

Л. С. Бабінець, І. М. Галабіцька

## СКРИНІНГОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ АСКАРИДОЗУ ПРИ ХРОНІЧНОМУ ПАНКРЕАТИТІ

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

**Мета дослідження** – розробити алгоритм диференційної діагностики і прогнозування супутнього аскаридозу у хворих на хронічний панкреатит (ХП) з візуалізацією у вигляді дерева рішень.

**Матеріали і методи.** Дослідну групу склали 125 хворих на ХП у поєднанні із аскаридозом та без нього. Діагноз ХП було верифіковано відповідно до клініко-статистичної класифікації хвороб органів травлення. У результаті статистичної обробки отримано безліч правил, які йдуть від кореня до кожного термінального вузла, містять нерівності для численних атрибутів і умови включення для категоріальних атрибутів.

**Результати.** Було встановлено, що використання інформатизованого методу дерева рішень (*data mining*) є ефективним засобом побудови оптимального алгоритму прогнозування коморбідного перебігу ХП і аскаридозу (похибка становила 2,9 %). Клінічні та інструментальні (УЗД ПЗ) особливості хворих на ХП є інформативними параметрами скринінгу наявності аскаридозу, які за мірою зменшення значимості представлені наступним чином: збільшення голівки ПЗ, загальна слабкість, гідрофільна структура ПЗ, абдомінальний біль, нудота, нечіткі розмиті контурами ПЗ, пронос, важкість у правому чи лівому підребер'ї, чергування закрепи і проносу, гіркота в роті, неоднорідна дрібнозерниста ехоструктура ПЗ, відчуття переповнення в животі, тривалість ХП. Це важливо для визначення правильної тактики подальшої діагностики, лікування і реабілітації хворих з поєднаним перебігом ХП і аскаридозу.

**Висновок.** Для скринінгового прогнозування коморбідного аскаридозу при ХП і визначення раціональної тактики подальшої діагностики, лікування і реабілітації хворих з поєднаним перебігом ХП і аскаридозу на первинній ланці надання медичної допомоги було рекомендовано застосування інформатизованого методу дерева рішень (*data mining*).

**Ключові слова:** хронічний панкреатит, аскаридоз, скринінгове прогнозування.

Останніми роками все більша увага приділяється вивченню поєднання гастроентерологічних захворювань із гельмінтозами. Багато наукових джерел говорить про вплив гельмінтів як фактора ризику формування та ускладнення ХП. Деякі вчені навіть виділяють паразитарний панкреатит як самостійну етіологічну форму захворювання, яка частіше має перебіг у вигляді рецидивного ХП. В останні роки спостерігається тенденція до зростання поширеності аскаридозу. Традиційно аскаридоз реєструється як масове захворювання населення в Україні – відповідно 138,01 випадку на 100 тис. населення. Серед хворих 60 % – жителі міст, з них 65 % – діти. Щорічно реєструється близько 65 тис. нових хворих [1-4]. Незважаючи на численні дослідження проблем паразитарних хвороб, залишається недостатньо розкритим патогенез органних і системних порушень, що визначають реабілітацію такого контингенту хворих. Є низка робіт, що доводять обтяжливий вплив аскаридозу на перебіг шигельозу, черевного тифу, скарлатини, дифтерії, кору, туберкульозу тощо, проте вплив аскаридозу на перебіг ХП досі залишається недостатньо вивченим. Враховуючи розповсюдженість аскаридозу та ХП, вважали актуальним вивчення цієї мікст-патології [5-7].

