

## Варіанти розташування шлунку при різних типах вродженої діафрагмальної киля у плода

Г.О. Гребінченко,  
І.Ю. Гордієнко,  
О.М. Тарапурова

ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології ім. акад. О.М. Лук'янової НАМН України», м. Київ

Вроджена діафрагмальна кила (ВДК) – складна комплексна вада розвитку, що обумовлена формуванням патологічних отворів в діафрагмі різних розмірів та локалізації, через які відбувається зрушення органів черевної порожнини (ЧП) в грудну клітку (ГК) [3]. Паралельно має місце прогресуюче ураження легень, яке призводить до їх гіпоплазії [6, 8]. Після народження, в ранньому неонатальному періоді розвивається дихальна недостатність та легенева гіпертензія; часто стан дітей настільки тяжкий, що оперативна корекція не може бути проведена [2].

Для цієї патології характерним є широкий спектр анатомічних варіантів [1, 3]. Відповідно до анатомічної різноманітності постнатальні наслідки варіюють від повного одужання після оперативного лікування до тяжкої інвалідності та смерті [2, 4, 5, 9]. Наразі пренатальна оцінка тяжкості патологічного процесу при ізольованій ВДК проводиться переважно шляхом визначення ступеня гіпоплазії легень плода за допомогою ультразвукових досліджень (УЗД) та магнітно-резонансній томографії (МРТ) [10]. Існують декілька методик оцінки розмірів легень при УЗД, всі вони пов'язані з розрахунком термін-незалежних індексів [12, 19]. Вимірювання легень є складним процесом. При ВДК значно порушується анатомія ГК, відбувається зрушення органів, змінюється їх форма, що утруднює ідентифікацію та проведення вимірів під час УЗД. Опубліковані дані, що належний рівень експертності для визначення легенево-краніального індексу фахівець отримує в середньому після обстеження 72 пацієнтів [7]. В центрах з більшим досвідом прогнозування постнатальних наслідків при ВДК проводиться більш ефективно [12].

Існують інші методики оцінки ступеня тяжкості патологічного процесу при ВДК, зокрема, ідентифікація печінки в ГК та визначення локалізації шлунку. Герніація печінки є важливим

фактором несприятливого прогнозу, в багатьох дослідженнях доведене значне зростання летальності в подібних випадках, однак критерії, за якими визначають наявність чи відсутність печінки в ГК не уніфіковані [20].

Класифікації розташування шлунку у плодів з ВДК запропоновані трьома окремими групами дослідників – з Японії, Європи та США [4, 13, 16]. Схожість всіх класифікацій полягає в тому, що інтраабдомінальне розташування шлунку асоціюється з найкращим прогнозом, а візуалізація шлунку в правій половині ГК, ближче до хребта (позаду від рівня атріо-вентрикулярних клапанів) є маркером вкрай негативного прогнозу. Наразі проводяться валідаційні дослідження запропонованих класифікацій [18].

Внутрішні органи плода мають різну структуру, їх УЗ зображення та диференціація під час огляду також відрізняються. Гернійована частка печінки на початку II триместру може бути подібною до ехогенності та структури легеневої тканини. Вірогідно, саме тому правобічна ВДК пренатально діагностується менш часто, ніж лівобічна [14]. Шлунок, що заповнений рідиною, виглядає найбільш контрастно відносно паренхіматозних органів. Тому в стандартних ситуаціях його ідентифікація не викликає труднощів, і при УЗД плодів з ВДК саме шлунок може бути анатомічним орієнтиром [1]. Оцінку розташування шлунку у плодів з ВДК назвали непрямим способом визначення наявності печінки в ГК [5], інші автори показали, що розташування шлунку дозволяє оцінити ступень герніації печінки [17]. Деякі дослідники взагалі не вважають за потрібне додатково оцінювати наявність/відсутність герніації печінки, з їх точки зору позиція шлунку корелює з наявністю печінки в ГК, і додаткові дослідження лише ускладнюють огляд без додаткових переваг для точності прогнозування

[4]. Слід зазначити, що за даними більш пізніх досліджень визначення типу/ступеня розташування шлунку в окремих випадках може викликати труднощі та має середній рівень узгодженості серед різних операторів [18].

Більш детальна інформація про найпоширеніші анатомічні варіанти вродженої діафрагмальної кили у плода з акцентом на локалізацію шлунку дозволить покращити точність пренатального ультразвукового діагнозу та оцінку перинатальних перспектив.

**Мета дослідження** – представити детальну характеристику типових варіантів розташування шлунку при лівобічній вродженій діафрагмальній килі у плода відносно основних топографічних орієнтирів грудної клітки і черевної порожнини та визначити зв'язок між розташуванням шлунку і анатомічними варіантами патології.

## Матеріал і методи дослідження

У відділенні медицини плода проведено аналіз даних 235 УЗД 157 плодів, як пацієнтів з лівобічною ВДК, що були обстежені в 2007-2020 рр. УЗД проводилось на діагностичних сканерах HDI 4000, ACCUVIX V20EX-EXR, ACCUVIX V10LV-EX. Під час УЗД стандартно проводилась діагностика та детальний опис супутньої патології, визначались сторона дефекту діафрагми та обсяг органів черевної порожнини в ГК, оцінка стану позаплідних структур та амніотичної рідини. Пренатальна інвазивна діагностика з метою визначення каріотипу плода пропонувалась всім вагітним з ВДК у плода. В рамках даного дослідження проведена детальна оцінка локалізації шлунку, петель кишечника, печінки та селезінки в грудній клітці (в стандартному поперечному зрізі на рівні клапанів серця) та черевній порожнині плода. Визначалась позиція органів відносно основних анатомічних орієнтирів: хребет і грудина (передня і задня серединні лінії), права і ліва середньоключичні, парастернальні та скапулярні лінії, права і ліва задня, серединна і передня аксиллярні лінії. Оцінка проводилась в режимі реального часу або за даними архівних УЗ зображень і відео високої якості. При зміні положення шлунку в динаміці вагітності випадок відносився до групи згідно локалізації шлунку під час первинного огляду. Дані плодів з супутньою па-

тологією були враховані частково; дані плодів з верифікованими хромосомними аномаліями або множинними вадами розвитку в комбінації з маркерами дисембріогенезу/хромосомних аномалій не включались.

Дослідження виконано згідно з принципами Гельсінської Декларації. Матеріали дослідження розглядалися комісією з питань етики при Інституті на етапі планування дослідження.

## Результати та їх обговорення

Для більш чіткого визначення топографії органів поперечний зріз грудної клітки був розділений на 4 ділянки (квадранти): правий та лівий передні (вентральні); правий та лівий задні (дорсальні).

