



О. М. Криворук,  
Є. А. Крючина

Клінічна лікарня «Феофанія»,  
м. Кієв

Київський Центр хірургії  
захворювань печінки, жовчних  
шляхів та підшлункової залози

© Криворук О. М., Крючина Є. А.

## ЕНДОСОНОГРАФІЯ В ДІАГНОСТИЦІ СОЛІДНИХ ТА КІСТОЗНИХ НЕОПЛАЗМ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ

**Резюме.** Мета роботи — узагальнити дані літератури щодо ролі ендосонографії в діагностиці солідних та кістозних неоплазм підшлункової залози.

Теоретичний аналіз і узагальнення, систематизація, аналіз наукової та науково-методичної літератури.

Проведено аналіз літератури з використанням електронних наукометричних баз даних Scopus, Web of Science, Ulrich's Periodicals, eLIBRARY.RU, Google Scholar, PubMed, Medline, українських і російських баз даних, друкованих наукових статей, монографій і посібників, присвячених застосуванню ендосонографічних технологій в діагностиці солідних та кістозних неоплазм підшлункової залози.

**Ключові слова:** ендосонографія, підшлункова залоза, солідні та кістозні неоплазми

### Вступ

Сучасна хірургічна панкреатологія висуває високі вимоги до методів діагностики, що визначають тактику лікування хворих. Складність діагностики та диференційної діагностики пухлинних і запальних уражень підшлункової залози (ПЗ) зумовлена важкою анатомічною доступністю органу для дослідження, тривалим безсимптомним перебігом патологічних процесів, ідентичністю клінічних симптомів захворювань ПЗ, патологічних ознак, які виявлені при ультразвуковому дослідженні (УЗД), мультиспіральної комп'ютерної томографії (МСКТ), магнітнорезонансної томографії (МРТ), позитронно-емісійної томографії (ПЕТ) та складністю їх інтерпретації, відсутністю достовірних специфічних лабораторних показників пухлинного та запального процесів в ПЗ, проблематичністю доопераційної гістологічної та цитологічної верифікації процесу в ПЗ внаслідок складності отримання матеріалу, особливостей патоморфології пухлинного та фіброзного процесу, недостатній систематизації мікроскопічних досліджень. Технічні та діагностичні обмеження традиційних діагностичних методів (як ендоскопічних, так променевих і хвильових), а також високі вимоги до обстеження пацієнтів із захворюваннями ПЗ призводять до появи нових методик візуалізації.

### Матеріали та методи досліджень

Теоретичний аналіз і узагальнення, систематизація, аналіз наукової та науково-методичної літератури.

### Результати дослідження та їх обговорення

Проведено аналітичний аналіз існуючих досліджень щодо застосування ендоскопічних

ультразвукових технологій у комплексній діагностиці захворювань підшлункової залози (ПЗ) на основі опублікованих досліджень з 1980 по 2015 р., які представлено в електронних наукометричних базах даних Scopus, Web of Science, Ulrich's Periodicals, eLIBRARY.RU, Google Scholar, PubMed, MEDLINE, EMBASE, Cochrane Controlled Trials Register, українських і російських баз даних (<http://www.yandex.ru>; <http://www.rambler.ru>, <http://www.aport.ru>; <http://www.meta.ua>; <http://www.nbuv.gov.ua>), друкованих наукових статтях, монографіях і посібниках. Ендоскопічна ультрасонографія (ЕУС) вперше з'явилася в 1980 р. в Японії (PENTAX) як додаткова й уточнююча методика порівняно з транскутанним ультразвуковим дослідженням (УЗД). З середини 90-х р. ЕУС визнана «золотим стандартом» у діагностиці раку підшлункової залози (РПЗ) [1]. Показами до виконання діагностичної ЕУС при патології ПЗ вважають диференційну діагностику захворювань ПЗ, стадіювання дуктальної аденокарциноми (ДАК) з оцінкою резектабельності пухлини (судинна інвазія, нодальне стадіювання), визначення молекулярно-генетичних характеристик пухлин ПЗ з наступним вибором індивідуалізованої терапії, комплексну диференційну діагностику кістозних утворень ПЗ, топічну локалізацію нейроендокринних пухлин (НЕП) малих розмірів, діагностику хронічного панкреатиту (ХП) на різних стадіях та визначення його ускладнень, оцінку динаміки стероїдної терапії при автоімунному панкреатиті. Хоча, на сьогодні відсутні стандартизовані диференційно-діагностичні критерії доброякісних та злоякісних уражень ПЗ, не визначена прогностична значущість ЕУС-симптомів вогнищевих та дифузних змін ПЗ, доцільність та безпечність виконання ЕУС



