

## **Практичні Настанови ISUOG ( Міжнародного Товариства Ультразвуку в Акушерстві та Гінекології : Ультразвукове просівне обстеження серця плода (оновлені)**

### **Комітет з клінічних стандартів**

Міжнародне товариство ультразвуку в акушерстві та гінекології (The International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology [ISUOG]) є науковою організацією, що сприяє безпечній клінічній практиці та високоякісному викладанню й дослідженням, пов'язаним із медичними зображеннями у сфері охорони здоров'я жінки. Комітет з Клінічних Стандартів (CSC) Міжнародного товариства ультразвуку в акушерстві та гінекології (ISUOG) має обов'язок розробляти Практичні Настанови та Узгоджені Твердження, що надають практикуючим медикам узгоджені підходи щодо діагностичних зображень. В них описуються методи, які на думку ISUOG є найкращими для практики на час видання. Не дивлячись на те, що ISUOG додає усіх зусиль для дотримання існуючих на сьогодні стандартів при розробці та складанні Настанов, ані Товариство, ані хто-небудь з його співробітників або його членів не бере на себе відповідальність за наслідки будь-яких неточних або тих, що вводять в оману, даних, які засновані на думках чи твердженнях, виданих CSC (Комітетом з клінічних стандартів). Документи CSC ISUOG не призначені для встановлення правового стандарту медичної допомоги, тому що на інтерпретацію доказів, які лежать в основі Настанови можуть впливати особисті

чинники, місцеві протоколи лікування та наявні ресурси. Затверджені Настанови можуть вільно розповсюджуватись з дозволу ISUOG (info@isuog.org).

### **ВВЕДЕННЯ**

Цей документ являє собою переглянутий та оновлений варіант опублікованої раніше Настанови ISUOG для кардіологічних просівних досліджень у другому триместрі вагітності [1] та відображає сучасні знання відносно пренатального виявлення вроджених вад розвитку серця (ВВС). Згідно оновленим Настановам ISUOG зрізи вихідних трактів (вихід магістральних судин) та чотирьох камер серця, додані до рутинного обстеження, є доказово обґрунтованим і паралельними до оновлених Настанов та порад інших професійних організацій [2-5].

ВВС є провідною причиною малюкової смертності, зустрічається у близько 4-13 випадках на 1000 народжених живими [6-8]. Між 1950 та 1994 роками, за даними Світової Організації Здоров'я (The World Health Organization), 42% малюкових смертей були обумовлені вадами серця [9]. Вади розвитку серця, крім цього, були серед інших аномалій, найчастіше пропущених пренатальним ультразвуком [10,11]. Пренатальне виявлення ВВС може поліпшити наслідки для плодів з певними типами серцевих уражень [12-16], але

частота пренатального виявлення є надто розбіжною [17]. Деякі з цих розбіжностей можуть бути обумовлені досвідом дослідника, ожирінням матері, частотою датчика, рубцями на животі матері, віком вагітності, об'ємом оплодневої рідини та положенням плода [18,19]. Надзвичайно важливими чинниками, що можуть поліпшити дієвість програм просівних досліджень серця, є стале навчання медиків, яке ґрунтується на зворотньому зв'язку, низький поріг скерування на ехокардіографію та легкий доступ до фахівців з кардіології плода [8,20]. Для прикладу, в Північній Англії частота виявлення більшості серцевих вад подвоїлася після запровадження програми дворічного навчання медиків [21]. Просівні кардіологічні дослідження плода розроблені для збільшення частоти виявлення серцевих патологій у другому триместрі вагітності [22]. Ці настанови можна використовувати при обстеженні плодів з низьким ризиком, як частину рутинного пренатального обстеження [23-25]. Такий підхід допомагає визначити плодів із ризиком генетичних синдромів та надає корисну інформацію для спілкування з пацієнткою, ведення вагітності та для міждисциплінарної допомоги. Випадки з підозрою на вади серця потребуватимуть глибшого обстеження з використанням ехокардіографії плода [26].

## **ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Попри доведену діагностичну цінність обстеження зрізів 4 камер серця та вихідних трактів (вихід магістральних судин), слід усвідомлювати вірогідні діагностичні пастки, які можна запобігти вчасним виявленням ВВС. Частота виявлення може бути оптимізована здійсненням ретельних просівних

обстежень серця, розуміючи, що зріз чотирьох камер серця - це дещо більше, ніж простий підрахунок серцевих камер, враховуючи, що деякі ураження не виявляються до пізніх термінів вагітності та знаючи, що деякі види аномалій (наприклад, транспозиція магістральних артерій або коарктація аорти) не можуть бути підтвержені лише одним зрізом. Важливим кроком, аби покращити виявлення ВВС при скринінговому обстеженні є доповнення до чотирикамерного зрізу проєкціям вихідних трактів.

### **Термін вагітності**

Просівні кардіологічні обстеження оптимально здійснювати між 18 та 22 тижнями вагітності, хоча багато анатомічних структур можуть бути задовільно візуалізовані після 22 тижня. Деякі аномалії можуть бути визначені наприкінці першого та на початку другого триместру вагітності, особливо коли знайдено потовщений комірцевий простір [30-35]. Скринінг у 20-22 тижні вагітності рідше потребує додаткового сканування для остаточної оцінки, проте багато пацієнтів воліли би знати про значні дефекти на меншому терміні вагітності [36]

### **Технічні фактори**

#### *Ультразвуковий датчик*

Високочастотні датчики поліпшують виявлення дрібних дефектів, але зменшують глибину проникнення ультразвуку. Для всіх досліджень слід використовувати датчики з можливо вищою частотою, шукаючи компроміс між глибиною проникнення та розділеною здатністю. Покращити зображення може гармонійний режим (harmonic imaging), особливо в третьому триместрі вагітності у

пацієнок із потовщеною стінкою живота [ 37].

### *Налаштування зображень*

Основою надійного кардіологічного сканування плода і надалі залишається сіра шкала. У системних лаштунках слід відмітити високу частоту кадрів, з підвищеним контрастом та високою роздільністю. Слід також використовувати швидко зміну кадрів, єдину акустичну фокусну зону та відносно вузький сектор зображення.

### *Збільшення зображення та кіно-петля*

Зображення слід збільшувати , доки серце не виповнюватиме, принаймі, від однієї третини до половини екрану. Функція «кіно-петлі» повинна доповнювати обстеження в реальному масштабі часу та забезпечувати точнішу оцінку стану серцевих структур; наприклад, для підтвердження руху стулок клапанів впродовж всього серцевого циклу. Збільшення зображень та використання «кіно-петлі» можуть допомогти у виявленні аномалій.

## **ОБСТЕЖЕННЯ СЕРЦЯ**

Враховуючи час, що минув від публікації перших Настанов ISUOG [1] й новітні данні з літератури, просвіні кардіологічні обстеження мають включати в себе як чотирикамерний зріз, так й зрізи вихідних трактів (вихід магістральних судин) [ 38-46].

### **Чотирикамерний зріз**

В цьому зрізі необхідно ретельно оцінити специфічні критерії та не слід обмежуватись простим підрахунком камер

серця. Основні елементи, які необхідно оцінити в цьому зрізі представлені в таблиці 1 та на малюнках 1 та 2. Для оцінки позиції серця необхідно спочатку з'ясувати положення плода, тобто ідентифікувати його правий та лівий бік, а потім визначити лівобічне положення шлунку та серця плода. Серце в нормі є не більшим за одну третину площини грудної клітки. В деяких проекціях можна виявити гіпоехогенний ободок навколо серця плода, який помилково можна срийняти як перикардіальний випіт. Ця знахідка, якщо вона ізольована, якщо зазвичай представляє варіант норми [47, 48].

Серце більшою частиною розташовується у грудній клітці ліворуч, а його довга вісь в нормі направлена ліворуч під кутом біля 45+20 градусів (2 SD) [49] (Малюнок 1). Особливу увагу слід приділяти серцевій осі та її розташуванню, яку легко оцінити, навіть якщо чотирикамерний зріз не візуалізується належним чином. Якщо серце та/або шлунок плоду не визначається з лівого боку, то це підозріло на аномалії розташування органів (сітуса) - situs abnormalities. Аномальна вісь серця збільшує ризик ВВС, особливо вихідних трактів. Така знахідка може також асоціюватись з хромосомними аномаліями. Зміщення серця від його нормального лівобічного розташування може бути викликано також діафрагмальною кілою або об'ємним утворенням, таким як кистозна аденоматозна мальформація легень. Порушення положення серця також може бути вторинним при гіпоплазії або агенезії легені плода. Зсув вісі серця ліворуч може також бути внаслідок гастрошизіса або омфалоцеле.