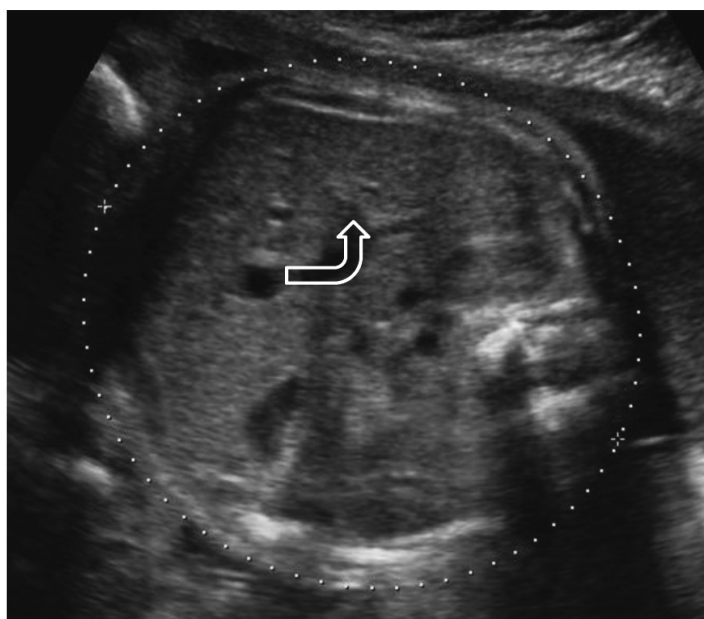
При лівобічній діафрагмальній килі в 3 випадках (1,91 %) ідентифікація шлунку та визначення його розташування було неможливим. В решті 154 випадків були визначені наступні типові варіанти.

**Інтраабдомінальна позиція шлунку** (рис.1) реєструвалось в 35 випадках (22,73 %). При цьому в 29 випадках (82,87 %) в ГК були наявні лише петлі кишечника (+/- селезінка), в 2 випадках (5,71 %) – петлі кишечника (+/- селезінка) та частка печінки в проекції вентрального лівого квадранту, в 2 випадках (5,71 %) весь лівий геміторакс був виповнений часткою печінки. Крім того, в 2 випадках (5,71 %) мали місце нетипові, рідкісні варіанти ВДК – з герніацією лише селезінки (n=1) та невеликої частки печінки (n=1). В 6 випадках (17,14 %) в динаміці вагітності відбулась зміна позиції шлунку, і він повністю або частково був зрушений в ГК плода. При наявності в ГК лише петель кишечника (n=5) після зміни позиції шлунок локалізувався в передніх відділах медіально; при варіанті з герніацією печінки в лівий геміторакс (n=1) шлунок визначався в дорсальному лівому квадранті, інтимно до поверхні ребер. В 26 з 35 випадків (74,29 %) при абдомінальній локалізації шлунку відзначалось зрушення його пілоричного відділу вниз до сечового міхура (рис. 1 в), подібне зрушення реєструвалось і при герніації в ГК лише кишечника, і при наявності печінки.

**Інтраоракальна медіальна позиція:** шлунок розташований центрально, на межі між лівими та правим гемітораксом, найдовша вісь



(а)



(б)



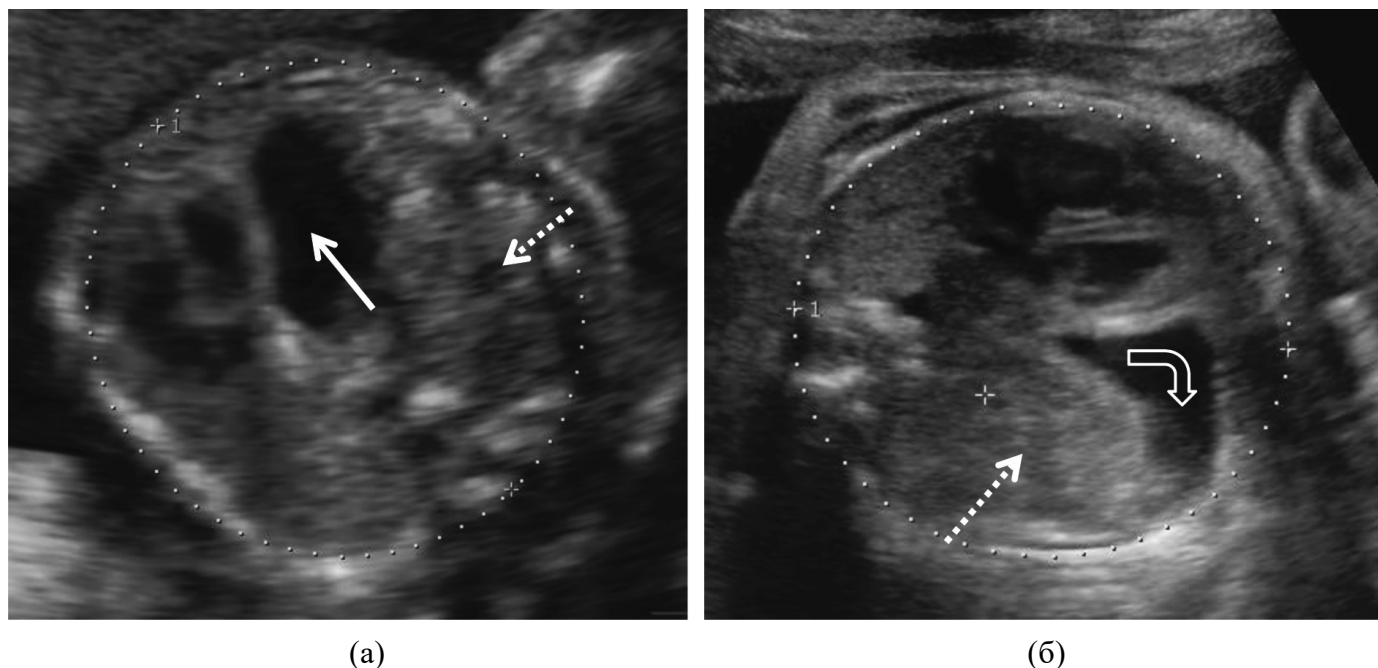
(в)

**Рис. 1.** Інтраабдомінальна позиція шлунку у плода з лівобічною ВДК: (а) в поперечному зрізі ГК шлунок не візуалізується, лівий геміторахс заповнений петлями кишечника (пунктирна стрілка); (б) в «біометричному» поперечному зрізі ЧП на рівні переходу пупкової вени в портальний синус (порожня вигнута стрілка) шлунок не візуалізується; (в) фронтальний зріз ЧП та малого тазу – шлунок розгорнутий, пілоричний відділ зрушений до сечового міхура.