Однією з можливих причин ХП є наявність аскарид у протоках залози, а також тісний анатомо-функціональний зв'язок підшлункової залози (ПЗ) з гепатобіліарною системою і шлунково-кишковим трактом (ШКТ). При цьому відбувається травматизація слизової оболонки, порушення травної та всмоктувальної функцій. Крім того, виникає конкуренція між паразитом і хазяїном за основні поживні речовини (вітаміни, білки, мікроелементи), що у свою чергу може призводити до цілої низки станів, пов'язаних з порушенням обміну речовин (гіповітамінози, анемії та ін.) [8-10]. Також часто відзначають токсико-алергічну дію при тривалому паразитуванні аскарид внаслідок їхньої життєдіяльності та виділення ними продуктів власного обміну речовин, що призводить до формування астено-вегетативного синдрому, порушення у фізичному і психічному стані [10, 11]. Особливістю

аскаридозу залишається хронічний перебіг, пов'язаний з тривалою присутністю збудника в організмі хворого через відсутність або неправильне призначення специфічного лікування [11, 12]. Клініка поєданого перебігу аскаридозу та ХП характеризується симптомокомплексом загострення ХП (больовий абдомінальний синдром, жовчна чи панкреатична гіпертензія, диспепсичні явища та прояви екзокринної недостатності). Тяжкість панкреатиту залежить від локалізації паразитів та інтенсивності інвазії. Поєднання цих двох нозологій негативно позначається на клінічному перебігу обох захворювань. ХП та аскаридоз мають спільні наслідки: порушення трофологічного статусу, імунні зміни, фібротизація ПЗ, а також характерним є синдром надлишкового бактерійного росту в тонкій кишці й ендогенна інтоксикація [12-14].

У діагностичному пошуку клініцисти часто не враховують значимість виявлення при ХП аскаридозу, який ускладнює клінічний перебіг ХП і вимагає етіотропного лікування, що дозволило б ефективніше та раціонально пролікувати такого пацієнта. Це мотивувало до дослідження з метою раннього виявлення можливої наявності аскаридозу при оцінці даних загальноприйнятих клініко-інструментальних симптомів ХП.

Мета – розробити алгоритм диференційної діагностики і прогнозування супутнього аскаридозу у хворих на хронічний панкреатит з візуалізацією у вигляді дерева рішень.

### Матеріали і методи

Дослідну групу склали 125 хворих на ХП у поєднанні із аскаридозом та без нього, які перебували на амбулаторному лікуванні в Тернопільському центрі первинної медико-санітарної допомоги. Джерелом інформації слугували «Медичні карти амбулаторного хворого» (ф. 025/о) і «Медичні карти стаціонарного хворого» (ф. 003/о). До основної групи (ХП+аскаридоз) увійшло 93 хворих на ХП у фазі нестійкої ремісії із супутнім аскаридозом. Для оцінки впливу аскаридозу на перебіг ХП у дослідження було включено 32 хворих на ХП у фазі нестійкої ремісії без супутнього аскаридозу – група порівняння. Досліджувані групи були зіставними за віком, статтю, тривалістю ХП та його лікуванням на попередніх етапах. Контрольну групу склали 20 практично здорових осіб такого ж віку та статі.

Діагноз ХП було верифіковано відповідно до клініко-статистичної класифікації хвороб органів травлення (Інститут гастроентерології АМН України, 2003), яка відповідає Марсельсько-Кембриджській класифікації та уніфікованому клінічному протоколу, затвердженому наказом МОЗ України від 10.09.2014 р. №638). Аскаридоз підтверджували відповідно до наказу МОЗ України № 434 від 03.07.2006 р. Критеріями виключення були наявність інших паразитарних

захворювань, загострення/декомпенсації будь-яких хронічних захворювань, в тому числі органів ШКТ, цукрового діабету; некомпенсовані серцево-легеневі захворювання, гострий інфаркт міокарда впродовж останніх 3 міс. або застійна серцева недостатність; гострі інфекційні захворювання; оперативне втручання впродовж останніх 4 тиж; постійний прийом системних глюкокортикостероїдів; вагітність; наркотична залежність в анамнезі; відмова від участі в дослідженні.

У контингенті аналізованих хворих було 59 чоловіків (47,2 %) і 66 жінок (52,8 %). Вік пацієнтів коливався від 18 до 82 років. Середній вік хворих становив  $(52,25 \pm 1,21)$  року.

Фекальну  $\alpha$ -еластазу визначали методом імуноферментного аналізу за допомогою стандартних наборів фірми BIOSERVELASTASE 1-ELISA.