Необхідно підтвердити нормальну частоту серцевих скорочень (ЧСС) та регулярний ритм серцебиття плода. Нормальна ЧСС плода коливається від 120 до 160 ударів за хвилину. Легка транзиторна брадікардія під

час другого триместру є звичайним спостереженням. Стійка брадикардія, особливо коли серцевий ритм залишається нижче 110 ударів за хвилину [51], потребує своєчасної консультації кардіолога, тому що можливий серцевий блок. Повторні децелерації в третьому триместрі можуть бути викликані гіпоксією плоду. Окремі пропущені удари серця, як правило, не пов'язані з підвищеним ризиком ВВР серця плода, і зазвичай є доброякісними та минають самостійно. Тим не менше, деякі випадки з клінічно виразною аритмією є показанням до ехокардіографії плоду [52, 54]. Альтернативним веденням може бути використання Допплерометричної аускультатії та цілеспрямоване сканування плоду для виключення патологічних випотів та підтвердження нормальної будови серця плода. Легка тахікардія (>160 ударів за хвилину) може бути звичайною реакцією плода під час його рухів. При постійній тахікардії ( $\geq 180$  ударів за хвилину) [55], необхідно більш ретельне обстеження для виключення гіпоксії плоду або патологічної тахіаритмії.

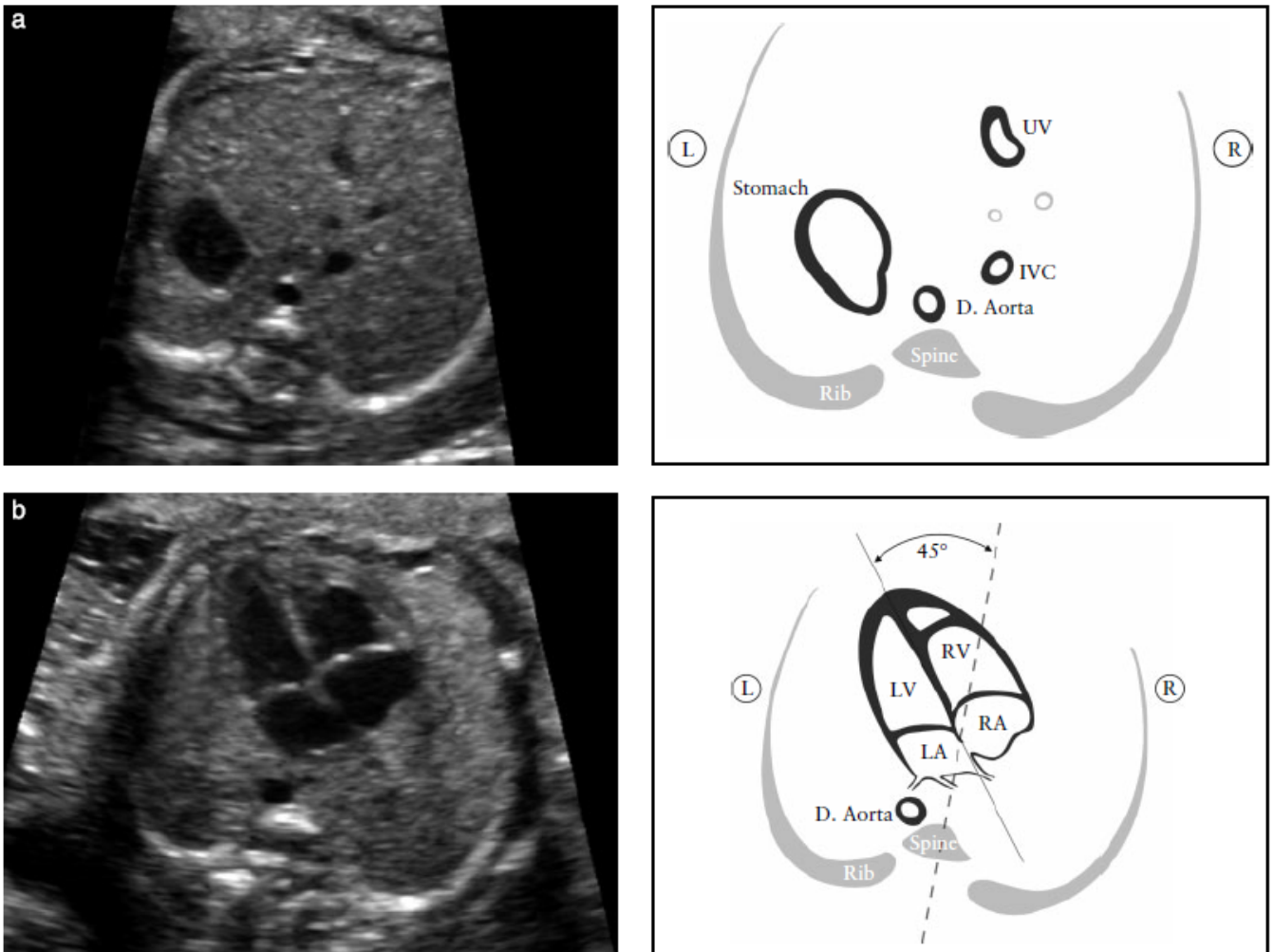
Обидва передсердя в нормі є подібними у своїх розмірах, а стулка овального отвору повинна відкриватися в ліве передсердя. Нижній край міжпередсердної перетинки, який називають первинною перетинкою (*septum primum*), повинен бути візуалізованим. Ця структура є місцем з'єднання стінок чотирьох камер серця, де перетинка нижньої частини передсердь з'єднується з перетинкою верхньої частини шлуночків, та де кріпляться стулки атріовентрикулярних клапанів, утворюючи "хрест" серця (*cardiac 'cruz'*). Легеневі вени часто можна побачити при вході в ліве передсердя, якщо це технічно можливо. Рекомендується візуалізувати принаймні дві легеневі вени.

Модераторний валик - це легко помітний поблизу верхівки шлуночка м'язовий валик,

що перетинає порожнину правого шлуночка. Він допомагає морфологічно відрізнити правий шлуночок від лівого. Верхівка лівого шлуночка виглядає більш гладенькою та утворює верхівку серця. Обидва шлуночки повинні бути однаковими по розмірам та не мати потовщених стінок. Хоча легка шлуночкова диспропорція може мати місце в нормі впродовж третього триместру вагітності, очевидна право-лівобічна асиметрія в середині вагітності потребує подальшого обстеження [56].

Серйозними причинами цієї диспропорції є лівобічні обструктивні вади, такі як коарктація аорти та синдром гіпоплазії лівих відділів серця [57, 58]. Міжшлуночкова перетинка повинна бути ретельно оглянута від верхівки до місця з'єднання стінок чотирьох камер серця для виключення дефектів. Дефекти міжшлуночкової перетинки (ДМШП) можуть бути такими, що складно діагностувати. Для пошуку можливих ушкоджень слід ретельно оглянути міжшлуночкову перетинку від верхівки до хреста серця. Якщо напрямок озвучування є розбіжним міжшлуночкової перетинці, може бути важко виявити її дефекти. З цієї ж причини можна хибно запідозрити наявність дефекту внаслідок звукового ефекту випадіння сигналу. Дуже тяжко підтвердити наявність маленьких дефектів (1-2 мм), якщо ультразвуковий сканер не здатен мати достатню бокову роздільність, особливо у разі несприятливого положення та малих розмірів плоду. Проте, в більшості випадків, вони мають обмежене клінічне значення та навіть можуть спонтанно закриватися внутрішньоутробно [59,60].

Мають бути чітко помітні два передсердно-шлуночкові клапани (тристулковий праворуч та мітральний ліворуч), які відкриваються вільно й відокремлено. Перетинкова стулка тристулкового клапану прикріплена до міжшлуночкової перетинки

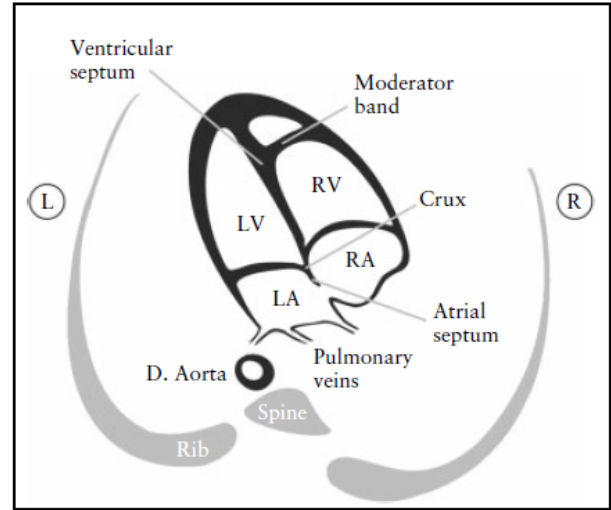


**Малюнок 1.** (А) Поперечний зріз плодового живота: визначення взаємного розташування. Після визначення положення плода в утробі матері необхідно ідентифікувати шлунок плода з лівого боку живота; там же, де видно низхідну аорту (D. Aorta) - зліва, та нижню порожниста вена (IVC) - праворуч від хребта. Короткий сегмент пупкової вени (UV) також має візуалізуватись. (б) направлення вісі серця: серце більшою частиною повинно знаходитись в лівій половині грудної клітки. Верхівка серця повинна бути 45 градусів по відношенню до передне-задньої вісі грудної клітки. LA- ліве передсердя, LV- лівий шлуночок; R- право; RA- праве передсердя; RV-правий шлуночок.