з тонкогोलковою аспірацією (ТГА)/ тонкогोलковою біопсією (ТГБ) при резектабельних пухлинах ПЗ, місце ЕУС в комплексному діагностичному алгоритмі при солідних та кістозних ураженнях ПЗ [5].

Незважаючи на існуючі стандарти виконання ЕУС органів біліопанкреатодуоденальної зони, тривають дискусії щодо методик та технологій виконання ЕУС діагностичних та інтервенційних втручань (лінійні, конвексні чи радіальні датчики, покази та послідовність їх застосування, варіантів біопсійних голок, оптимальну кількість біопсійних ділянок, тип контрастних агентів при контраст-підсиленому (КП)-ЕУС (перше покоління – Levovist, Alunex чи друге – SonoVue, Sonazoid, Definity), КП-ЕУС, Допплер чи гармонік зображення, доцільність впровадження новітніх апаратів, зокрема (EU-ME2 Premier Plus), які поєднують функції тканинного гармонік-ехо, еластографії та КП-ЕУС тощо [16, 29].

Дуктальна аденокарцинома ПЗ. Хоча більшість авторів відмічають суттєві переваги ЕУС перед МСКТ, МРТ в діагностиці пухлин малих розмірів, Jemaа T. et al. [12] виявили більш високу специфічність МСКТ ніж ЕУС у діагностиці пухлин менш 2,5 см (89 та 83 % відповідно), хоча ЕУС було більш специфічно в їх виявленні (100 % vs 83 %). Багато дослідників відмічають переваги ЕУС перед іншими променевими та хвильовими методами для передопераційного стадіювання РПЗ [9, 37]. Згідно даним мета-аналізу Nawaz H. et al. [28] МСКТ у порівнянні з ЕУС показало нижчу чутливість щодо нодального стадіювання (24 % vs. 58 %) та судинної інвазії (58 % vs. 86 %), чутливість та специфічність МСКТ та ЕУС щодо резектабельності пухлини були подібні (90 % та 69 %) та (87 % та 89 %). За даними Солодіної Є. Н. чутливість ЕУС у визначенні пухлинної інвазії склала 90,2 %, специфічність – 93,5 %, точність – 91,5 % [2]. Ефективність Т-стадіювання при ЕУС може суттєво підвищити застосування контрастних препаратів. Так, за даними Imazu H et al. [8] точність ЕУС та КП-ЕУС (соназод) для Т-стадіювання склала 69,2 та 92,4 %. Вкрай важливе значення має ЕУС для визначення судинної інвазії. За результатами системного огляду Yang R. et al. [7, 10] ЕУС забезпечує суттєво кращу візуалізацію судинної інвазії в порівнянні з МСКТ. Згідно даним Tellez-Avila F. et al. [35] чутливість, специфічність, позитивна та негативна предикативна цінність ЕУС у визначенні судинної інвазії при ДАК склали 61,1, 90,3, 78,6 та 80 % відповідно, при цьому позитивна предикативна цінність для артеріальної інвазії склала 100 % для ЕУС та 60 % – для МСКТ, на базі чого автори роблять висновок про пріоритетне значення ЕУС