Структурний стан ПЗ оцінювали за даними УЗД ПЗ (апарат «Siemenssonoline SL-450»), які підсумовували для визначення ступеня тяжкості процесу відповідно до Кембриджської класифікації: 1-2 ознаки вказували на легкий ступінь, 3-5 ознак – на середній ступінь, більше 5 ознак – на тяжкий. Нормальна ПЗ (0 балів) характеризується нормальними розмірами, чіткими контурами, розмір вірсунгової протоки 2 мм, паренхіма гомогенна. Сумнівні зміни (легкий ступінь, 1 бал): ширина вірсунгової протоки 2-4 мм, розміри ПЗ в межах норми, неоднорідна паренхіма ПЗ. М'які зміни (легкий ступінь, 2 бали) – 2 і більше ознак із наступних: розмір головної панкреатичної протоки 2-4 мм, незначне збільшення розмірів ПЗ, неоднорідність паренхіми, нечіткість контурів ПЗ. Помірні зміни (процес середньої тяжкості, 3 бали) – маленькі кісти (менші 10 мм), нерівномірно розширена головна панкреатична протока, гострі фокальні некрози, підвищена ехогенність стінок головної панкреатичної протоки, нерівність контурів ПЗ. Значні зміни (4 бали, тяжкий ступінь) – деякі з вище перелічених ознак, а також одна і більше із наступних ознак: кісти більше 10 мм у діаметрі, внутрішньопрокові дефекти наповнення, камені, обструкції або структури головної панкреатичної протоки, значна дилатація або нерівномірність головної панкреатичної протоки, інвазії в сусідні органи.

Застосування методу індукції дерева рішень C5.0 в середовищі RStudio використовували для програмної реалізації в системі ухвалення рішень щодо коморбідності ХП і аскаридозу на основі оцінки клініко-інструментальних проявів ХП. Математично задача індукції дерева рішень формулюється в такий спосіб. Маємо безліч  $D$ , яке містить  $N$  наборів навчальних даних (клінічних та інструментальних ознак чи симптомів). При цьому кожен набір  $(A_1^i, A_2^i, \dots, A_p^i, C^i)$  складається з вхідних даних – атрибутів  $A_1, \dots, A_p$  і вихідних даних – атрибутів класу  $C$ . Атрибути  $A_1, \dots, A_p$  можуть мати як числові, так і категоріальні значення. Атрибут класу  $C$  приймає одне з  $K$  дискретних значень:  $C \in \{1, \dots, K\}$ .

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою є прогнозування деревом рішень значень атрибута класу  $C$  на підставі значень атрибутів  $A_1, \dots, A_p$ . При цьому слід максимізувати точність прогнозування атрибута класу  $C$ , а саме  $P\{C=c\}$  на термінальних вузлах для вільного  $C \in \{1, \dots, K\}$ . Алгоритми індукції дерева рішень автоматично розбивають на вузли значень числових атрибутів  $A_i$  на два інтервали:  $A_i \leq x_i$  і  $A_i > x_i$ , а категоріальні атрибути  $A_j$  – на дві підмножини:  $A_j \in S_j$ ,  $A_j \notin S_j$ . Розбиття числових атрибутів ґрунтується, як правило, на принципі ентропії або індексі Джині. Процес розбиття рекурсивно повторюється до тих пір, поки не буде спостерігатися покращення точності прогнозування. Останній крок включає виключення вузлів для уникнення оверфітінгу моделі. У результаті треба отримати безліч правил, які йдуть від кореня до кожного термінального вузла, містять нерівності для численних атрибутів і умови включення для категоріальних атрибутів.

### Результати досліджень та їх обговорення

Було проаналізовано ступінь функціонального та структурного стану ПЗ у пацієнтів досліджуваних груп (табл. 1).