ближче до верхівки порівняно з мітральним клапаном (тобто так у нормі). Аномальне розташування передсердно-шлуночкових клапанів на одному рівні може бути ключовою ультразвуковою ознакою вад розвитку серця, наприклад, передсердно-шлуночкового дефекту перетинки (атріовентрикулярний канал).

#### **Зріз через вихідні тракти**

Виведення зрізів вихідних трактів правого та лівого шлуночків вважається невід'ємною частиною просвітного обстеження серця плода. Важливо впевнитись, що обидві судини в нормальному стані, включаючи їх з'єднання з відповідними шлуночками, їх відносний розмір та прослідкувати нормальне відкриття артеріальних клапанів.



**Малюнок 2.** Чотирикамерний зріз серця. Ключові складові цього зрізу в другому триместрі: серце займає не більше 1/3 грудної клітки, праві та ліві відділи серця майже однакові за розміром (розмір камер та товщина стінок), клапан овального отвору відкривається в ліве передсердя, інтактний "хрест" серця з нормальним зміщенням двох атріовентрикулярних клапанів та інтактна міжшлуночкова перетинка. Морфологічно правий шлуночок визначається наявністю модераторного валика й трикуспідальним клапаном, який розташовується більш апікально по відношенню до мітрального клапана. D. Aorta- низхідна аорта ; L- лівий; LV-лівий шлуночок; R- правий; RA- праве передсердя

У випадках відхилення від норми якогось з параметрів, рекомендовано подальше ретельніше обстеження.

Як мінімум, обстеження вихідних трактів включає оцінку наступних параметрів: крупні судини повинні бути приблизно однакових розмірів, а в місці виходу з відповідних шлуночків перехрещуватися одна з одною під прямим кутом (Додаток S1, Панель 1). Численне дослідження, що охопило понад 18000 плодів (61), довело практику успішного втілення основного обстеження серця, включно з обстеженням чотирьох камер серця та, при технічній можливості, оцінку вихідних трактів, до звичайного 30-хвилинного пренатального УЗД. Більшість досліджень (93%), які включали в себе правильно відтворений чотирикамерний зріз, виказали задовільну оцінку вихідних трактів. Частота неможливості їх побачити склала: 4,2% для вихідного тракту лівого шлуночка, 1,6% для вихідного тракту правого шлуночка; 1,3% для обох трактів.

Додаткові поперечні зрізи дають можливість ретельніше оцінити магістральні судини та інші оточуючі їх структури. Вони являють

собою безперервну розгортку, починаючи з вихідного тракту правого шлуночка та включають проекції трьох судин (3V) та трьох судин і трахеї (3VT) (Додаток S1, План 2). У здійсненому дослідженні за участю біля 3000 вагітних жінок низького ризику, які були обстежені одним оператором, зрізи через 3 судини (3V) та через 3 судини і трахею (3VT) були додані до стандартного чотирикамерного зрізу як частина рутинного обстеження. В середньому, знадобилось трохи більше двох хвилин, щоб отримати необхідні зрізи серця (135 сек., SD, 20 сек.), проте приблизно в одній третині випадків УЗД обстеження доводилось відкладати на 15-20 хвилин через несприятливе положення плода (коли хребет плода знаходиться попереду) [46]. Вірогідність виявити більшість вад розвитку серця буде вищою, якщо крім зрізів чотирьох камер серця, оцінювати ще вихідні тракти [20,40,42,62,63]. Включення в рутинне обстеження серця зрізу вихідних трактів дає можливість виявити аномалії конотрункуса, такі як: тетрада Фалло, транспозиція головних артерій, подвійний

вихід судин з правого шлуночка та загальний артеріальний стовбур [43-46,64-69].

### *Ехографічна техніка*

Одержання поперечної розгортки (transverse sweep - sweep technique) проводиться за допомогою просування датчика від животика до голівки плода (на рівні вимірювання стандартного обводу живота) через зріз чотирьох камер серця в бік середостіння. Ця техніка дає змогу поєднаного обстеження серця плода з одержанням різних зрізів, за допомогою яких можна оцінити будову вихідних зрізів лівого та правого шлуночків, зрізу через три судини та зрізу через три судини й трахею [70] (Малюнок 3). В ідеальному випадку, всі проекції вихідних ідеальному випадку всі зрізи вихідних трактів виводяться відносно легко. Тим не менш, не у всіх пацієнтів при рутинному УЗД можлива візуалізація вищеописаних зрізів. Тож, бажано бути готовим й до цього.

Проекції вихідних трактів лівого та правого шлуночків можна отримати, зсунувши (або нахиливши під кутом) датчик до голівки плода (малюнок 4), починаючи з проекції чотирьох камер серця та до отримання нормального поперечного зрізу аорти та головної легеневої артерії і місця їх відходження. Також можна виявити біфуркацію легеневої артерії (Додаток S1, Плани 1 і 2). Були описані й інші способи оцінки вихідних трактів: ротаційна техніка [41] (Додаток S2, План 1). З проекції чотирьох камер серця спочатку датчик слід розвернути до правого плеча плода. Ця техніка виконується легше, коли міжшлуночкова перетинка перпендикулярна по відношенню до ультразвукового проміння. Вона потребує дещо більше УЗ навичок, але забезпечує оптимальну візуалізацію вихідного тракту лівого шлуночка, і особливо цілісність виходу аорти та міжшлуночкової перетинки. Це також дозволяє візуалізувати всю висхідну аорту, на відміну від методики

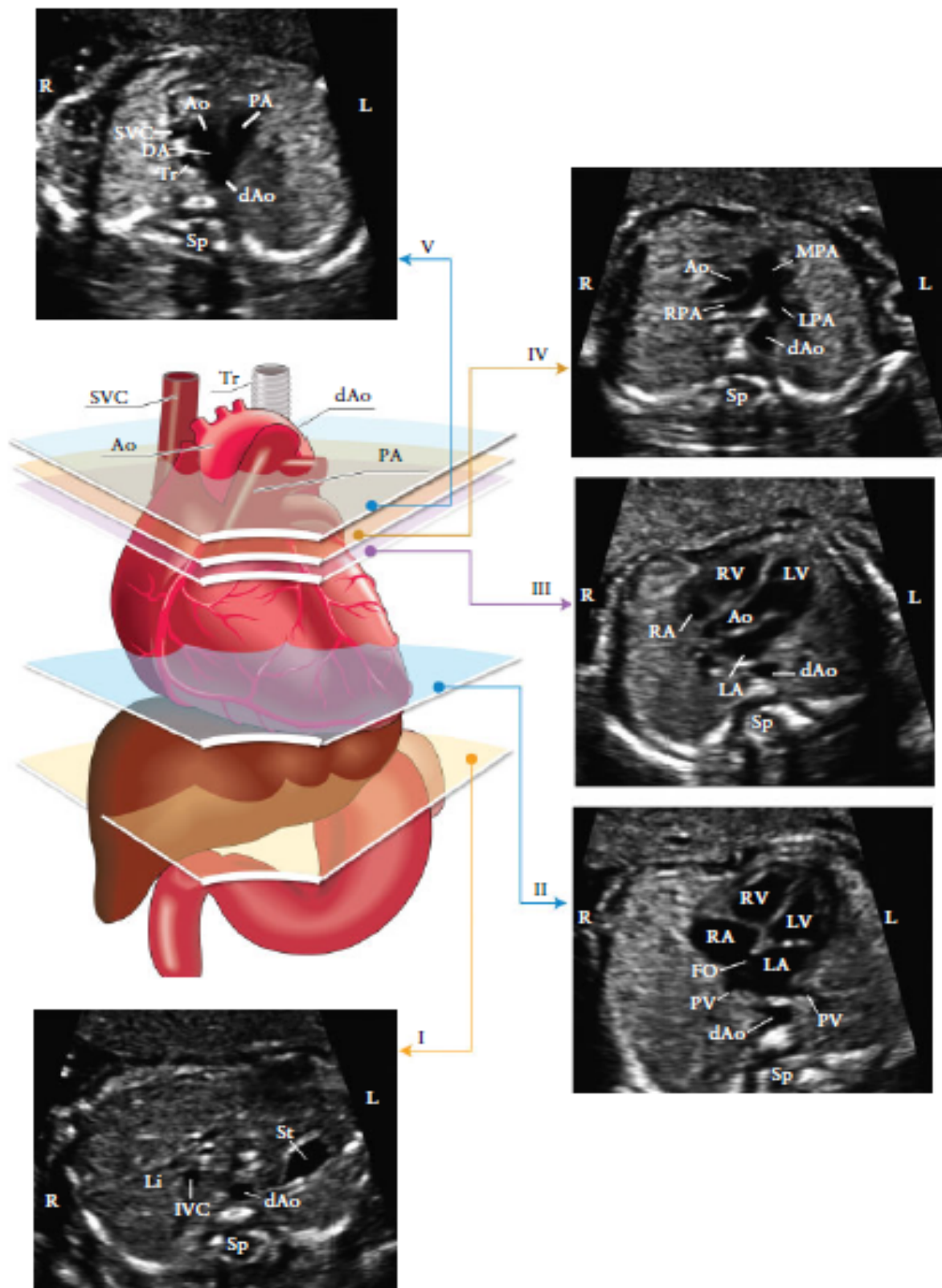
розгортки, коли вдається візуалізувати тільки проксимальну частину аорти. При використанні обох методик, після виведення зрізу висхідного тракту лівого шлуночка, датчик повертається в напрямлення до голівки плода, доки не виявиться легенева артерія, яка буде майже перпендикулярною аорті.