орієнтована дорсально-вентрально, в передніх відділах торкається стінки ГК (рис. 2). Подібна позиція шлунку в даній групі визначалась в 12,99 % випадків (n=20), в усіх випадках лівий геміторахс був заповнений петлями кишечника (+/- селезінка), печінка в ГК не визначалась. Шлунок мав або овальну/веретеноподібну форму (рис. 2 а), або форму «гачка», вигин якого направлений ліворуч (рис. 2 б); в останніх випадках дистальний відділ шлунку мав контакт зі стінкою ГК на більшому протязі. Варіантом медіальної позиції шлунку була коса медіальна – найдовша вісь шлунку помірно відхилена лі-

воруч, в напрямку лівої парастернальної або середньоключичної лінії; при цьому форма шлунку також була веретеноподібною, або у вигляді «гачка», дистальні відділи шлунку були в контакті зі стінкою ГК, між стінкою шлунку та серцем визначались трикутної форми гіпоехогенні структури, які в деяких випадках ідентифікувались як частка печінки. Медіальна коса позиція візуалізувалась в 4,55 % випадків (n=7), лівий геміторахс позаду від шлунку був заповнений петлями кишечника.

**Центрально-вентральна (лівобічна) позиція** шлунку була визначена у 33 плодів (21,43%):



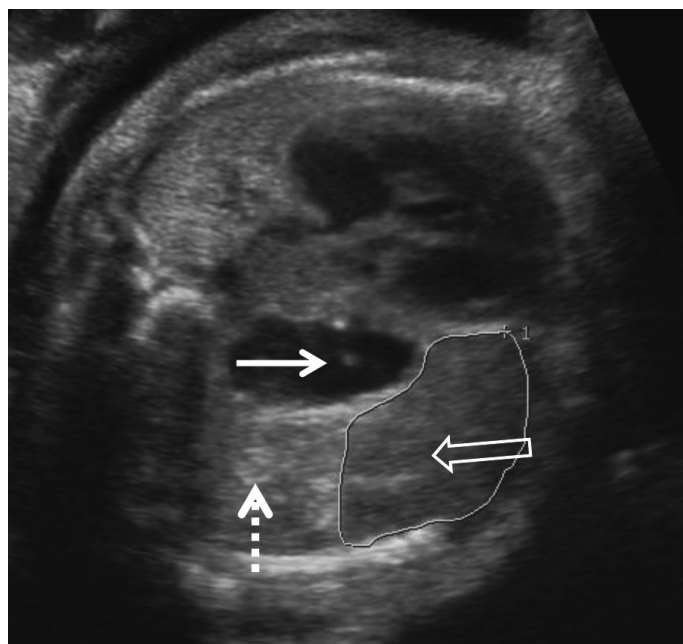
**Рис. 2.** УЗ зображення ГК в поперечній площині у плодів з лівобічною ВДК і медіальною позицією шлунку: (а) шлунок (стрілка) візуалізується центрально, на межі між лівим та правим гемітораком, в передніх відділах торкається стінки ГК; (б) шлунок у формі «гачка» (порожня вигнута стрілка), (а, б) лівий геміторахс заповнений петлями кишечника (пунктирна стрілка).

більша частина шлунку знаходилась в центральних відділах ГК та лівому передньому квадранті; в усіх варіантах в передніх відділах ГК між шлунок та передньою стінкою ГК візуалізувалась частка печінки, а простір лівого гемітораку позаду від шлунку (лівий дорсальний квадрант повністю та вентральний частково) був заповнений петлями кишечника (рис. 3). Дана позиція мала 3 варіанти згідно форми шлунку. В першому варіанті (n=14) шлунок мав компакту округлу або овальну форму, дорсально-вентральну, або косу дорсально-вентральну орієнтацію (рис. 3 а). В другому варіанті (n=8) шлунок мав форму «гачка», вигин якого направлений ліворуч (рис. 3 б). При першому та другому варіантах гернійована частка печінки мала форму усіченого сектору або сектору з широкою основою. В третьому варіанті (n=11) шлунок мав витягнуту веретеноподібну форму, найдовша вісь була направлена від центру в сторону передньої аксілярної лінії, не визначався контакт шлунку зі стінкою ГК, гернійована частка печінки мала форму сектору (рис. 3 в).

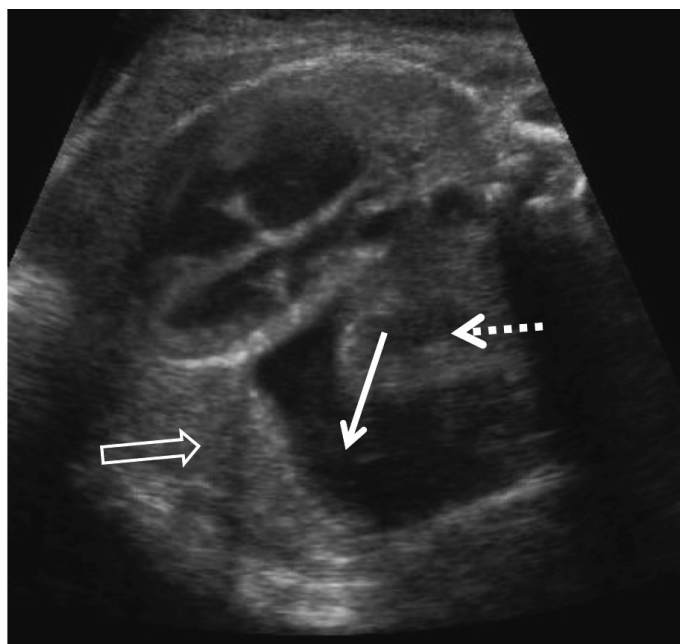
**Попережна позиція** шлунку: шлунок розташований переважно в центральних та лівих відділах ГК, на межі між передньою (вентраль-

ною) та задньою (дорсальною) половинами ГК або троху позаду від цієї лінії (рис. 4). Подібна позиція шлунку визначалась у 25 плодів з лівобічною ВДК (16,23 %); весь лівий вентральний квадрант займала гернійована частка печінки. В задньому лівому квадранті в переважній більшості випадків (96,00 %) візуалізувались петлі кишечника, і в 1 випадку (4,00 %) – легневий секвестр. Приблизно у половини плодів з подібною позицією шлунку (n=14; 56,00 %) він був розташований на однаковій відстані від передньої і задньої стінок ГК, дно визначалось праворуч від лівого передсердя (рис. 4 а). В решті випадків (n=11, 44,00 %) шлунок візуалізувався ближче до хребта, частина його заходила в правий дорсальний квадрант, позаду від лівого передсердя (рис. 4 б), при цьому визначались більші розміри гернійованої частки печінки.