у діагностиці судинної, зокрема артеріальної інвазії, при ДАК. Jemaа T. et al. [12] показали більш високу чутливість ЕУС ніж МСКТ в виявленні венозної інвазії (96 % та 50 %), хоч і нижчу специфічність (75 % та 81 % відповідно). Tian Y. et al. [31] відмічають, що чутливість ЕУС у визначенні злоякісного ураження лімфатичних вузлів склала 75 %, МСКТ – 37,5 %, МРТ – 35,3 %, стандартного УЗД – 18,7 %, на основі чого роблять висновок, що ЕУС має бути пріоритетною методикою в діагностиці уражень лімфатичних вузлів, хоча МСКТ – у верифікації судинної інвазії. Однак згідно даним Jemaа T. et al. [12] ЕУС та МСКТ мають однакову специфічність в діагностиці ураження лімфатичних вузлів (56 %), хоча МСКТ має більшу специфічність ніж ЕУС (83 % та 75 % відповідно).

В той ж час деякі автори показують, що МСКТ є кращим предиктором резектабельності при ДАК в порівнянні з ЕУС [11]. Cieslak K. et al. [33] також відмічають, що у пацієнтів з утвореннями, що візуалізуються при МСКТ, ЕУС не дає додаткової діагностичної інформації і не повинне виконуватися рутинно. Тільки за відсутності візуалізації пухлини при МСКТ, проведення ЕУС доцільно для підтвердження наявності пухлини.

Суттєвий негативний вплив на результати ЕУС має наявність біліарного стенту [11]. Інші автори також відмічають суттєво нижчу чутливість ЕУС-ТГА за наявності біліарного стенту (77 % та 89 % без стенту) та рекомендують стентування після ЕУС-ТГА [25].

Питання щодо скрінінгу РПЗ залишається невирішеним. Helmstaedter L. et al. [22] вважають, що в загальній популяції тотальний скрінінг РПЗ непотрібний, але у пацієнтів групи ризику ЕУС може виходити на перше місце серед скрінінгових методик (при цьому точність МРТ складає 16 %, ЕУС – 20 %) [26]. Деякі автори вважають, що у пацієнтів з високим ризиком розвитку ДАК (спадковий РПЗ, синдром Peutz-Jeghers, мутація p16, BRCA2, PALB тощо) доцільно виконання генетичного тестування з ЕУС с можливою ТГА [30]. Тривають дискусії щодо доцільності, показів та проти показів використання ТГА/ТГБ у хворих на РПЗ. Нещодавні мета-аналізи довели, що чутливість та специфічність ЕУС-ТГА для солідних панкреатичних неоплазмах складають 85 та 98 % відповідно [17], 80-95 та 75-100 % відповідно [14], 78-95 та 75-100 % відповідно Yoshinaga S. et al. (2011), згідно результатам Karoumpalis I. et al. [13] чутливість, специфічність, позитивна предикативна цінність, негативна предикативна цінність та точність ЕУС-ТГА склали 96,7, 90,0, 98,9 та 75,0 % відповідно. Доведено, що КП-ЕУС-ТГА в порівнянні з ЕУС-ТГА



більш ефективно в діагностиці солідних панкреатичних новоутворень. Так, за даними Seicean A. et al. [21] діагностична точність ЕУС-ТГА склала 78,4 %, КП-ЕУС-ТГА – 86,5 %.

Застосування муцинів та молекулярно-генетичних маркерів при оцінці отриманих зразків суттєво підвищує діагностичну значущість ЕУС-ТАГ. Зокрема, Higashi M et al. [27] показали, що експресія муцинів при ДАК у матеріалі, який отримано за допомогою ЕУС-ТГА складає: MUC1 – 87,7 %, MUC2 – 0,8 %, MUC4 – 93 %, MUC5AC – 78,9 %, MUC6 – 24,6 %, MUC16 – 67,5 %, при цьому при мультіваріантному аналізі визначено, що цитоплазматична експресія MUC16 є суттєвим незалежним предиктором несприятливого перебігу ДАК. Доведено, що визначення 5-miRNA суттєво покращує ЕУС-ТГА діагностику РПЗ з цитологічним дослідженням (виявлення ДАК – 78,8 % при цитологічному дослідженні, 90,8 % – цитологічному + miRNA) [3]. Ribeiro A et al. [15] показали, що при виконанні ЕУС-ТГА чутливість цитологічного дослідження при верифікації ДАК склала 62 %, FISH – 81 %, цитологічного + FISH – 89 % відповідно, при цьому делеція 9p21 є найбільш частою патологією у пацієнтів з ДАК. Мутація KRAS спостерігається в 75 % випадків ДАК, і згідно даним мета-аналізу Fuccio L et al. [34] чутливість та специфічність ЕУС-ТГА в діагностиці ДАК склали 80,6 та 97 %, KRAS – 76,8 та 93,3 %, ЕУС + KRAS – 88,7 та 92 % відповідно, це дослідження є особливо важливим при недостатності матеріалу, отриманого при ЕУС-ТАГ (знижує хибно-негативні результати на 55,6 %). Bournet V. et al. (2014) показали суттєво підвищену експресію таких генів як S100P, PLAT, PLAU, MSLN, MMP-11, MMP-7, KRT7, KRT17 при ДАК, на відміну від ХП, в матеріалі, отриманому при ЕУС-ТГА.