Додаткові зрізи аорти та легеневої артерії можна отримати шляхом подальшого просування або нахилу датчика в напрямку голівки плода від вихідного тракту правого шлуночка. Ці зрізи відповідають проекціям трьох судин та трьох судин і трахеї, в яких можна оцінити взаємне розташування двох артерій з верхньою порожнистою веною та трахеєю. На цьому ж рівні можна побачити як дугу артеріального протока, так і поперечну дугу аорти [64-67].

### ***Зріз вихідного тракту лівого шлуночка.***

Зріз вихідного тракту лівого шлуночка (ВТЛШ). Зріз ВТЛШ підтверджує вихід магістральної судини (аорти) з морфологічно лівого шлуночка (малюнок 5). Необхідно задокументувати безперервність продовження міжшлуночкової перетинки та передньої стінки судини - аорти. Клапан аорти вільно рухається та не має бути потовщеним. Можливо простежити перехід аорти в дугу, з якої три артерії беруть початок до шиї. Однак виявлення цих судин з дуги аорти не є частиною рутинного обстеження серця. Проекція вихідного тракту лівого шлуночка допомагає визначити вихідні дефекти міжшлуночкової перетинки та вади конотрункуса, які не видимі при обстеженні одного тільки чотирикамерного зрізу серця.

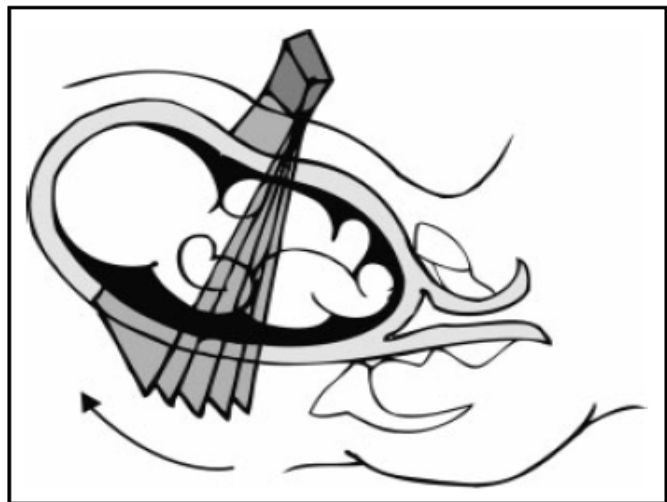
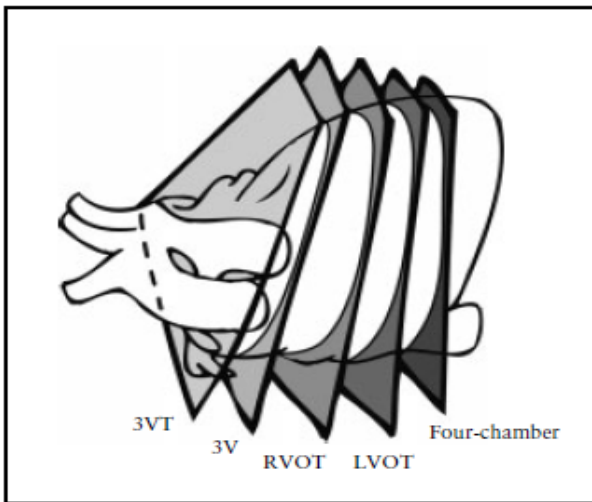
### ***Зріз вихідного тракту правого шлуночка (ВТПШ).***



**Малюнок 3:** П'ять поперечних зрізів для оптимального сканування серця плода. На кольоровому зображенні представлені: трахея ( Tr), серце та магістральні судини, печінка та шлунок з п'ятьма зрізами у сіро-шкільному режимі, поміченими багатокутниками. (I) найбільш каудальний зріз, на якому представлений шлунок ( St), поперечний розтин низхідної аорти ( dAo), хребет ( Sp), печінка ( Li). (II) чотирикамерний зріз серця, представлений правим шлуночком і лівим шлуночком (RV, LV), передсердями (RA, LA), овальний отвір (FO), легеневі вени (PV) праворуч та ліворуч від dAo. (III) Вихідний тракт лівого шлуночка: стовбур аорти (Ao), LV, RV, LA, RA і поперечний розтин Ao. (IV) Дещо зсунувши датчик до голівки плода (вихідний тракт правого шлуночка), виявляється головний стовбур легеневої артерії (MPA), біфуркація на праву (RPA) та ліву (LPA) легеневу артерію та поперечний розтин висхідної аорти (Ao) та dAo. (V) Трисудинний зріз і трахея, демонструє верхню порожнисту вену (SVC), легеневу артерію (PA), артеріальну протоку (DA), поперечний зріз дуги аорти (від проксимальної Ao до dAo) та трахею (Tr). IVC- нижня порожниста вена, L- ліво, R- право.

Модифіковано з дозволу Yagel et al. [70].





**Малюнок 4.** Техніка сканування серця плода. Чотирикамерний розтин отримується при проведенні серії поперечних зрізів вздовж грудної клітки плода. Направлення датчика під кутом до голівки плода з чотирикамерного зрізу дає послідовно візуалізацію вихідних трактів: LVOT- лівий вихідний тракт, RVOT- правий вихідний тракт; 3V- зріз через три судини; 3VT- через три судини і трахею

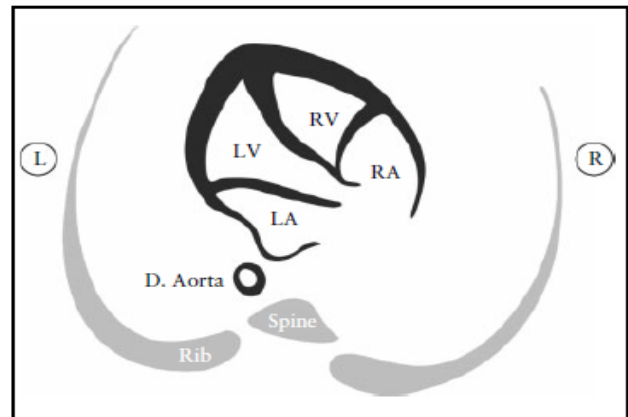
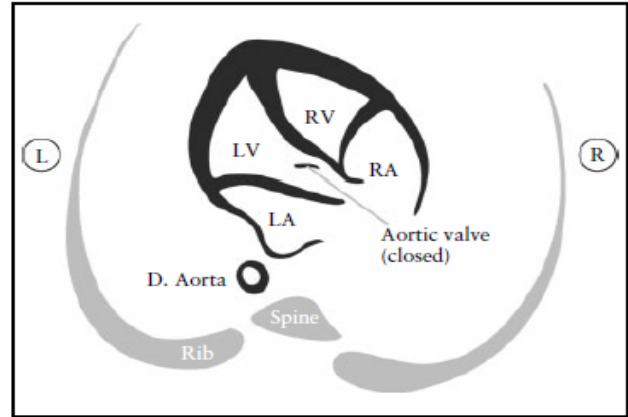
Зріз ВТПШ підтверджує вихід магістральної судини (легеневої артерії) з морфологічно правого шлуночка (Малюнок 6). В нормі легенева артерія виходить з правого шлуночка та направляє ліворуч і дещо попереду висхідної частини аорти. Як правило, продовж внутрішньоутробного життя плода вона дещо більша за корінь аорти і перехрещується з висхідною аортою одразу над місцем її виходу майже під прямим кутом. На цьому рівні, як показано на малюнку 6, верхню порожнисту вену часто можна побачити праворуч від аорти. Ця проекція подібна зрізу трьох судин, описаного Yoo et al [64]

Клапан легеневої артерії рухається вільно та не має бути потовщеним. Судина, що відходить від правого шлуночка, лише тоді може бути визначена легеневою артерією, якщо вона майже одразу розгалужується. Спочатку відходить права гілка легеневої артерії, а потім ліва. Через положення плода це розгалуження не завжди можна побачити. В нормі легенева артерія продовжується дистально ліворуч в артеріальну протоку, яка з'єднується з низхідною аортою (Малюнок 6 та Додаток S1).