Таблиця 1

Аналіз показників функціонального та структурного стану ПЗ у хворих на ХП у поєднанні з аскаридозом

Показник функції та структурного стану ПЗ	Група порівняння		
	Група контролю (n=20)	ХП (n=32)	ХП+аскаридоз (n=93)
$\alpha$ -еластаза, мкг/г	229,77±4,85	159,58±3,22 (p<0,05)*	115,07±1,27 (p<0,001)* (p<0,001)**
УЗД ПЗ, бали	–	3,28±0,10	4,46±0,07 (p<0,05)

Примітка 1. \* – статистична значимість стосовно таких показників у групі контролю;

Примітка 2. \*\* – статистична значимість стосовно таких показників у групі ХП.

За наведеними даними було констатовано глибші порушення зовнішньосекреторної функції ПЗ у хворих на ХП у поєднанні з аскаридозом. Так, рівень фекальної  $\alpha$ -еластази в групі ХП+аскаридоз був статистично значимо нижчим, порівняно з групою ХП і групою контролю. Було відзначено такий відсотковий розподіл хворих за ступенем тяжкості ЗСН ПЗ за рівнем  $\alpha$ -еластази у групі ХП+аскаридоз відносно групи ХП: легкий ступінь спостерігався в 11 хворих (11,8 %) проти 13 (40,6 %), середній ступінь – у 56 пацієнтів (60,2 %) проти 15 пацієнтів (46,9 %), тяжкий ступінь – у 26 хворих (27,9 %) проти 4 хворих (12,5 %) відповідно.

За УЗ критеріями діагностики ХП різниця між групами порівняння була статистично значимою (p<0,05), що свідчить про обтяжливий вплив аскаридозу на перебіг ХП, що потребує коригування.

При застосуванні алгоритму методу C5.0 для побудови дерева рішень використані такі набори атрибутів (табл. 2 і 3). При побудові дерева з урахуванням даних як клінічної симптоматики, так і УЗД використана комбінація атрибутів таблиць (табл. 2 і 3).

Таблиця 2

Атрибути для індукції дерева рішень на підставі клінічної симптоматики хворих групи дослідження

Значення атрибуту	Опис атрибуту	Тип значення атрибуту
A1	Стать	фактор
A2	Вік	цілочисельний
A3	Абдомінальний біль	фактор
A4	Нудота	фактор
A5	Блювання	фактор
A6	Печія	фактор
A7	Гіркота в роті	фактор
A8	Відрижка	фактор
A9	Здуття	фактор
A10	Закреп	фактор
A11	Пронос	фактор
A12	Чергування закреп та проносу	фактор
A13	Зниження апетиту	фактор
A14	Тяжкість в епігастрії	фактор
A15	Відчуття переповнення	фактор
A16	Загальна слабкість	фактор
A17	Тривалість захворювання	цілочисельний

Таблиця 3

Атрибути для індукції дерева рішень на підставі аналізу УЗ-даних хворих групи дослідження

Значення атрибуту	Опис атрибуту	Тип значення атрибуту
1	2	3
A18	Розмір головки ПЗ (11-30мм)	фактор
A19	Розмір тіла ПЗ (8-21мм)	фактор
A20	Розмір хвоста ПЗ (15-20мм)	фактор

Продовження табл. 3

1	2	3
A21	Потовщена	фактор
A22	Ущільнена	фактор
A23	Дифузні зміни	фактор
A24	Звивисті контури	фактор
A25	Нечіткі, нерівні контури (розмиті)	фактор
A26	Гідрофільна	фактор
A27	Фіброзні зміни	фактор
A28	Ехогенність підвищена, знижена	фактор
A29	Кальцинати в ПЗ чи протоках	фактор
A30	Ехоструктура неоднорідна (дрібнозерниста)	фактор

У роботі використана реалізація алгоритму на мові R за допомогою пакета C50 в середовищі RStudio.