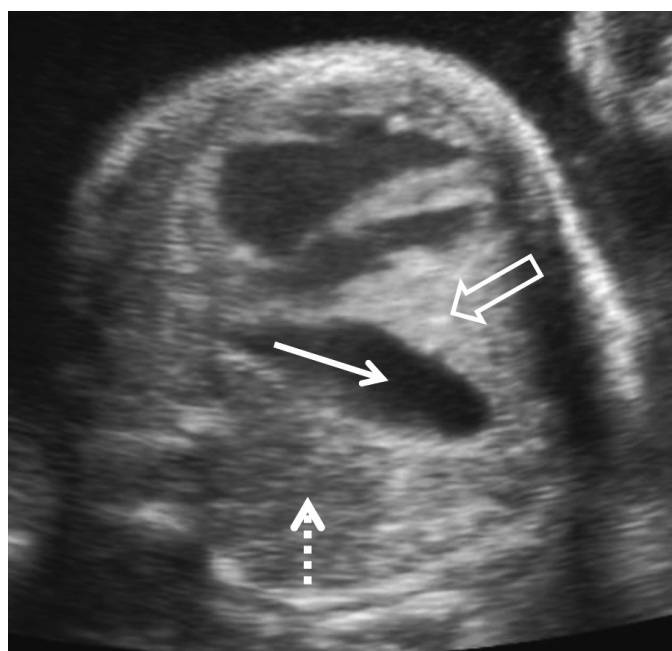
**Центрально-дорсальна (лівобічна) позиція** шлунку була визначена у 8 плодів (5,19 %). Шлунок овальної форми, більша частина розташована в центральних відділах ГК та лівому дорсальному квадранті, вісь направлена в бік скапулярної лінії, шлунок торкається задньої стінки ГК (рис. 5). При подібній локалізації шлунку в 7 з 8 випадків (87,5 %) передній лівий



(a)



(б)



(в)

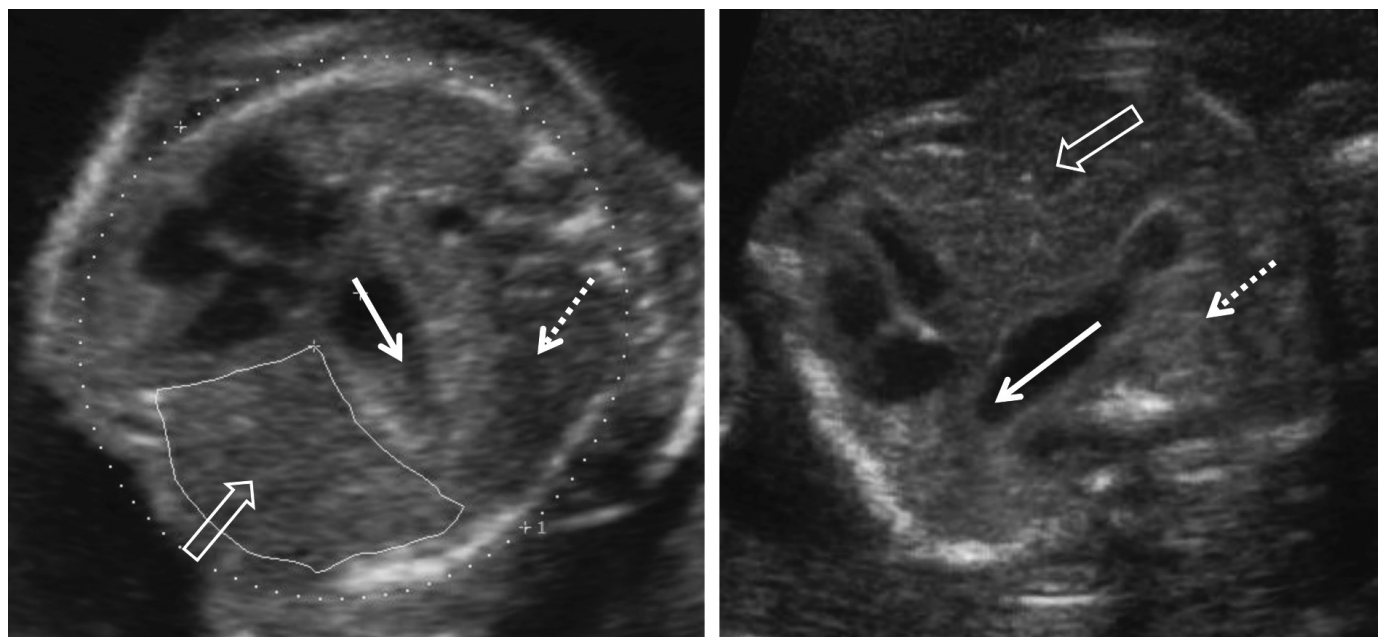
**Рис. 3.** УЗ зображення ГК в поперечній площині у плодів з лівобічною ВДК і центрально-вентральною позицією шлунку: (а) шлунок компактної овальної форми (стрілка), (б) шлунок у формі «гачка», вигин якого направлений ліворуч, (в) шлунок розтягнутий в сторону передньої аксиллярної лінії; (а-в) в передніх відділах ГК частка печінки (порожня стрілка), дорсально від шлунку петлі кишечника (пунктирна стрілка).

квADRANT був заповнений гернійованою часткою печінки, кишечник розташований в вільному від шлунку просторі заднього лівого квадранту (попереду від шлунку), в контактi з печінкою; в одному випадку весь лівий геміторахс був заповнений петлями кишечника.

**Ретрокардіальна позиція** шлунку: шлунок має компактні розміри, округлу чи овальну форму, повністю розташований позаду обох передсердь, в задніх відділах правого до-

рального квадранту (рис. 6). Подібний варіант був визначений у 9 плодів (5,84 %), в усіх зазначених випадках гернійована частка печінки заповнювала лівий вентральний квадрант (рис. 6 б), в задньому лівому квадранті визначались петлі кишечника.