#### ***Зріз трьох судин (3 C) і трьох судин та трахеї (3 CT).***

Візуалізація зрізів 3C та трьох 3CT є бажаною, і слід намагатися одержати їх в межах звичайного скринінгового обстеження серця, хоча технічно не завжди можна отримати цей зріз у всіх пацієнтів.

Ці два стандартних ультразвукових зрізи визначають три судинні структури, їх взаємовідношення щодо один одного та дихальних шляхів (трахеї). Yoo et al [64] описали зріз трьох судин для оцінки стану легеневої артерії, висхідної аорти та верхньої порожнистої вени і визначення їх відносних розмірів та взаємовідношення (Малюнок 7). У цілому, необхідно визначити кількість судин, виміряти їх розмір та оцінити їх взаємне розташування і хід. Судини, якщо дивитись зліва направо, представляють собою: легеневу артерію, аорту та верхню порожнисту вену. Легенева артерія розташовується більше попереду, а верхня порожниста вена розташована більше позаду. Їх відносний діаметр зменшується зліва направо: легеневий стовбур більший, ніж аорта, проте аорта більша, ніж верхня порожниста вена. Як

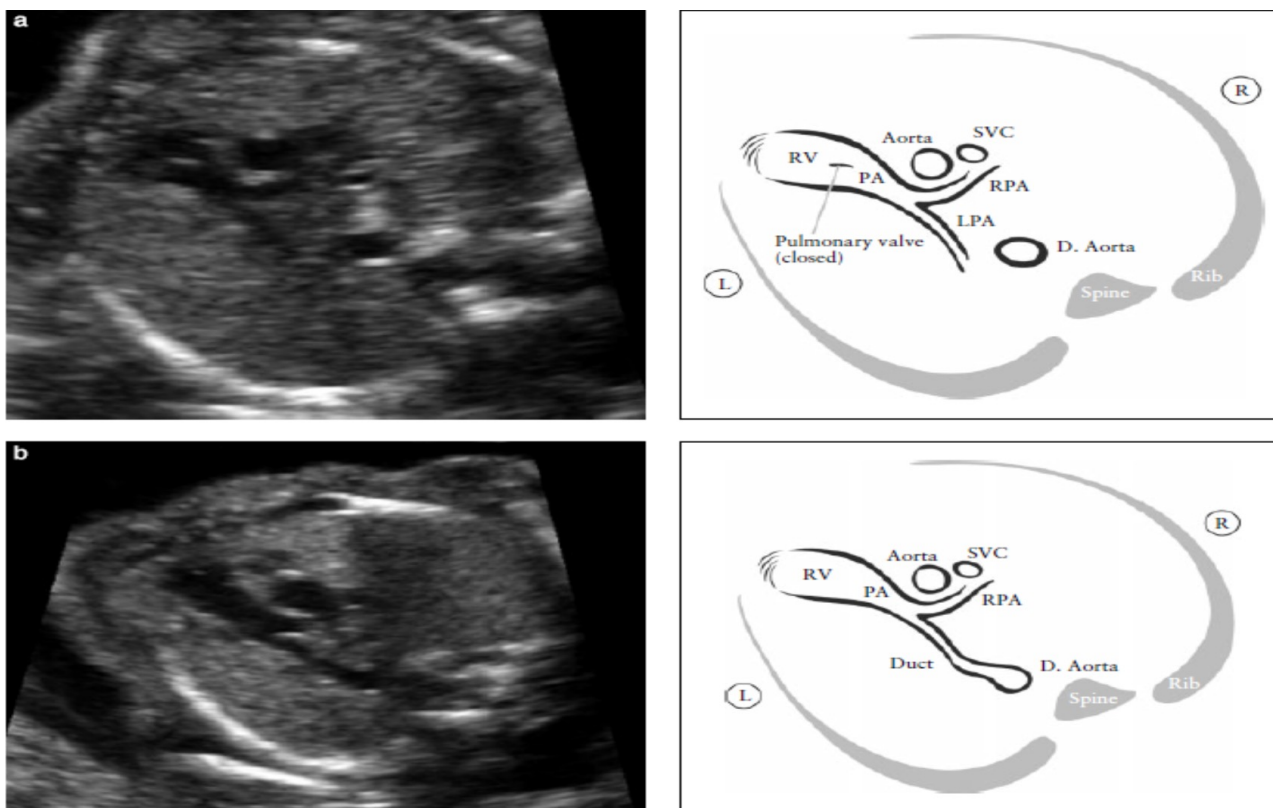


**Малюнок 5.** Вихідний тракт лівого шлуночка (LVOT). Цей зріз демонструє з'єднання судини з лівим шлуночком (LV). Дуже важливо побачити відношення між міжшлуночковою перетинкою та передньою стінкою цієї судини яка в нормі є аортою. Аортальний клапан не повинен бути потовщений та повинен вільно відкриватися. Аортальний клапан закритий ( а ) та відкритий ( б ). D aorta- низхідна аорта; L- лівий; LA- ліве передсердя; R- правий; RA- праве передсердя; RV- правий шлуночок.

правило, деякі вади серця, при яких чотирикамерний зріз серця є нормальним (як, наприклад, повна транспозиція магістральних артерій, тетрада Фалло та легенева атрезія з ДМШП) скоріш за все матимуть змінений зріз трьох судин. Yagel et al. [67] згодом описали зріз трьох судин та трахеї, яка є більш краніальним зрізом. У цьому зрізі поперечна дуга аорти краще візуалізована («зріз дуги аорти») та акцентується її взаємне розташування відносно трахеї. Зазвичай трахея ідентифікується як гіперехогенне кільце, що оточує невеликий, заповнений рідиною простір. Дуга артеріальної протоки та дуга аорти розташовані ліворуч від трахеї, утворюючи V-подібну форму, оскільки вони

обидва зливаються у низхідну аорту (Малюнок 8). Дуга аорти є більш краніальною, ніж дуга артеріальної протоки, тому для одночасної візуалізації обох дуг потребуються деякі відхилення датчика від площини, паралельно зрізу чотирьох камер. Зріз трьох судин і трахеї дає змогу виявити такі вади розвитку серця як коарктація аорти, правобічна дуга аорти, подвоєння дуги аорти та утворення судинного кільця.

**КОЛЬОРОВЕ ДОПЛЕРІВСЬКЕ  
МАПУВАННЯ КРОВОПЛИНУ**



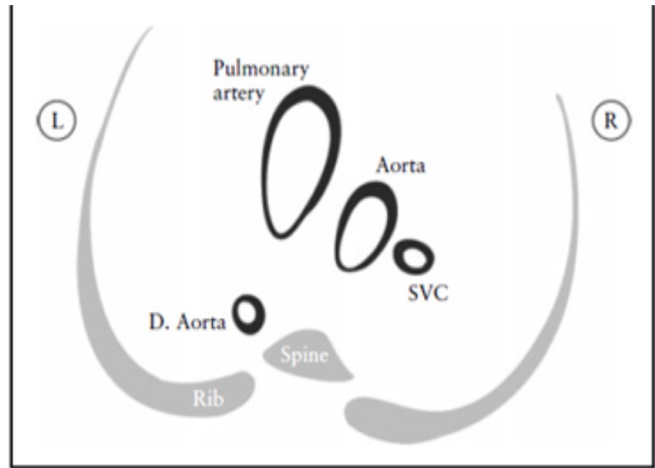
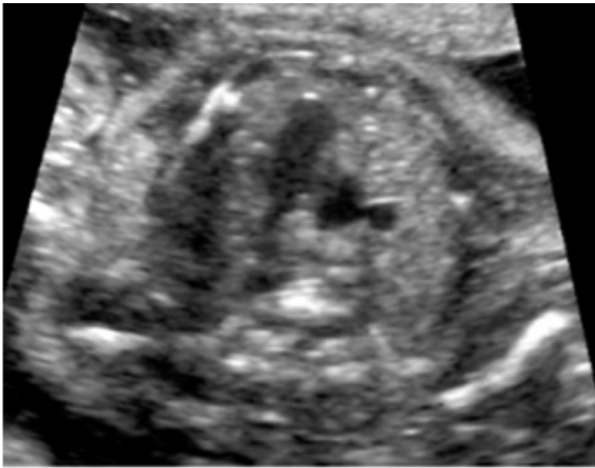
**Малюнок 6.** Вихідний тракт правого шлуночка. Цей зріз демонструє з'єднання між судиною та правим шлуночком (RV). В нормальному серці ця судина перехрещує аорту, що допомагає ідентифікувати її як легеневу артерію (PA). Клапан легеневої артерії не має бути потовщений та вільно відкривається. Малюнок (а) демонструє біфуркацію легеневої артерії на дві її гілки. Легеневий клапан закритий. Малюнок (б) демонструє зріз при просуванні датчика в бік голівки плода. На ньому бачимо: PA- легенева артерія, RPA- права гілка легеневої артерії та артеріальна протока. D. Aorta- низхідна аорта, L- лівий, LPA- ліва гілка легеневої артерії, R- правий, SVC- верхня порожниста вена