Оскільки сьогодні неoad'ювантні хіміотерапії (НХТ) та ад'ювантні хіміотерапії (АХТ) при ДАК все більш засновується на геномних та протеомних технологіях, що дозволяє наблизитися до концепції індивідуалізованої терапії, необхідна ретельна селекція пацієнтів не тільки залежно від стадії захворювання, а і на базі специфічних інструментальних та молекулярних прогностичних і предикативних маркерів. Так, деякі автори вважають за доцільне визначення інтратуморального кровотоку за допомогою КП-ЕУС для прогнозування та моніторингу ефекту ХТ у пацієнтів з нерезектабельним РПЗ [6]. У дослідженні Fujita H. et al. [20] визначені такі молекулярні маркери, як hENT1, dCK, CDA, RRM1, RRM2 mRNA в зразках, отриманих при ЕУС-ТГА з призначенням гемцитабін-асоційованих схем ХТ, доведено, що високий показник dCK, низький

RRM2 асоціюються з суттєво підвищеною виживаністю в цієї групі пацієнтів. У більшості досліджень доведено, що показники hENT1, dCK та RRM2 є найбільш ефективними для визначення доцільності призначення схем на основі гемцитабіну [19].

Панкреатичні НЕП. Більшість авторів відмічають, що ЕУС є пріоритетним методом при виявленні НЕП [1, 24]. Функціонуючі НЕП мають малий розмір (1–1,5 см), чіткій, рівний контур, округлу чи овоїдну форму, гомогенну чи гетерогенну структуру. Застосування ЕУС-ТГА підвищує точність діагностики НЕП до 94 %. Згідно даним мета-аналізу Puli S et al. [23] чутливість ЕУС у визначенні локалізації НЕП склала 87,2 %, специфічність – 98 %. Характерними ЕУС ознаками НЕП, на відміну від ДАК, є неоднорідна структура з дрібними анехогенними включеннями, кальцинатами, відсутність судинної інвазії та ураження лімфатичних вузлів. Оскільки аналогічні ознаки притаманні ХП, єдиним диференційно-діагностичним критерієм при цих патологіях є вогнищевість ураження. Вважають, що при нефункціонуючих НЕП, коли клінічні прояви пов'язані з великим розміром пухлини чи метастатичним процесом, ЕУС не має суттєвих переваг перед стандартним УЗД, МСКТ чи МРТ, однак ЕУС має пріоритетне значення в діагностиці функціонуючих НЕП малих розмірів. Доведено (Farrell J. et al., 2014), що при НЕП матеріал, що отримано за допомогою ЕУС-ТГА, за показниками індексу Ki-67 згідно WHO 2010/ENETS класифікації в 86 % відповідає показникам зразків, які отримані при хірургічному втручанні, хоча інші автори вказують на високий рівень помилкових результатів визначення Ki-67 при ТГА і рекомендують виконувати тільки ЕУС core-біопсію [36]. Van Asselt S. et al. [18] довели переваги ЕУС у порівнянні з МСКТ/МРТ + скінтіграфією рецепторів соматостатину в виявленні уражень ПЗ у пацієнтів з МЕН 1 синдромом, при цьому застосування (11) C-5-НТР ПЕТ в діагностичному алгоритмі вважають доцільним.