Аналізуючи дерево рішень, побудоване на підставі даних клінічної симптоматики, встановили, що за інформативністю на першому місці перебуває біль у животі. При його відсутності алгоритм пропонує питання про наявність проносу. При його наявності маємо з ймовірністю  $P=1$  ХП (5 випадків). При відсутності проносу система пропонує питання про гіркоту в роті. При її наявності маємо з ймовірністю  $P=1$  ХП (2 випадки). При відсутності уточнюємо стать. Для жінок з ймовірністю  $P=1$  (4 випадки) маємо коморбідність ХП з аскаридозом. Для чоловіків уточнюємо вік. Для чоловіків молодше 45 років з ймовірністю  $P=1$  (4 випадки) маємо коморбідність ХП з аскаридозом, для чоловіків старше 45 років – з ймовірністю  $P=0,75$  (3 випадки) – відсутність аскаридозу, з ймовірністю  $P=0,25$  (1 випадок) – наявність його.

За наявності абдомінального болю постає питання про наявність загальної слабкості. При її наявності постає питання про нудоту. За наявності нудоти з ймовірністю  $P=0,96$  (27 випадків з 28) присутній аскаридоз. При відсутності нудоти уточнюємо дані про стан апетиту. Якщо апетит поганий, то з ймовірністю  $P=0,895$  (17 з 19) маємо аскаридоз. Якщо апетит добрий, то уточнюємо вік. Якщо пацієнт молодший 41 року (включно), то з ймовірністю  $P=1$  аскаридозу немає (5 випадків). Якщо пацієнт старше, то уточнюємо тривалість хвороби. Якщо хвороба триває менше або дорівнює 10 рокам, то з ймовірністю  $P=1$  (7 випадків) маємо наявність аскаридозу. Якщо більше 10 років, то з ймовірністю  $P=0,66$  (2 випадки з 3) – аскаридозу немає. І навпаки.

За відсутності загальної слабкості маємо відповідне піддерево. Першим уточнюємо питання про тяжкість в правому/лівому підребер'ї (епігастрії). При її наявності

маємо з ймовірністю  $P=0,78$  аскаридоз. За її відсутності запитуємо про здуття. Якщо здуття немає, то уточнюємо тривалість хвороби. Якщо вона менше 9 років, то з ймовірністю  $P=1$  аскаридозу немає. Якщо більше, то з ймовірністю  $P=0,66$  – є (2 випадки з 3). Якщо здуття є, то постає питання про печію. Якщо печії немає, то з ймовірністю  $P=0,8$  маємо аскаридоз (4 випадків з 5). Якщо є, то з ймовірністю  $P=1$  – не маємо.

Аналізуючи дерево рішень, побудоване на підставі даних УЗД, виявили, що на першому місці за інформативністю для діагностики коморбідності є збільшення головки ПЗ (11-30 мм). При її збільшенні з ймовірністю  $P=1$  маємо коморбідність ХП і аскаридозу (в нашому дослідженні таким чином вона визначена у 10 пацієнтів). При її нормальних розмірах наступною ознакою за інформативністю є наявність нечіткого нерівного розмитого контуру ПЗ. За його наявності ймовірність коморбідності аскаридозу –  $P=0,22$  (11 пацієнтів), ймовірність його відсутності –  $P=0,78$  (39 пацієнтів). При відсутності нечіткого нерівного розмитого контуру алгоритм пропонує аналізувати ехоструктуру. За відсутності неоднорідної (дрібнозернистої) ехоструктури з ймовірністю  $P=0,611$  аскаридоз відсутній (11 пацієнтів) і з ймовірністю  $P=0,389$  – присутній (7 пацієнтів). За наявності дрібнозернистої ехоструктури для подальшої діагностики необхідно дослідити дифузні зміни в ПЗ. При їх наявності маємо з ймовірністю  $P=0,833$  наявність аскаридозу (10 пацієнтів), з ймовірністю  $P=0,167$  – його відсутність (2 пацієнта). За відсутності дифузних змін ПЗ слід проаналізувати наявність горбистих контурів. При їх відсутності маємо з ймовірністю  $P=0,2$  наявність аскаридозу (1 пацієнт), з ймовірністю  $P=0,8$  – його відсутність (4 пацієнта). За наявності горбистих контурів навпаки з ймовірністю  $P=0,78$  аскаридоз присутній (7 пацієнтів), з ймовірністю  $P=0,22$  – відсутній (2 пацієнта).