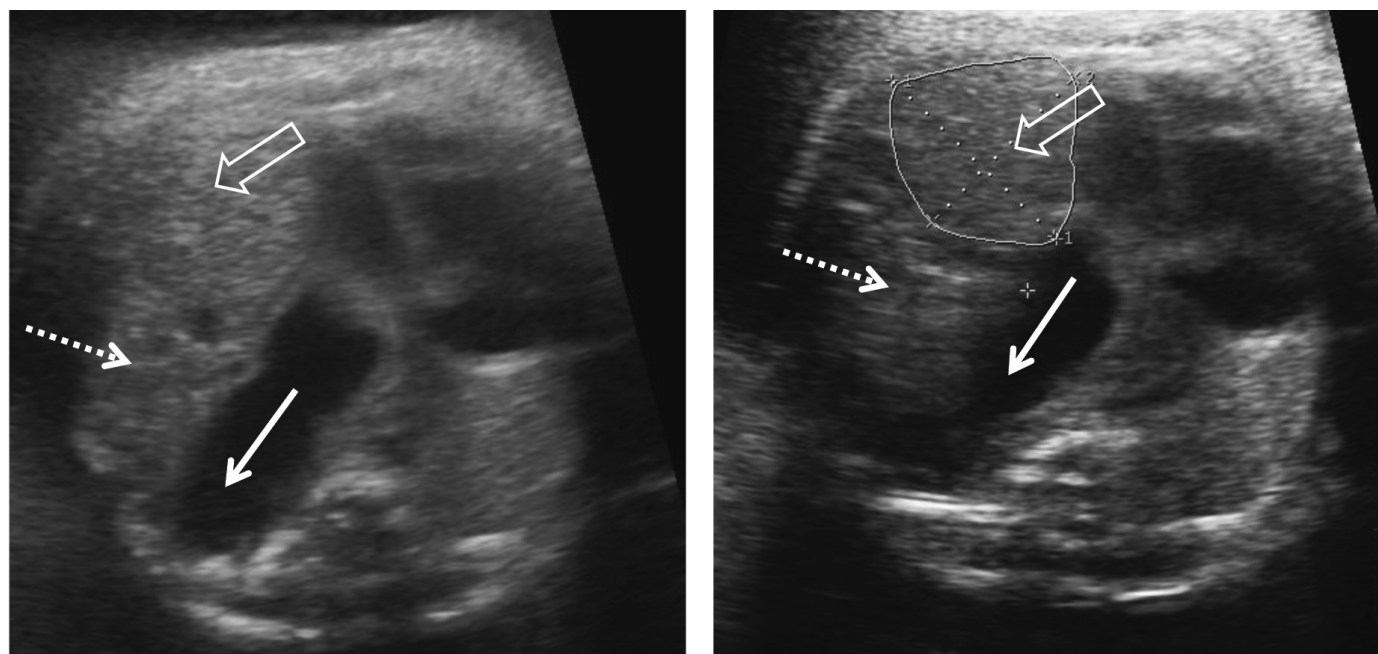
**Паравертебральна позиція:** шлунок розташований в задніх відділах ГК, поруч з хребтом праворуч, центрально та ліворуч. Подібне розташування визначалось у 4 плодів (2,6 %), і в



(a)

(б)

**Рис. 4.** УЗ зображення ГК в поперечній площині у плодів з лівобічною ВДК і поперечною позицією шлунку: (а) шлунок на межі між вентральним та дорсальним лівими квадрантами (стрілка), (б) шлунок розташований ближче до хребта, частково зрушений в правий дорсальний квадрант, позаду лівого передсердя (стрілка); (а, б) в лівому вентральному квадранті велика частина печінки (порожня стрілка), в лівому дорсальному квадранті петлі кишечника (пунктирна стрілка).



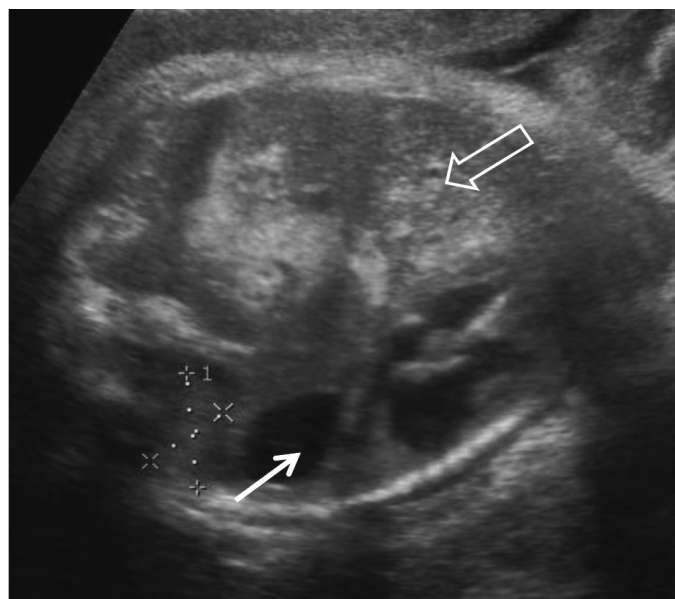
(a)

(б)

**Рис. 5.** УЗ зображення ГК в поперечній площині у плода з лівобічною ВДК і центрально-дорсальною (лівобічною) позицією шлунку в 33-34 тиж. вагітності. Шлунок торкається задньої стінки ГК (а – стрілка). В вентральному лівому квадранті визначається частина печінки (порожня стрілка). Лівий геміторахс попереду від шлунку заповнений петлями кишечника (пунктирна стрілка).



(a)

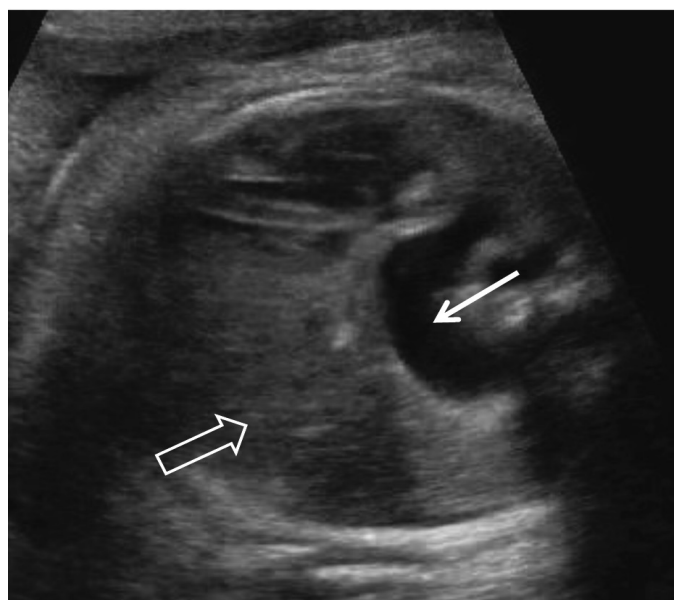


(б)

**Рис. 6.** УЗ зображення ГК в поперечній площині у плодів з лівобічною ВДК та ретрокардіальною позицією шлунку (а, б – стрілка): (а) шлунок малих розмірів, локалізація його утруднена; (а, б) гернійована частка печінки в лівому вентральному квадранті ГК (порожня стрілка).