Кістозні неоплазми ПЗ. Незважаючи на багато чисельні дослідження, диференційно-діагностичний алгоритм при панкреатичних кістах залишається остаточно невизначеним. ЕУС дозволяє визначити морфологічні характеристики кісти, отримати аспірат з наступною цитологічною оцінкою, визначенням в'язкості, муцинів, амілази, пухлинних маркерів, проведення молекулярно-генетичних досліджень тощо. Lu X. et al. (2015) довели, що ЕУС перевищує МСКТ у діагностиці кіст менших ніж 3 см та МРТ при кістах, більших ніж 3 см, крім того ЕУС суттєво перевищує МРТ та КТ в характеристиці внутрішніх структур

кісти, зокрема септ та муральних вузлів. Згідно даним Wright G. et al. [4] точність, чутливість, специфічність, позитивна та негативна предикативна цінність ЕУС в діагностиці кістозних утворень ПЗ складають 87,3, 86,8, 87,5, 76,7 та 93,3 % відповідно. В мета-аналізі Wang Q. et al. (2015) доведена ефективність ЕУС-ТГА в діагностиці панкреатичних кістозних уражень, хоча автори відмічають необхідність створення чіткого діагностичного алгоритму та покращення діагностики злоякісних кістозних уражень ПЗ. За даними Law J. et al. (2014) для верифікації солідно-папілярних неоплазм діагностична цінність МСКТ складає 23,5 %, ЕУС — 41,2 %, МСКТ+ЕУС — 52,9 %, ЕУС-ТГА — 82,4 %. Вирішальне значення ЕУС має в визначенні злоякісного потенціалу інтрадуктальних папілярних муцинозних неоплазм (ІПМН). Lee K. et al. (2014) відмічають, що розроблені власні ЕУС-критерії прогнозування злоякісності браншевих форм ІПМН є більш ефективною, ніж критерії Sendai чи індивідуальні фактори ризику.

Діагностична і прогностична цінність показників кістозного вмісту на сьогодні залишається суперечливою. Згідно даним Okasha N. et al. [32] чутливість, специфічність, позитивна та негативна предикативна цінність, точність в диференційній діагностиці муцинозних та немучинозних кістозних неоплазм для СЕА складає 73, 60, 50, 80 та 65 % відповідно, муцину — 85, 95, 92%, 91 та 91 % відповідно, амілази кістозного вмісту для діагностики злоякісних та доброякісних новоутворень — 58, 75, 73, 60 та 66 %, цитологічного дослідження — 81, 94,

94, 83 та 88 %. Згідно даних системного огляду Ashkar M. et al. [5] визначення рівня СЕА у вмісті кісти, отриманому при ЕУС, є пріоритетним методом для виключення злоякісних панкреатичних кіст. У той ж час за даними Brugge W. (2013) СЕА хоча є дуже хорошим маркером в діагностиці муцинозних кістозних неоплазм, не є індикатором злоякісності.

Winner M. et al. (2015) показали, що наявність KRAS мутації чи втрата гетерозиготності дозволяє прогнозувати муцинозний характер кісти. KRAS мутація та  $\geq 2$  втрата гетерозиготності чітко пов'язана з малігнізацією кісти, однак хоча специфічність цього дослідження складає 96 %, чутливість низька — 50 %. Singhi A. et al. (2014) показали, що визначення комбінації GNAS та KRAS чутливим та специфічним для ІПМН (98 та 84 %), однак хоча чутливим та низькоспецифічним для муцинозних кістозних неоплазм (100 та 65 %), тому недостатність специфічності даної методики потребує пошук інших специфічних маркерів для муцинозних кістозних утворень. Новітні технології ЕУС, зокрема конфокальна лазерна ендомікроскопія можуть розширити діагностичне значення даного дослідження.