Хоча використання кольорового доплера цією Настановою не вважається обов'язковим, ми закликаємо усіх спеціалістів УЗД ознайомитись з порядком його проведення та використовувати його при рутинному скринінговому дослідженні серця [71]. Кольоровий доплер є невід'ємною частиною виконання ехокардіографії плода, його роль у діагностиці ВВР неможна недооцінювати. Кольоровий доплер можна використовувати під час рутинного скринінгу серця, якщо лікар компетентний у його використанні. Кольоровий доплер може полегшити візуалізацію різних серцевих структур, а також допомагає виявляти аномалії кровоплину. Кольоровий доплер також може

являти собою цінний інструмент пошуку вад серця у пацієнок з високим індексом маси тіла [72] та може покращити виявлення важких ВВР у групі вагітних низького ризику [46,73].

Оптимальні лаштунки кольорового доплера для візуалізації кровоплину через клапани та судини включають в себе: використання вузького кольорового вікна (зони обстеження) - це підвищує частоту кадрів; правильну корекцію частоти повторення імпульсів (PRF), швидку зміну кадрів (низьку персистенцію) та адекватне посилення (дивитись Додаток S2).

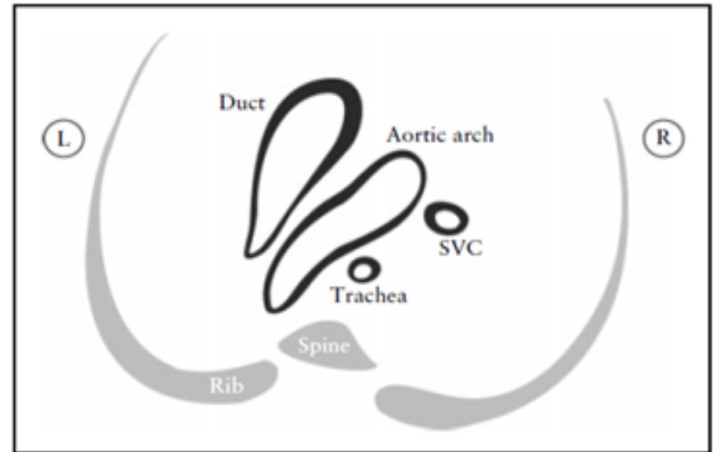
## ЭХОКАРДИОГРАФИЯ ПЛОДА



**Малюнок 7.** Зріз через три судини (3V). Цей зріз найкраще демонструє співвідношення між легеневою артерією, аортою та верхньою порожнистою веною (SVC). Дуже важливо оцінити розмір судин, їх розташування та знаходження на одній вісі. Легенева артерія ліворуч; вона найбільша серед цих судин та розташована більше попереду, верхня порожниста вена є меншою судиною та розташована більше позаду. D. Aorta- низхідна аорта

Ехокардіографію плода обов'язково слід виконувати у наступних випадках: при підозрі на вроджену ваду серця (ВВС) плода, якщо при скринінговому УЗД неможливо отримати зріз чотирьох камер серця та вихідних трактів або у випадку, коли існують фактори ризику, що вказують на підвищену вірогідність розвитку ВВС. Детальний опис цієї процедури не входить у рамки даної статті та був опублікований раніше [26]. Більшість ВВС, що можливо виявити внутрішньоутробно, виникають у вагітних без будь-якого особливого фактора ризику або екстракардіальної патології, тому скринінгове обстеження є дуже важливим. Однак, медичні працівники повинні знати деякі показання для направлення вагітних для всебічного кардіологічного обстеження плода [74]. Наприклад, потовщення комірцевого простору (КП) понад 3,5 мм у терміні 11-14 тижнів є показанням для більш детальної оцінки серця, навіть якщо пізніше дані вимірювання цього КП потрапляють у діапазон норми [75-78]. Ехокардіографія плода повинна виконуватись спеціалістами, що є компетентними в пренатальній діагностиці ВВС. На додаток

до інформації, що отримується при основному просівному УЗД, детальний аналіз структур серця та їх функції включає поглиблену характеристику: вісцеро-атріальне розташування, системні та легеневі венозні з'єднання, функції овалового вікна, атріоventрикулярні з'єднання, вентрикуло-артеріальні з'єднання, взаємне відношення магістральних судин, сагітальний зріз дуги аорти та дуги артеріальної протоки. Для вивчення серця плода також використовуються й інші, звичайні ехографічні методи. Наприклад, доплерометрія допомагає вимірювати швидкість кровоплину в судинах або визначати аномальні потоки крові через клапани та в камерах серця. Ехокардіографія в М-режимі теж є важливим методом аналізу серцевого ритму, функцій шлуночків та визначення товщини стінок міокарду. Інноваційні методи обстеження серця плода-тканинна доплерографія та об'ємне УЗД (тривимірне (3В)/4В/просторово-часова кореляція зображення [spatiotemporal image correlation = STIC]), стають все більш доступними. Їх також можна використовувати при дослідженні анатомії



**Малюнок 8.** Зріз через три судини і трахею. Цей зріз демонструє найкращим чином взаємне розташування дуги аорти по відношенню до трахеї; в нормальному серці дуга аорти та Боталов проток розташовані ліворуч від аорти, утворюючи так зване V- з'єднання. L- лівий, R- правий, SVC- верхня порожниста вена

та функції серця плода. 4В ехокардіографія може бути корисною у випадках комплексних вад розвитку серця, включаючи вади розвитку конотрункуса, аномалії дуги аорти та аномальний хід легеневих вен [79-81]. Додаткові методи УЗД такі як, відстежування руху точок (speckle-tracking), у цей час використовуються лише в наукових дослідженнях, проте в майбутньому можуть стати важливим клінічним інструментом оцінки функції серця плода.

#### АВТОРИ НАСТАНОВИ

**J.S. Carvalho**, Royal Brompton Hospital, Лондон, Велика Британія; Розділ – Медицина плода, Лікарня Святого Георгія та Університет Святого Георгія в Лондоні, Лондон, Велика Британія.

**L. D. Allan**, Harris Birthright Research Centre for Fetal Medicine, Лікарня Королівського Колледжа, Лондон, Велика Британія.

**R. Chaoui**, Центр Пренатальної Діагностики та Генетики Людини, Фрідріхштрассе 147, Берлін, Німеччина.

**A. Copel**, Центр Акушерства, Гінекології та Репродуктивних Наук, Йельський

університет, факультет медицини, Нью-Хейвен, штат Коннектикут, США.

**G. R. DeVore**, Діагностичний Центр Плода, South Fair Oaks Ave, Пасадена, штат Каліфорнія, США; Кафедра акушерства та гінекології, Школа медицини ім. Девіда Геффена при Каліфорнійському університеті, Лос-Анджелес, штат Каліфорнія, США.

**K. Hecher**, Кафедра Акушерства та Медицини Плода, Медичний центр Університета Гамбург-Еппендорф, Гамбург, Німеччина.

**W. Lee**, Texas Children's Pavilion for Women, Кафедра Акушерства та Гінекології, Медичного коледжу Бейлор, Хьюстон, штат Техас, США.

**H. Munoz**, Відділ Медицини Плода, Факультет Акушерства та Гінекології, Університету Чилі, Сантьяго, Чилі; Клініка Сантьяго, Сантьяго, Чилі.

**D. Paladini**, Відділ Медицини та Кардіології Плода, Кафедра Акушерства та Гінекології, Неапольський університет ім. Федерико II, Неаполь, Італія.

**B. Tutschek**, Центр Медицини Плода та Гінекологічного Ультразвуку, Базель, Швейцарія; Медичний факультет Університету ім. Генріха Гейне, Дюссельдорф, Німеччина.

