen V, da Silveira TR. Evaluation of bowel wall flow by color Doppler ultrasound in the assessment of inflammatory bowel disease activity in pediatric patients. *Radiol Bras*. 2023 Sep-Oct;56(5):242-247. doi: 10.1590/0100-3984.2023.0039-en.

38. Rustemovic N, Cukovic-Cavka S, Brinar M, et al. A pilot study of transrectal endoscopic ultrasound elastography in inflammatory bowel disease. *BMC Gastroenterol*. 2011 Oct 20;11:113. doi: 10.1186/1471-230X-11-113.

Отримано/Received 06.04.2024

Рецензовано/Revised 17.04.2024

Прийнято до друку/Accepted 26.04.2024 ■

Information about authors

Maryna Stoykevych, PhD in Medicine, Head of the Scientific Department of Intestinal Diseases, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: stoykevich.marina@gmail.com; phone: +380 (98) 502-31-78; <https://orcid.org/0000-0002-6111-7267>

Maryna Titova, PhD in Medicine, Sonologist Doctor, Research Fellow at the Department of Miniinvasive Endoscopic Interventions and Instrumental Diagnostics, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: titovamarichka@gmail.com; phone: +380 (97) 363-80-66; <https://orcid.org/0000-0001-5182-2635>

Tetyana Tarasova, PhD in Medicine, Senior Research Fellow, Department of Intestinal Diseases, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: ts.tarasova81@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6444-6253>

Oksana Petishko, Research Fellow at the Department of Scientific-Organizational, Methodological Work and Information Technologies, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: petishko_oksana@i.ua; <https://orcid.org/0000-0002-4559-4055>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. This study has no separate additional funding.

Contribution of the authors. Stoykevych M.V. — research design and concept, article writing; Titova M.V. — conducting the TRUSD, analysis of received data; Tarasova T.S. — selection of patients, data analysis, design of the article; Petishko O.P. — statistical processing of the material, editing of the article.

M.V. Stoykevych, M.V. Titova, T.S. Tarasova, O.P. Petishko

State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine

Clinical and diagnostic value of transrectal ultrasound in assessing the severity of ulcerative colitis

Abstract. Background. Endoscopic and histological studies play a decisive role in the diagnosis of inflammatory bowel diseases, as they allow confirming the diagnosis, determining the degree of inflammatory activity, the extent of intestinal damage, and monitoring the course of disease and the effectiveness of therapy. However, it is not possible to assess the state of all intestinal layers with colonoscopy. Modern non-invasive methods such as ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance imaging cope best with this purpose. With their help, you can assess the state of the intestinal wall and obtain a cross-sectional image of the intestine, evaluate extraintestinal structures (lymph nodes, vessels, fatty tissue). It can be said that endoscopy and ultrasound search for the same type of information but look at different things. Deepening the knowledge about the role of ultrasound of the distal parts of the colon in ulcerative colitis (UC) will contribute to the improvement of diagnosis, development of methods for determining the activity of UC, control of therapy, which will allow optimizing the choice of adequate treatment measures. The goal of the work: to improve the diagnosis of ulcerative colitis based on the study of ultrasonographic parameters of the rectum. **Materials and methods.** Transrectal ultrasound was performed on an expert-class SonoScape S60 ultrasound scanner using a low-frequency convex probe of 3.5 MHz and a rectovaginal convex probe of 6 MHz. Transperineal and transrectal approaches were used. **Results.** Wall thickness and submucosal thickness differed significantly in moderate and severe UC. Analysis of transrectal ultrasound indicators depending on the endoscopic activity of the UC revealed no significant differences

in the rectal wall thickness. But there was a tendency to increase in the thickness of the mucous layer and the coefficient of deformation with increasing endoscopic activity. Most patients had an increase in the degree of blood flow density, which depended on the disease severity. During the regression analysis, a relationship was found between the intestinal wall thickness ($r = 0.44$; $p = 0.0121$) and submucosal layer thickness ($r = 0.86$; $p = 0.006$) with the Mayo index. A correlation was revealed between the thickness of the colon wall and the frequency of bowel movements ($r = 0.37$; $p = 0.018$), leukocytosis ($r = 0.38$; $p = 0.016$) and erythrocyte sedimentation rate ($r = 0.35$; $p = 0.027$). The blood flow density in the intestinal wall positively correlated with the presence of edema ($r = 0.32$; $p = 0.045$), the severity of the vascular pattern ($r = 0.42$; $p = 0.008$), the presence of erosions ($r = 0.4$; $p = 0.011$) and bleeding of the mucous membrane ($r = 0.50$; $p = 0.001$). The coefficient of deformation positively correlated with the presence of flatulence ($r = 0.35$; $p = 0.048$). **Conclusions.** Endoscopic examination in patients with UC should be supplemented with transrectal ultrasound. A correlation was found between the intestinal wall thickness and the thickness of the submucosal layer in patients with UC and the Mayo index. A tendency to increase in the thickness of the mucous layer and the coefficient of deformation with increasing endoscopic activity was determined. Relationships between endoscopic and ultrasound parameters can be used to assess disease activity.

Keywords: transrectal ultrasound; ulcerative colitis; degree of severity; intestinal wall elastography; Doppler of the rectal wall