### Висновки

Таким чином, незважаючи на величезну кількість досліджень, що присвячені використанню ЕУС-контрольованих діагностичних втручань при солідних та кістозних неоплазмах ПЗ, багато питань залишаються дискусійними і потребують подальшого дослідження.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Нечипай А.М. ЭУСбука: Руководство по эндоскопической ультрасонографии / А. М. Нечипай, С. Ю. Орлов, Е.Д. Федоров. — М.: Практическая медицина, 2013. — 400 с.
2. Эндосонография в стадировании рака поджелудочной железы / Е. Н. Солоднина, Ю. Г. Старков, Н. А. Курюшкина, В. И. Егоров // Хирургия. — 2014. — № 8. — С. 16-22.
3. A microRNA-based test improves endoscopic ultrasound-guided cytologic diagnosis of pancreatic cancer / R. Brand, A. Adai, B. Centeno [et al.] // Clin Gastroenterol Hepatol. — 2014. — Vol. 12, N 10. — P. 1717-1723.
4. Accuracy of endoscopic ultrasound in the evaluation of cystic pancreatic neoplasms: a community hospital experience/G.Wright, J. Morrow, M. Shaheen [et al.] // Pancreas. — 2014. — Vol. 43, N 3. — P. 465-469.
5. Ashkar M. Role of endoscopic ultrasound in pancreatic diseases: a systematic review / M. Ashkar, T.Gardner // Minerva Gastroenterol Dietol. — 2014. — Vol. 60, N4. — P. 227-245.
6. Bhutani M. Endoscopic ultrasound comes of age: Mature, established, creative and here to stay! / M. Bhutani // Endosc Ultrasound. — 2014. — Vol. 3, N 3. — P. 143-151.
7. Contrast-Enhanced Endoscopic Ultrasonography for Pancreatic Tumors / Y. Yamashita, J. Kato, K. Ueda [et al.] // Biomed Res Int. — 2015. — Vol. 2015. — Article ID 491782, 8 pages.
8. Contrast-enhanced harmonic EUS with novel ultrasonographic contrast (Sonazoid) in the preoperative T-staging for pancreaticobiliary malignancies / H. Imazu, Y. Uchiyama, K. Matsunaga [et al.] // Scand J. Gastroenterol. — 2010. — Vol. 45, N6. — P. 732-738.
9. De Angelis C. Endoscopic ultrasonography for diagnosis and staging of pancreatic adenocarcinoma: key messages for clinicians / C. De Angelis, S. Manfrè, R Pellicano // Minerva Med. — 2014. — Vol. 105, N 2. — P. 121-128.
10. Diagnostic accuracy of EUS and CT of vascular invasion in pancreatic cancer: a systematic review / R. Yang, M. Lu, X. Qian [et al.] // J Cancer Res Clin Oncol. — 2014. — Vol. 140, N 12. — P. 2077-2086.
11. Endoscopic ultrasound and computed tomography predictors of pancreatic cancer resectability / P. Bao, J. Johnson, E. Lindsey [et al.] // J. Gastrointest Surg. — 2008. — Vol. 12, N 1. — P. 10-16.
12. Endoscopic ultrasonography versus helical CT in diagnosis and staging of pancreatic cancer / Y. Jemaa, F. Houissa,