S. Yagel, Відділ Акушерства та Гінекології,  
Hadassah-Hebrew University Medical Centers,  
Ієрусалім, Ізраїль.

### Посилання на Настанову:

Посилатись на цю Настанову слід наступним чином:

‘Carvalho JS, Allan LD, Chaoui R, Copel JA, DeVore GR, Hecher K, Lee W, Munoz H, Paladini D, Tutschek B, Yagel S. ISUOG practice guidelines (updated): sonographic screening examination of the fetal heart. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 41: 348–359.

### Посилання

1. Cardiac screening examination of the fetus: guidelines for performing the ‘basic’ and ‘extended basic’ cardiac scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 27: 107–113.
2. Antenatal care: routine care for the healthy pregnant woman. <http://www.nice.org.uk/CG062> [Accessed 23 October 2011].
3. 18 +0 to 20 +6 weeks fetal anomaly scan – National standards and guidance for England 2010. <http://fetalanomaly.screening.nhs.uk/standardsandpolicies2010> [Accessed 26 November 2011].
4. Ultrasound Screening: Supplement to *Ultrasound Screening for Fetal Abnormalities*. <http://www.rcog.org.uk/print/womens-health/clinical-guidance/ultrasound-screeningRCOG2011> [Accessed 27 November 2011].
5. Israel Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. <http://www.isuog.org.il/main/siteNew/?page=&action=sidLink&stld=301> [Accessed 6 February 2012].
6. Ferencz C, Rubin JD, McCarter RJ, Brenner JI, Neill CA, Perry LW, Hepner SI, Downing JW. Congenital heart disease: prevalence at livebirth. The Baltimore-Washington Infant Study. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 31–36.
7. Meberg A, Otterstad JE, Froland G, Lindberg H, Sorland SJ. Outcome of congenital heart defects—a population-based study. *Acta Paediatr* 2000; 89: 1344–1351.
8. Cuneo BF, Curran LF, Davis N, Elrad H. Trends in prenatal diagnosis of critical cardiac defects in an integrated obstetric and pediatric cardiac imaging center. *J Perinatol* 2004; 24: 674–678.
9. Rosano A, Botto LD, Botting B, Mastroiacovo P. Infant mortality and congenital anomalies from 1950 to 1994: an international perspective. *J Epidemiol Community Health* 2000; 54: 660–666.
10. Crane JP, LeFevre ML, Winborn RC, Evans JK, Ewigman BG, Bain RP, Frigoletto FD, McNellis D. A randomized trial of prenatal ultrasonographic screening: impact on the detection, management, and outcome of anomalous fetuses. The RADIUS Study Group. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171: 392–399.
11. Abu-Harb M, Hey E, Wren C. Death in infancy from unrecognized congenital heart disease. *Arch Dis Child* 1994; 71: 3–7.
12. Bonnet D, Coltri A, Butera G, Fermont L, Le Bidois J, Kachaner J, Sidi D. Detection of transposition of the great arteries in fetuses reduces neonatal morbidity and mortality. *Circulation* 1999; 99: 916–918.
13. Tworetzky W, McElhinney DB, Reddy VM, Brook MM, Hanley FL, Silverman NH. Improved surgical outcome after fetal diagnosis of hypoplastic left heart syndrome. *Circulation* 2001; 103: 1269–1273.
14. Andrews R, Tulloh R, Sharland G, Simpson J, Rollings S, Baker E, Qureshi S, Rosenthal E, Austin C, Anderson D. Outcome of staged reconstructive surgery for hypoplastic left heart syndrome following antenatal diagnosis. *Arch Dis Child* 2001; 85: 474–477.
15. Franklin O, Burch M, Manning N, Sleeman K, Gould S, Archer N. Prenatal diagnosis of coarctation of the aorta improves survival and reduces morbidity. *Heart* 2002; 87: 67–69.
16. Tworetzky W, Wilkins-Haug L, Jennings RW, Van Der Velde ME, Marshall AC, Marx GR, Colan SD, Benson CB, Lock JE, Perry SB. Balloon dilation of severe aortic stenosis in the fetus: potential for prevention of hypoplastic left heart syndrome: candidate selection, technique, and results of successful intervention. *Circulation* 2004; 110: 2125–2131.
17. Simpson LL. Screening for congenital heart disease. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2004; 31: 51–59.
18. DeVore GR, Medearis AL, Bear MB, Horenstein J, Platt LD. Fetal echocardiography: factors that influence imaging of the fetal heart during the second trimester of pregnancy. *J Ultrasound Med* 1993; 12: 659–663.
19. Sharland GK, Allan LD. Screening for congenital heart disease prenatally. Results of a 2 1/2-year study in the South East Thames Region. *Br J Obstet Gynaecol* 1992; 99: 220–225.
20. Carvalho JS, Mavrides E, Shinebourne EA, Campbell S, Thilaganathan B. Improving the effectiveness of routine prenatal screening for major congenital heart defects. *Heart* 2002; 88: 387–391.
21. Hunter S, Heads A, Wyllie J, Robson S. Prenatal diagnosis of congenital heart disease in the northern region of England: benefits of a training programme for obstetric ultrasonographers. *Heart* 2000; 84: 294–298.
22. Lee W. Performance of the basic fetal cardiac ultrasound examination. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 601–607.
23. AIUM. Practice Guideline for the performance of an antepartum obstetric ultrasound examination. *J Ultrasound Med* 2003; 22: 1116–1125.
24. ACR Practice Guideline for the performance of antepartum obstetrical ultrasound. *Am Coll Radiol* 2003: 689–695.
25. ACOG Practice Bulletin No. 58. Ultrasonography in pregnancy. *Obstet Gynecol* 2004; 104: 1449–1458.
26. Lee W, Allan L, Carvalho JS, Chaoui R, Copel J, DeVore G, Hecher K, Munoz H, Nelson T, Paladini D, Yagel S; ISUOG Fetal Echocardiography Task Force. ISUOG consensus statement: what constitutes a fetal echocardiogram? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 239–242.
27. Tegnander E, Eik-Nes SH, Johansen OJ, Linker DT. Prenatal detection of heart defects at the routine fetal examination at 18 weeks in a non-selected population. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 5: 372–380.
28. Chaoui R. The four-chamber view: four reasons why it seems to fail in screening for cardiac abnormalities and suggestions to improve detection rate. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22: 29–33.
29. Tegnander E, Eik-Nes SH, Linker DT. Incorporating the four-chamber view of the fetal heart into the second-trimester routine fetal examination. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 24–28.
30. Achiron R, Rotstein Z, Lipitz S, Mashlach S, Hegesh J. First-trimester diagnosis of fetal congenital heart disease by transvaginal ultrasonography. *Obstet Gynecol* 1994; 84: 69–72.
31. Yagel S, Weissman A, Rotstein Z, Manor M, Hegesh J, Anteby E, Lipitz S, Achiron R. Congenital heart defects: natural course and in utero development. *Circulation* 1997; 96: 550–555.
32. Rustico MA, Benettoni A, D’Ottavio G, Fischer-Tamaro L, Conoscenti GC, Meir Y, Natale R, Bussani R, Mandruzzato GP. Early screening for fetal cardiac anomalies by transvaginal echocardiography in an unselected population: the role of operator experience. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; 16: 29–33.
33. Carvalho JS. Fetal heart scanning in the first trimester. *Prenat Diagn* 2004; 24: 1060–1067.