Подібним чином може бути проаналізовано дерево рішень з урахуванням як даних клінічної симптоматики, так і УЗД. Важливо відзначити, що з використанням дерева рішень отримуємо частоту використання атрибутів для класифікації коморбідних станів, зазначену в таблиці 4. У таблиці вказано використання атрибутів у порядку зменшення частоти (у %). Програмою дерева рішень доведено, що з метою встановлення супутнього аскаридозу слід звернути увагу на такі дані клінічної симптоматики: загальна слабкість (у 90,4 % випадків), абдомінальний біль (55,8 % випадків), нудота (у 51,9 % випадків), пронос (у 30,8 % випадків), тяжкість у правому і/або лівому підребер'ї (у 25,0 % випадків), чергування закрепку та проносу (у 14,4 % випадків), гіркоту в роті (у 13,5 % випадків), відчуття переповнення та тривалість захворювання (у 4,8 % випадків). А також параметри УЗД: слід буде проаналізувати збільшення голівки ПЗ

11-30 мм у всіх пацієнтів; гідрофільність – у 61,5 %, нечіткі розмиті контури – у 35,6 %, неоднорідність ехоструктури – у 12,5 %.

Досліджено похибку діагностування з використанням дерева. У цілому на досліджуваних даних похибка становила 2,9 % (тобто 3 випадки із 104). При цьому помилково діагностується один випадок з 29 при відсутності аскаридозу і 2 випадки з 72 – при його наявності.

Таблиця 4

Найбільш значущі атрибути в дереві рішень із поєднаним урахуванням даних клінічної симптоматики та УЗД досліджених хворих для виявлення коморбідності ХП з аскаридозом

Атрибут	Використання в дереві, %
Збільшення голівки ПЗ понад 30 мм	100,0
Загальна слабкість	90,4
Гідрофільна структура ПЗ	61,5
Абдомінальний біль	55,8
Нудота	51,9
Нечіткі розмиті контури	35,6
Пронос	30,8
Тяжкість у правому/чи лівому підребер'ї	25,0
Чергування закрепку та проносу	14,4
Гіркота в роті	13,5
Неоднорідна дрібнозерниста ехоструктура ПЗ	12,5
Відчуття переповнення	4,8
Тривалість захворювання	4,8

Отже, запропонований підхід (відомий, як data mining) полягає у використанні накопичених даних клінічних обстежень та УЗД як так звані навчальні набори для побудови дерева рішень. Дерево рішень насправді

пропонує метод побудови оптимального алгоритму прогнозування ХП+аскаридоз. Причому точність прогнозу зростатиме із збільшенням об'єму навчальних даних. До того ж метод вказує на важливість певних клінічних обстежень та даних УЗД на наявність у пацієнтів з ХП аскаридозу.

Таким чином, шляхом використання інформатизованої програми дерева рішень C5.0 в середовищі RStudio (відомої, як data mining) було також встановлено оцінку значимості низки клінічних та інструментальних (параметрів ультразвукового дослідження ПЗ) хворих на ХП для скринінгового прогнозування можливої наявності аскаридозу, що дуже важливо для визначення правильної тактики подальшої діагностики, лікування і реабілітації хворих з поєднаним перебігом ХП і аскаридозу.

### Висновки

1. Застосування інформатизованого методу дерева рішень (data mining) є ефективним засобом побудови оптимального алгоритму прогнозування коморбідного перебігу ХП і аскаридозу (похибка становила 2,9 %). Клінічні та інструментальні (УЗД ПЗ) особливості хворих на ХП є інформативними параметрами скринінгу аскаридозу, які за мірою зменшення значимості представлені наступним чином: збільшення голівки ПЗ, загальна слабкість, гідрофільна структура ПЗ, абдомінальний біль, нудота, нечіткі розмиті контурами ПЗ, пронос, тяжкість у правому чи лівому підребер'ї, чергування закрепку і проносу, гіркота в роті, неоднорідна дрібнозерниста ехоструктура ПЗ, відчуття переповнення в животі, тривалість ХП. Це є важливим для визначення правильної тактики подальшої діагностики, лікування і реабілітації хворих з поєднаним перебігом ХП і аскаридозу.