- S. Trabelsi [et al.] // *Tunis Med.* — 2008. — Vol. 86, N 4. — P. 346-349.
13. Endoscopic ultrasound staging and guided fine needle aspiration biopsy in patients with resectable pancreatic malignancies: a single-center prospective experience / I. Karoumpalis, P. Sigalas, C. Salla [et al.] // *Onkologie.* — 2011. — Vol. 34, N 10. — P. 533-537.
  14. Endoscopic ultrasound in the evaluation of pancreatic neoplasms-solid and cystic: A review / E. Nelsen, D. Buehler, A. Soni [et al.] // *World J. Gastrointest Endosc.* — 2015. — Vol. 7, N 4. — P. 318-327.
  15. Endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration with fluorescence in situ hybridization analysis in 104 patients with pancreatic mass / A. Ribeiro, J. Peng, C. Casas, Y. Fan // *J. Gastroenterol Hepatol.* — 2014. — Vol. 29, N 8. — P. 1654-1658.
  16. EUS-FNA: how to improve biopsy results? An evidence based review / S. Hollerbach, C. Juergensen, M. Hocke [et al.] // *Z Gastroenterol.* — 2014. — Vol. 52, N 9. — P. 1081-1092.
  17. EUS-guided FNA for diagnosis of solid pancreatic neoplasms: a meta-analysis / M. Hewitt, McPhail, L. Posamai [et al.] // *Gastrointest Endosc.* — 2012. — Vol. 75, N 2. — P. 319-331.
  18. EUS is superior for detection of pancreatic lesions compared with standard imaging in patients with multiple endocrine neoplasia type 1 / S. van Asselt, A. Brouwers, H. van Dullemen [et al.] // *Gastrointest Endosc.* — 2015. — Vol. 81, N 1. — P. 159-167.
  19. Gemcitabine metabolic and transporter gene polymorphisms are associated with drug toxicity and efficacy in patients with locally advanced pancreatic cancer / M. Tanaka, M. Javle, X. Dong [et al.] // *Cancer.* — 2010. — Vol. 116. — P. 5325-5335.
  20. Gene expression levels as predictive markers of outcome in pancreatic cancer after gemcitabine-based adjuvant chemotherapy / H. Fujita H, K. Ohuchida, K. Mizumoto [et al.] // *Neoplasia.* — 2010. — Vol. 12. — P. 807-817.
  21. Harmonic Contrast-Enhanced Endoscopic Ultrasonography for the Guidance of Fine-Needle Aspiration in Solid Pancreatic Masses / A. Seicean, R. Badea, A. Moldovan-Pop [et al.] // *Ultraschall Med.* — 2015.
  22. Helmstaedter L. Pancreatic cancer—EUS and early diagnosis/ L. Helmstaedter, J. Riemann // *Langenbecks Arch Surg.* — 2008. — Vol. 393, N 6. — P. 923-927.
  23. How good is endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in diagnosing the correct etiology for a solid pancreatic mass?: A meta-analysis and systematic review / S. Puli, M. Bechtold, J. Buxbaum [et al.] // *Pancreas.* — 2013. — Vol. 42. — P. 20-26.
  24. Katanuma A. Endoscopic ultrasonography using new functions for pancreatobiliary diseases: current status and future perspectives / A. Katanuma, H. Isayama, A. Bapaye // *Dig Endosc.* — 2015. — Vol. 27, Suppl 1. — P. 47-54.
  25. Kim J. Lower yield of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in patients with pancreatic head mass with a biliary stent / J. Kim, S. Walia, S. Lee [et al.] // *Dig Dis Sci.* — 2015. — Vol. 60, N 2. — P. 543-549.
  26. Methods and outcomes of screening for pancreatic adenocarcinoma in high-risk individuals / G. Capurso, M. Signoretti, R. Valente [et al.] // *World J Gastrointest Endosc.* — 2015. — Vol. 7, N 9. — P. 833-842.
  27. Mucin expression in endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration specimens is a useful prognostic factor in pancreatic ductal adenocarcinoma / M. Higashi, S. Yokoyama, T. Yamamoto [et al.] // *Pancreas.* — 2015. — Vol. 44, N 5. — P. 728-734.
  28. Nawaz H. Performance characteristics of endoscopic ultrasound in the staging of pancreatic cancer: a meta-analysis / H. Nawaz, C. Fan, J. Kloke [et al.] // *JOP.* — 2013. — Vol. 14, N 5. — P. 484-497.
  29. Palazzo L. How to perform EUS in the pancreatobiliary area / L. Palazzo // *Minerva Med.* — 2014. — Vol. 105, N 5. — P. 371-389.
  30. Promising outcomes of screening for pancreatic cancer by genetic testing and endoscopic ultrasound // A. Sud, D. Wham, M. Catalano, N. Guda // *Pancreas.* — 2014. — Vol. 43, N 3. — P. 458-461.
  31. Prospective evaluation of the clinical significance of ultrasonography, helical computed tomography, magnetic resonance imaging and endoscopic ultrasonography in the assessment of vascular invasion and lymph node metastasis of pancreatic carcinoma / Y. Tian, C. Wang, G. Wang [et al.] // *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi.* — 2008. — Vol. 30, N 9. — P. 682-685.
  32. Role of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration and ultrasound-guided fine-needle aspiration in diagnosis of cystic pancreatic lesions / H. Okasha, M. Ashry, H. Imam [et al.] // *Endosc Ultrasound.* — 2015. — Vol. 4, N 2. — P. 132-136.
  33. The role of routine preoperative EUS when performed after contrast enhanced CT in the diagnostic work-up in patients suspected of pancreatic or periampullary cancer / K. Cieslak, H. van Santvoort, F. Vleggaar [et al.] // *Pancreatol.* — 2014. — Vol. 14, N 2. — P. 125-130.
  34. The role of K-ras gene mutation analysis in EUS-guided FNA cytology specimens for the differential diagnosis of pancreatic solid masses: a meta-analysis of prospective studies / L. Fuccio, C. Hassan, L. Laterza [et al.] // *Gastrointest Endosc.* — 2013. — Vol. 78, N 4. — P. 596-608.
  35. Vascular invasion in pancreatic cancer: predictive values for endoscopic ultrasound and computed tomography imaging / F. Tellez-Avila, N. Chavez-Tapia, G. López-Arce [et al.] // *Pancreas.* — 2012. — Vol. 41, N 4. — P. 636-638.
  36. Vinayek R. Grading of EUS-FNA cytologic specimens from patients with pancreatic neuroendocrine neoplasms: it is time to move to tissue core biopsy? / R. Vinayek, G. Capurso, A. Larghi // *Gland Surg.* — 2014. — Vol. 3, N 4. — P. 222-225.
  37. Vukobrat-Bijedic Z. Sensitivity of EUS and ERCP Endoscopic Procedures in the Detection of Pancreatic Cancer During Preoperative Staging Correlated with CT and CT Angiography Imaging Methods / Z. Vukobrat-Bijedic, A. Husic-Selimovic, N. Bijedic // *Acta Inform Med.* — 2014. — Vol. 22, N 3. — P. 160-163.