усіх випадках лівий геміторахс повністю був заповнений гернійованою часткою печінки, петлі кишечника в мінімальній кількості або відсутні (рис. 7 а). У 2 плодів (1,3 %) визначався схожий анатомічний варіант ВДК, однак шлунок був

розташований повністю в лівому дорсальному квадранті (рис. 7 б), інтимно до поверхні ребер (паракостально). Клінічне значення таких відмінностей при вираженій герніації печінки в ГК потребує подальших досліджень.



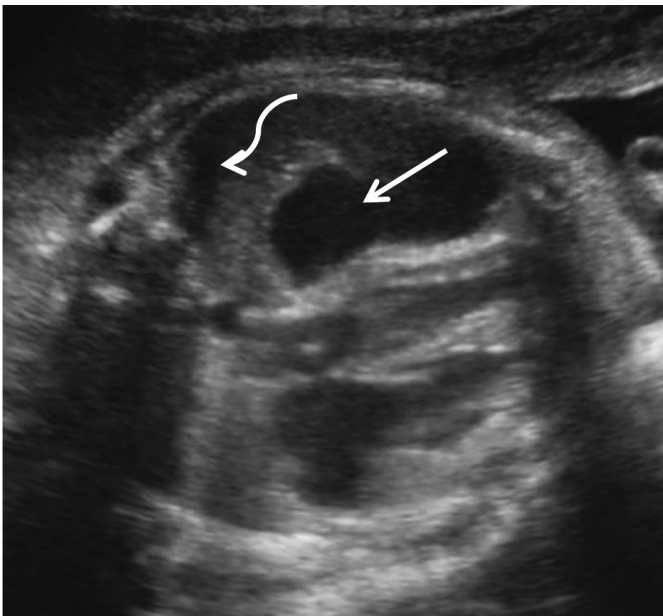
(a)



(б)

**Рис. 7.** УЗ зображення ГК в поперечній площині у плодів з лівобічною ВДК: (а) шлунок в паравертебральній позиції, розтягнутий справа вліво перед хребтом (стрілка), (б) шлунок розташований повністю в лівому дорсальному квадранті, інтимно до ребер (стрілка); (а, б) лівий геміторахс повністю вивповнений великою часткою печінки (порожня стрілка).

**Лівобічна псевдоанатомічна позиція:** шлунок візуалізувався в місці, яке нагадувало стандартне розташування в ЧП при нормальній анатомії плода (рис. 8), при цьому в лівому геміторахсі інтимно позаду від шлунку візуалізувалась селезінка, попереду в окремих випадках визначалась частка печінки. Характерною ознакою такої позиції була відсутність або мінімальна кількість петель кишечника в ГК. Подібна локалізація визначалась в 7,14 % випадків (n=11).



**Рис. 8.** УЗ зображення ГК в поперечній площині у плода з лівобічною ВДК і псевдоанатомічною позицією шлунку (стрілка), позаду від шлунку визначається селезінка, також в псевдоанатомічній позиції (звивиста стрілка), кишечник та печінка в ГК не визначаються.

З трьох випадків лівобічної ВДК, коли позиція шлунку не була ідентифікована (мікрогастрія), в одному лівий геміторахс був повністю заповнений печінкою, а в двох інших в ГК визначались і частка печінки, і петлі кишечника.

В одній з перших робіт, присвячених оцінці розташування шлунку при ВДК, були визначені 3 позиції шлунку в ГК: передня (anterior), середньо-торакальна (midthoracic) та задня (posterior) [11]. В більш пізніх дослідженнях були запропоновані оціночні ступені – описові (Basta) [4], або нумеровані (Grades 1, 2, 3, 4 за Cordier [16], та Grades 0, 1, 2, 3 за Kitano [13]). Використовувались наступні терміни для уточнення локалізації шлунку: anterior left chest, mid-to-posterior left chest, retrocardiac; для деяких з локалізацій,

зокрема ретрокардіальної, представлялись декілька анатомічних варіантів [4]. Дані валідаційного дослідження продемонстрували середній рівень узгодженості при визначенні позиції шлунку як за класифікацією Cordier, так і за класифікацією Basta [18].

Під час даного дослідження ми побачили, що описані раніше класифікації розташування шлунку при лівобічній ВДК, не відображають повною мірою всі можливі варіанти. В деяких випадках, при недостатньому або надмірному наповненні шлунку, визначення його позиції згідно існуючим класифікаційним характеристикам було неможливим. В даній роботі був розширений класифікаційний спектр локалізації шлунку, проведена прив'язка розташування шлунку до основних анатомічних топографічних орієнтирів ГК. Крім того, надана характеристика типових варіантів розташування інших абдомінальних органів відносно шлунку і анатомічних орієнтирів.

Інтраабдомінальне розташування шлунку попередніми дослідниками оцінювалось як позитивна прогностична ознака, наявність чи відсутність печінки в ГК в досліджених когортах не згадувалась [9, 11, 13]. В нашій групі в переважній більшості випадків (88,6 %) подібне розташування шлунку асоціювалось зі сприятливими анатомічними варіантами ВДК (герніація лише кишечника або нетипові варіанти з мінімальною герніацією селезінки та частки печінки), однак в 11,4 % визначалось поєднання інтраабдомінальної позиції шлунку з герніацією частки печінки в ГК. Таким чином, інтраабдомінальне розташування шлунку потребує додаткової оцінки локалізації печінки.

В літературі існують згадки про феномен зрушення шлунку в нижні відділи ЧП при його інтраабдомінальній позиції [15]. Однак випадки зміни позиції шлунку в динаміці вагітності з інтраабдомінальної на інтрааторакальну не наводились. В нашій роботі ця тема була частково досліджена: в 17,1 % випадках при інтраабдомінальній позиції зареєстровано зрушення шлунку в грудну клітку плода.

## Висновки

В ході дослідження була підтверджена висока варіабельність проявів при лівобічній вродженій діафрагмальній килі у плода. Од-



нак мають місце певні конкретні типові анатомічні варіанти, «патерни» у розташуванні шлунку та інших гернійованих абдомінальних органів в грудній клітці плодів з лівобічною ВДК. Представлена класифікаційна система анатомічних варіантів лівобічної ВДК з акцентом на локалізацію шлунку дозволить покращити точність пренатального ультразвукового діагнозу, а також проводити індивідуалізоване прогнозування постнатальних перспектив.