2. Було рекомендовано для скринінгового прогнозування коморбідного аскаридозу при ХП і визначення раціональної тактики подальшої діагностики, лікування і реабілітації хворих з поєднаним перебігом ХП і аскаридозу на первинній ланці надання медичної допомоги застосування інформатизованого методу дерева рішень (data mining).

### Література

1. Leung, A. K. C., Leung, A. A. M., Wong, A. H. C., & Hon, K. L. (2020). Human Ascariasis: An Updated Review. *Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery*, 14(2), 133–145. <https://doi.org/10.2174/1872213X14666200705235757>

2. Babinets, L. S., Droniak, Iu. V., Pliashko, K. O., & Babinets, A. I. (2014). Efficiency of etiologic correction of concomitant ascariasis in the complex treatment of chronic pancreatitis, *Likarska sprava – Medical Case*, 11, 116–118.

3. Yamawaki, H., Futagami, S., Kaneko, K., Agawa, S., Higuchi, K., Murakami, M., Wakabayashi, M., Sakasegawa, N., Kodaka, Y., Ueki, N., Gudis, K., Kawamoto, C., & Iwakiri, K. (2019). Camostat Mesilate, Pancrelipase, and Rabeprazole Combination Therapy Improves Epigastric Pain in Early Chronic Pancreatitis and Functional Dyspepsia with Pancreatic Enzyme Abnormalities. *Digestion*, 99 (4), 283–292. <https://doi.org/10.1159/000492813>

4. Babinets, L., & Halabitska, I. (2021). Evaluation of Pancreatotropic and Joint Efficiency of Intracellular Systemic

Enzyme in Osteoarthritis. *Family Medicine*, (5-6), 66–69. <https://doi.org/10.30841/2307-5112.5-6.2020.225452>

5. Halabitska, I. M., & Babinets, L. S. (2021). Different consequences of the treatment of osteoarthritis in gastrointestinal comorbidity with exocrine pancreatic insufficiency. *Family Medicine & Primary Care Review*, 23(4), 422-428. <https://doi.org/10.5114/fmPCR.2021.108207>

6. Wakabayashi, M., Futagami, S., Yamawaki, H., Tatsuguchi, A., Kaneko, K., Agawa, S., Higuchi, K., Sakasegawa, N., Murakami, M., Akimoto, T., Kodaka, Y., Ueki, N., Gudis, K., Kawamoto, C., Akamizu, T., Sakamoto, C., & Iwakiri, K. (2018). Comparison of clinical symptoms, gastric motility and fat intake in the early chronic pancreatitis patients with anti-acid therapy-resistant functional dyspepsia patients. *PLoS One*, 13(11), e0205165. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205165>

7. Bouree, P., Barthod, F., & Chagnon, S. (2005). Ascaris in gallbladder: report of a case and review. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 35(2), 491–496.

8. Babinets, L. S., Halabitska, I. M., Borovyk, I. O., Redkva, O. V., & Sasyk, H. M. (2020). The influence of exocrine pancreatic insufficiency in the formation of osteopenia in patients with primary osteoarthritis. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 73(10), 2238–2240.

9. Koller, J. J., Thabet, A. M. J., Mohammedain, S., Sajid, S., Ahmed, Z., & Momin, U. (2023). A Case Report on Biliary Ascariasis. *Cureus*, 15(1), e33323. <https://doi.org/10.7759/cureus.33323>

10. Babinets, L. S., Dronyak, Y. V., & Melnyk, N. A. (2018). Concomitant ascariasis as a factor in reducing the quality of life of patients with chronic pancreatitis. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 71(7), 1250–1253.