ЭНДОСОНОГРАФИЯ  
В ДИАГНОСТИКЕ  
СОЛИДНЫХ И  
КИСТОЗНЫХ НЕОПЛАЗМ  
ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

*О. М. Криворук,  
Е. А. Крючина*

**Резюме.** Цель работы — обобщить данные литературы о роли эндосонографии в диагностике солидных и кистозных новообразований поджелудочной железы

Теоретический анализ и обобщение, систематизация, анализ научной и научно-методической литературы.

Проведен анализ литературы с использованием электронных наукометрических баз данных Scopus, Web of Science, Ulrich's Periodicals, eLIBRARY.RU, Google Scholar, PubMed, Medline, украинских и российских баз данных, печатных научных статей, монографий и руководств, посвященных использованию эндосонографических технологий в диагностике солидных и кистозных неоплазм поджелудочной железы.

**Ключевые слова:** эндосонография, поджелудочная железа, солидные и кистозные неоплазмы

ENDOSCOPIC  
ULTRASONOGRAPHY  
IN DIAGNOSIS OF SOLID  
AND CYSTIC PANCREATIC  
NEOPLASMS

*О. М. Kryvoruk,  
Ye. A. Kryuchyna*

**Summary.** Aim — to summarize the literature data on the endoscopic ultrasonography in diagnosis of solid and cystic pancreatic neoplasms.

Theoretical analysis and generalization, classification, analysis of scientific and methodical literature.

The analysis of the literature was carried out using electronic scientometric database Scopus, Web of Science, Ulrich's Periodicals, eLIBRARY.RU, Google Scholar, PubMed, Medline, Ukrainian and Russian data of bases, published scientific articles, textbooks and guidelines devoted to endoscopic ultrasonography in diagnosis of solid and cystic pancreatic neoplasms.

**Key words:** endoscopic ultrasonography-pancreas-solid and cystic neoplasms