**Інформація про конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів, пов'язаних з публікацією цієї статті.

## Література

1. Варіанти пренатальної ультразвукової картини при вродженій діафрагмальній килі у плода / І. Ю. Гордієнко, Г. О. Гребініченко, О. М. Тарапурова, А. В. Величко // Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2018. – № 4. – С. 12-21. Доступ: <http://rdrt.com.ua/index.php/journal/article/view/242>.
2. Причини природної смертності новонароджених з природженою діафрагмальною грижею / О. К. Слепов, О. П. Пономаренко, В. П. Сорока [та інш.] // Перинатология и педиатрия. – 2011. – № 3. – С. 25-27.
3. Congenital diaphragmatic defects: proposal for a new classification based on observations in 234 patients / K. G. Ackerman, S. O. Vargas, J. A. Wilson [et al.] // *Pediatr Dev Pathol.* – 2012. – Vol. 15(4). – P. 265-274. <https://doi.org/10.2350/11-05-1041-OA.1>.
4. Fetal stomach position predicts neonatal outcomes in isolated left-sided congenital diaphragmatic hernia / A. M. Basta, L. A. Lusk, R. L. Keller [et al.] // *Fetal Diagn Ther.* – 2016. – Vol. 39(4). – P. 248-55. <https://doi.org/10.1159/000440649>.
5. Improving the prediction of neonatal outcomes in isolated left-sided congenital diaphragmatic hernia by direct and indirect sonographic assessment of liver herniation / N. Sananes, I. Britto, A. C. Akinkuotu [et al.] // *J Ultrasound Med.* – 2016. – Vol. 35(7). – P. 1437-1443. <https://doi.org/10.7863/ultra.15.07020>.
6. Laudy J. A. The fetal lung. 2: Pulmonary hypoplasia / J. A. Laudy, J. W. Wladimiroff // *Ultrasound Obstet Gynecol.* – 2000. – Vol. 16(5). – P. 482-494. <https://doi.org/10.1046/j.1469-0705.2000.00252.x>.
7. Learning curve for lung area to head circumference ratio measurement in fetuses with congenital diaphragmatic hernia / R. Cruz-Martinez, F. Figueras, O. Moreno-Alvarez [et al.] // *Ultrasound Obstet Gynecol.* – 2010. – Vol. 36(1). – P. 32-36. <https://doi.org/10.1002/uog.7577>.
8. Lung hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia. A quantitative study of airway, artery, and alveolar development / M. Kitagawa, A. Hislop, E. A. Boyden [et al.] // *Br J Surg.* – 1971. – Vol. 58(5). – P. 342-346. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800580507>.
9. Prediction of survival in infants with congenital diaphragmatic hernia based on stomach position, surgical timing, and oxygenation index / P. C. Mann, F. H. Jr. Morriss, J. M. Klein [et al.] // *Am J Perinatol.* – 2012. – Vol. 29(5). – P. 383-390. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1304817>.
10. Prenatal diagnosis, imaging, and prognosis in Congenital Diaphragmatic Hernia / A. G. Cordier, F. M. Russo, J. Deprest [et al.] // *Semin Perinatol.* – 2020. – Vol. 44(1). – Article 51163. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2019.07.002>.
11. Prenatal sonographic predictors of liver herniation in congenital diaphragmatic hernia / B. S. Bootstaylor, R. A. Filly, M. R. Harrison [et al.] // *J Ultrasound Med.* – 1995. – Vol. 14(7). – P.515-520. <https://doi.org/10.7863/jum.1995.14.7.515>.
12. Prognosis of isolated congenital diaphragmatic hernia using lung-area-to-head-circumference ratio: variability across centers in a national perinatal network / M. V. Senat, H. Bouchghoul, J. Stirnemann, [et al.] // *Ultrasound Obstet Gynecol.* – 2018. – Vol. 51(2). P. – 208-213. <https://doi.org/10.1002/uog.17463>.
13. Re-evaluation of stomach position as a simple prognostic factor in fetal left congenital diaphragmatic hernia: a multicenter survey in Japan / Y. Kitano, H. Okuyama, M. Saito [et al.] // *Ultrasound Obstet Gynecol.* – 2011. – Vol. 37(3). – P. 277-282. <https://doi.org/10.1002/uog.8892>.
14. Right versus left congenital diaphragmatic hernia - What's the difference? / C. M. Burgos, B. Frenckner, M. Luco [et al.] // *J Pediatr Surg.* – 2017. – Vol. 53 (1). – P. 113-117. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.10.027>.
15. Stomach in contact with the bladder: a sonographic sign of left congenital diaphragmatic hernia / H. Aiello, C. Meller, L. Vázquez [et al.]

// Fetal Diagn Ther. – 2016. – Vol. 40(3). – P.231-234. <https://doi.org/10.1159/000434642>.

16. Stomach position in prediction of survival in left-sided congenital diaphragmatic hernia with or without fetoscopic endoluminal tracheal occlusion / A. G. Cordier, J. C. Jani, M. M. Cannie [et al.] // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2015. – Vol. 46(2). – P. 155-161. <https://doi.org/10.1002/uog.14759>.

17. Stomach position versus liver-to-thoracic volume ratio in left-sided congenital diaphragmatic hernia / A. G. Cordier, M. M. Cannie, L. Guilbaud [et al.] // J Matern Fetal Neonatal Med. – 2015. – Vol. 28(2). – P. 190-195. <https://doi.org/10.3109/14767058.2014.906576>.

18. Standardization and reproducibility of sonographic stomach position grades in fetuses with congenital diaphragmatic hernia / E. R. Ibirogba, V. A. Novoa, Y. Novoa [et al.] // J Clin Ultrasound. – 2019. – Vol. 47. – P. 513–517. <http://doi.org/10.1002/jcu.22759>.

19. Use of lung-thorax transverse area ratio in the antenatal evaluation of lung hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia / T. Hasegawa, S. Kamata, K. Imura, [et al.] // J Clin Ultrasound. – 1990. – Vol. 18. – P. 705-709. <https://doi.org/10.1002/jcu.1990.18.9.705>.

20. Value of liver herniation in prediction of outcome in fetal congenital diaphragmatic hernia: a systematic review and meta-analysis / D. Mullassery, M. E. Ba'ath, E. C. Jesudason [et al.] // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2010. – Vol. 35(5). – P. 609-614. <https://doi.org/10.1002/uog.7586>.

### ВАРИАНТИ РОЗТАШУВАННЯ ШЛУНКУ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ВРОДЖЕНОЇ ДІАФРАГМАЛЬНОЇ КИЛИ У ПЛОДА

*Г.О. Гребініченко, І.Ю. Гордієнко,  
О.М. Таранурова*

**Мета** – представити детальну характеристику типових варіантів розташування шлунку при лівобічній вродженій діафрагмальній килі у плода відносно основних топографічних орієнтирів грудної клітки і черевної порожнини, та визначити зв'язок між розташуванням шлунку і анатомічними варіантами патології.