11. Racioppi, F. A., Cestari, M., Puccar, P. (2020) Ascariasis en la vía biliar intrahepática: a propósito de un caso pediátrico [Ascariasis in the intrahepatic biliary duct: about a case in pediatrics]. *Arch Argent Pediatr.*, 118(5), e476-e479. <https://doi.org/10.5546/aap.2020.e476>

12. Racioppi, F. A., Cestari, M., Puccar, P., El Kik, S., Ferrari, M., Lipsich, J., Garriga, M., Sarkis, C., & Paulin, P. (2020). Ascariasis en la vía biliar intrahepática: a propósito de un caso pediátrico [Ascariasis in the intrahepatic biliary duct: about a case in pediatrics]. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 118(5), e476–e479. <https://doi.org/10.5546/aap.2020.e476>

13. Evangelista, F. M. D., van Vliet, A. H. M., Lawton, S. P., & Betson, M. (2023). In silico design of a polypeptide as a vaccine candidate against ascariasis. *Scientific reports*, 13(1), 3504. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30445-x>

14. Djune-Yemeli, L., Nana-Djeunga, H. C., Lenou-Nanga, C. G., Donfo-Azafack, C., Domche, A., Fossuo-Thotchum, F., Niamsi-Emalio, Y., Ntoumi, F., & Kamgno, J. (2020). Serious limitations of the current strategy to control Soil-Transmitted Helminths and added value of Ivermectin/Albendazole mass administration: A population-based observational study in Cameroon. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14 (11), e0008794. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008794>

## SCREENING PREDICTION OF ASCARIASIS AT CHRONIC PANCREATITIS

L. S. Babinets, I. M. Halabitska

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

**SUMMARY.** The purpose of the research is to develop an algorithm for differential diagnosis and prediction of concomitant ascariasis in patients with chronic pancreatitis (CP) with visualization in the form of a decision tree.

**Materials and methods.** The research group consisted of 125 patients with CP combined with and without ascariasis. The diagnosis of CP was verified according to the clinical and statistical classification of diseases of the digestive organs. As a result of statistical processing, many rules are obtained that go from the root to each terminal node, contain inequalities for numerous attributes and inclusion conditions for categorical attributes.

**Results.** It was established that the use of the computerized decision tree method (data mining) is an effective means of building an optimal algorithm for predicting the comorbid course of CP and ascariasis (the error was 2.9 %). Clinical and instrumental (ultrasound) features of patients with CP are informative parameters for screening for the presence of ascariasis, which are presented as follows in order of decreasing significance: enlargement of the head of the pancreas,

general weakness, hydrophilic structure of the pancreas, abdominal pain, nausea, unclear blurred contours of the pancreas, diarrhea, heaviness in the right or left hypochondrium, alternating constipation and diarrhea, bitterness in the mouth, inhomogeneous fine-grained echostructure of the pancreas, a feeling of fullness in the abdomen, duration of CP. This is important for determining the correct tactics of further diagnosis, treatment, and rehabilitation of patients with a combined course of CP and ascariasis.

**Conclusion.** For screening prediction of the presence of comorbid ascariasis in CP and determination of rational tactics for further diagnosis, treatment, and rehabilitation of patients with a combined course of CP and ascariasis at the primary level of medical care, it was recommended to use the computerized decision tree method (data mining).

**Key words:** chronic pancreatitis; ascariasis; screening prediction.

### Відомості про авторів:

Бабінець Лілія Степанівна – д. мед. наук, професорка, завідувачка кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; e-mail: lilyababinets@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0560-1943>

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Галабіцька Ірина Михайлівна – канд. мед. наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України; e-mail: irynkagal@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9028-7230>

### **Information about the authors:**

Babinets L. S. – MD, Professor, Head of the Department of Therapy and Family Medicine of I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of Ministry of Health of Ukraine; e-mail: lilyababinets@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0560-1943>

Halabitska I. M. – PhD, Doctoral Student of the Department of Therapy and Family Medicine I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of Ministry of Health of Ukraine; e-mail: irynkagal@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9028-7230>

Конфлікту інтересів немає.

Authors have no conflict of interest to declare.

Отримано 4.10.2023 р.