**Матеріал і методи.** Проведено аналіз даних 235 ультразвукових досліджень 157 плодів, як

пацієнтів, з лівобічною діафрагмальною килою, що були обстежені в 2007-2020 рр.

**Результати.** В 3 випадках (1,91 %) ідентифікація шлунку та визначення його розташування було неможливим. В решті 154 випадків мали місце наступні типові варіанти позиції шлунку: інтраабдомінальна (22,73 %), інтраторакальна медіальна (12,99 %) та медіальна коса (4,55 %), центрально-вентральна (21,43 %), поперечна (16,23 %), центрально-дорсальна (5,19 %), ретрокардіальна (5,84 %), паравертебральна (2,6 %), лівобічна паракостальна (1,3 %), і лівобічна псевдоанатомічна (7,14 %). При абдомінальній локалізації шлунку в 74,3 % відзначалось зрушення його пілоричного відділу вниз до сечового міхура, в 17,1 % в динаміці вагітності відбулась зміна позиції шлунку на інтраторакальну. Герніація печінки реєструвалась в 14,3 % при інтраабдомінальній позиції шлунку, в 87,5 % при центрально-дорсальній, в 100 % при центрально-вентральній, поперечній, ретрокардіальній, паравертебральній та лівобічній паракостальній. Печінка не визначалась в грудній клітці при медіальній позиції шлунку, ідентифікація печінки була ускладненою при косій медіальній позиції.

**Висновки.** Визначено типові анатомічні варіанти розташування шлунку та інших гернійованих абдомінальних органів в грудній клітці плодів з лівобічною діафрагмальною килою. Запропонована класифікаційна система анатомічних варіантів лівобічної діафрагмальної кили з акцентом на локалізацію шлунку дозволить покращити точність пренатального ультразвукового діагнозу, а також проводити індивідуалізоване прогнозування постнатальних перспектив.

**Ключові слова:** вроджена діафрагмальна кила, вроджені вади розвитку, герніація печінки, позиція шлунку.

### ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖЕЛУДКА ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ВРОЖДЕННОЙ ДИАФРАГМАЛЬНОЙ ГРЫЖИ У ПЛОДА

*А.А. Гребиниченко, И.Ю. Гордиенко,  
Е.Н. Таранурова*

**Цель** – представить подробную характеристику типичных вариантов расположения желудка при левосторонней врожденной диа-

фрагмальной грыже у плода относительно основных топографических ориентиров грудной клетки и брюшной полости, и определить связь между расположением желудка и анатомическими вариантами патологии.

**Материал и методы.** Проведен анализ данных 235 ультразвуковых исследований 157 плодов, как пациентов, с левосторонней диафрагмальной грыжей, которые были обследованы в 2007-2020 гг.

**Результаты.** В 3 случаях (1,91 %) идентификация желудка и определение его расположения было невозможным. В остальных 154 случаях имели место следующие типичные варианты позиции желудка: интраабдоминальная (22,73 %), интраторакальная медиальная (12,99 %) и медиальная коса (4,55 %), центрально-вентральная (21,43 %), поперечная (16,23 %), центрально-дорсальная (5,19 %), ретрокардиальная (5,84 %), паравертебральная (2,6 %), левосторонняя паракостальная (1,3 %), и левосторонняя псевдоанатомическая (7,14 %). При абдоминальной локализации желудка в 74,3 % отмечалось смещение его пилорического отдела вниз к мочевому пузырю, в 17,1 % в динамике беременности произошло изменение позиции желудка на интраторакальную. Герниация печени регистрировалась в 14,3 % при интраабдоминальной позиции желудка, в 87,5 % при центрально-дорсальной, в 100 % при центрально-вентральной, поперечной, ретрокардиальной, паравертебральной и левосторонней паракостальной. Печень не определялась в грудной клетке при медиальной позиции желудка, идентификация печени была сложной при косой медиальной позиции.

**Выводы.** Определены типичные анатомические варианты расположения желудка и других абдоминальных органов в грудной клетке плодов с левосторонней диафрагмальной грыжей. Предложенная классификационная система анатомических вариантов левосторонней диафрагмальной грыжи с акцентом на локализацию желудка позволит улучшить точность пренатального ультразвукового диагноза, а также проводить индивидуализированное прогнозирование постнатальных перспектив.

**Ключевые слова:** врожденная диафрагмальная грыжа, врожденные пороки развития, герниация печени, позиция желудка.

## VARIANTS OF STOMACH POSITION IN DIFFERENT TYPES OF CONGENITAL DIAPHRAGMATIC HERNIA IN THE FETUS

*G.O. Grebinichenko, I.Y. Gordienko,  
O.M. Tarapurova*

**Purpose** – to present detailed description for typical variants of the stomach location in left-sided congenital diaphragmatic hernia in the fetus in relation to the main topographic landmarks of the chest and abdomen, and to determine the relationship between the position of the stomach and anatomical variants of pathology.

**Material and methods.** Analysis of the data from 235 ultrasound examinations of 157 fetuses in patients with left-sided diaphragmatic hernia, which were referred in 2007-2020.

**Results.** In 3 cases (1.91 %) identification of the stomach and its location was impossible. In the remaining 154 cases, the following typical variants of stomach position were identified: intra-abdominal (22.73 %), intra-thoracic medial (12.99 %) and medial oblique (4.55 %), mid-ventral (21.43%), transverse ( 16.23 %), mid-dorsal (5.19 %), retrocardiac (5.84 %), paravertebral (2.6 %), left paracostal (1.3 %), and left pseudoanatomical (7.14 %) . With the abdominal localization of the stomach there was a shift of its pyloric part down to the bladder in 74.3 %, and in 17.1 % of cases stomach position was changed for intra-thoracic. Liver herniation was registered in 14.3% of cases with intra-abdominal stomach position, in 87.5% of mid-dorsal, and in 100% of cases with central-ventral, transverse, retrocardiac, paravertebral and left paracostal position. The liver was not detected in the thorax in cases with medial stomach position, and its identification was complicated in cases with oblique medial position.

**Conclusions.** Typical anatomical variants of the stomach and other herniated abdominal organs location in the thorax of fetuses with left-sided diaphragmatic hernia were determined. The proposed classification system of anatomical variants of left diaphragmatic hernia with an emphasis on the stomach position will allow to improve the accuracy of prenatal ultrasound diagnosis, as well as individual prediction of postnatal outcome.

**Key words:** congenital diaphragmatic hernia, congenital malformations, liver herniation, stomach position.