34. Carvalho JS, Moscoso G, Tekay A, Campbell S, Thilaganathan B, Shinebourne EA. Clinical impact of first and early second trimester fetal echocardiography on high risk pregnancies. *Heart* 2004; **90**: 921–926.
35. Huggon IC, Ghi T, Cook AC, Zosmer N, Allan LD, Nicolaides KH. Fetal cardiac abnormalities identified prior to 14 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; **20**: 22–29.
36. Schwarzler P, Senat MV, Holden D, Bernard JP, Masroor T, Ville Y. Feasibility of the second-trimester fetal ultrasound examination in an unselected population at 18, 20 or 22 weeks of pregnancy: a randomized trial. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; **14**: 92–97.
37. Paladini D, Vassallo M, Tartaglione A, Lapadula C, Martinelli P. The role of tissue harmonic imaging in fetal echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; **23**: 159–164.
38. Allan LD, Crawford DC, Chita SK, Tynan MJ. Prenatal screening for congenital heart disease. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986; **292**: 1717–1719.
39. Copel JA, Pilu G, Green J, Hobbins JC, Kleinman CS. Fetal echocardiographic screening for congenital heart disease: the importance of the four-chamber view. *Am J Obstet Gynecol* 1987; **157**: 648–655.
40. Kirk JS, Riggs TW, Comstock CH, Lee W, Yang SS, Weinhouse E. Prenatal screening for cardiac anomalies: the value of routine addition of the aortic root to the four-chamber view. *Obstet Gynecol* 1994; **84**: 427–431.
41. DeVore GR. The aortic and pulmonary outflow tract screening examination in the human fetus. *J Ultrasound Med* 1992; **11**: 345–348.
42. Achiron R, Glaser J, Gelernter I, Hegesh J, Yagel S. Extended fetal echocardiographic examination for detecting cardiac malformations in low risk pregnancies. *BMJ* 1992; **304**: 671–674.
43. Achiron R, Rotstein Z, Heggesh J, Bronshtein M, Zimand S, Lipitz S, Yagel S. Anomalies of the fetal aortic arch: a novel sonographic approach to *in-utero* diagnosis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; **20**: 553–557.
44. Yoo SJ, Min JY, Lee YH, Roman K, Jaeggi E, Smallhorn J. Fetal sonographic diagnosis of aortic arch anomalies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; **22**: 535–546.
45. Barboza JM, Dajani NK, Glenn LG, Angtuaco TL. Prenatal diagnosis of congenital cardiac anomalies: a practical approach using two basic views. *Radiographics* 2002; **22**: 1125–1137; discussion 1137–1138.
46. Del Bianco A, Russo S, Lacerenza N, Rinaldi M, Rinaldi G, Nappi L, Greco P. Four chamber view plus three-vessel and trachea view for a complete evaluation of the fetal heart during the second trimester. *J Perinat Med* 2006; **34**: 309–312.
47. Di Salvo DN, Brown DL, Doubilet PM, Benson CB, Frates MC. Clinical significance of isolated fetal pericardial effusion. *J Ultrasound Med* 1994; **13**: 291–293.
48. Yoo SJ, Min JY, Lee YH. Normal pericardial fluid in the fetus: color and spectral Doppler analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; **18**: 248–252.
49. Comstock CH. Normal fetal heart axis and position. *Obstet Gynecol* 1987; **70**: 255–259.
50. Smith RS, Comstock CH, Kirk JS, Lee W. Ultrasonographic left cardiac axis deviation: a marker for fetal anomalies. *Obstet Gynecol* 1995; **85**: 187–191.
51. ACOG Practice Bulletin No. 106: Intrapartum fetal heart rate monitoring: nomenclature, interpretation, and general management principles. *Obstet Gynecol* 2009; **114**: 192–202.
52. Copel JA, Liang RI, Demasio K, Ozeren S, Kleinman CS. The clinical significance of the irregular fetal heart rhythm. *Am J Obstet Gynecol* 2000; **182**: 813–817.
53. Simpson JL, Yates RW, Sharland GK. Irregular heart rate in the fetus: not always benign. *Cardiol Young* 1996; **6**: 28–31.
54. Cuneo BF, Strasburger JF, Wakai RT, Ovadia M. Conduction system disease in fetuses evaluated for irregular cardiac rhythm. *Fetal Diagn Ther* 2006; **21**: 307–313.
55. Srinivasan S, Strasburger J. Overview of fetal arrhythmias. *Curr Opin Pediatr* 2008; **20**: 522–531.
56. Kirk JS, Comstock CH, Lee W, Smith RS, Riggs TW, Weinhouse E. Fetal cardiac asymmetry: a marker for congenital heart disease. *Obstet Gynecol* 1999; **93**: 189–192.
57. Sharland GK, Chan KY, Allan LD. Coarctation of the aorta: difficulties in prenatal diagnosis. *Br Heart J* 1994; **71**: 70–75.
58. Hornberger LK, Sanders SP, Rein AJ, Spevak PJ, Parness IA, Colan SD. Left heart obstructive lesions and left ventricular growth in the midtrimester fetus. A longitudinal study. *Circulation* 1995; **92**: 1531–1538.
59. Paladini D, Palmieri S, Lamberti A, Teodoro A, Martinelli P, Nappi C. Characterization and natural history of ventricular septal defects in the fetus. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000 **16**: 118–122.
60. Axt-Fliedner R, Schwarze A, Smrcek J, Germer U, Krapp M, Gembruch U. Isolated ventricular septal defects detected by color Doppler imaging: evolution during fetal and first year of postnatal life. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; **27**: 266–273.
61. Vettriano IM, Lee W, Bronshtein RA, Comstock CH. Sonographic evaluation of the ventricular cardiac outflow tracts. *J Ultrasound Med* 2005; **24**: 566.
62. Bromley B, Estroff JA, Sanders SP, Parad R, Roberts D, Frigoletto FD, Jr., Benacerraf BR. Fetal echocardiography: accuracy and limitations in a population at high and low risk for heart defects. *Am J Obstet Gynecol* 1992; **166**: 1473–1481.
63. Stumpflen I, Stumpflen A, Wimmer M, Bernaschek G. Effect of detailed fetal echocardiography as part of routine prenatal ultrasonographic screening on detection of congenital heart disease. *Lancet* 1996; **348**: 854–857.
64. Yoo SJ, Lee YH, Kim ES, Ryu HM, Kim MY, Choi HK, Cho KS, Kim A. Three-vessel view of the fetal upper mediastinum: an easy means of detecting abnormalities of the ventricular outflow tracts and great arteries during obstetric screening. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; **9**: 173–182.
65. Yoo SJ, Lee YH, Cho KS. Abnormal three-vessel view on sonography: a clue to the diagnosis of congenital heart disease in the fetus. *AJR Am J Roentgenol* 1999; **172**: 825–830.
66. Vinals F, Heredia F, Giuliano A. The role of the three vessels and trachea view (3VT) in the diagnosis of congenital heart defects. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; **22**: 358–367.
67. Yagel S, Arbel R, Anteby EY, Raveh D, Achiron R. The three vessels and trachea view (3VT) in fetal cardiac scanning. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; **20**: 340–345.
68. Tongsong T, Tongprasert F, Srisupundit K, Luewan S. The complete three-vessel view in prenatal detection of congenital heart defects. *Prenat Diagn* 2010; **30**: 23–29.
69. Berg C, Gembruch U, Geipel A. Outflow tract views in two-dimensional fetal echocardiography - part ii. *Ultraschall Med* 2009; **30**: 230–251.
70. Yagel S, Cohen SM, Achiron R. Examination of the fetal heart by five short-axis views: a proposed screening method for comprehensive cardiac evaluation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; **17**: 367–369.
71. Chaoui R, McEwing R. Three cross-sectional planes for fetal color Doppler echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; **21**: 1–93.
72. Paladini D. Sonography in obese and overweight pregnant women: clinical, medicolegal and technical issues. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; **33**: 720–729.
73. Nadel AS. Addition of color Doppler to the routine obstetric sonographic survey aids in the detection of pulmonic stenosis. *Fetal Diagn Ther* 2010; **28**: 175–179.
74. Small M, Copel JA. Indications for fetal echocardiography. *Pediatr Cardiol* 2004; **25**: 210–222.
75. Hyett J, Moscoso G, Papanagioutou G, Perdu M, Nicolaides KH. Abnormalities of the heart and great arteries in chromosomally normal fetuses with increased nuchal translucency.

- gency thickness at 11 – 13 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; **7**: 245 –250.
76. Hyett JA, Perdu M, Sharland GK, Snijders RS, Nicolaides KH. Increased nuchal translucency at 10 – 14 weeks of gestation as a marker for major cardiac defects. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; **10**: 242 –246.
77. Mavrides E, Cobian-Sanchez F, Tekay A, Moscoso G, Campbell S, Thilaganathan B, Carvalho JS. Limitations of using first-trimester nuchal translucency measurement in routine screening for major congenital heart defects. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; **17**: 106 –110.
78. Ghi T, Huggon IC, Zosmer N, Nicolaides KH. Incidence of major structural cardiac defects associated with increased nuchal translucency but normal karyotype. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; **18**: 610 –614.
79. Paladini D, Volpe P, Sglavo G, Vassallo M, De Robertis V, Marasini M, Russo MG. Transposition of the great arteries in the fetus: assessment of the spatial relationships of the arterial trunks by four-dimensional echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; **31**: 271 –276.
80. Volpe P, Campobasso G, De Robertis V, Di Paolo S, Caruso G, Stanziano A, Volpe N, Gentile M. Two- and four-dimensional echocardiography with B-flow imaging and spatiotemporal image correlation in prenatal diagnosis of isolated total anomalous pulmonary venous connection. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; **30**: 830 –837.
81. Volpe P, Tuo G, De Robertis V, Campobasso G, Marasini M, Tempesta A, Gentile M, Rembouskos G. Fetal interrupted aortic arch: 2D-4D echocardiography, associations and outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; **35**: 302 –309.

### **Таблиця 1** Оцінка розташування органів (situs)

плода/латеропозиції та чотирикамерного зрізу

#### Розташування та основні аспекти:

Визначення правого та лівого боку плода

Шлунок та серце знаходяться ліворуч

Серце займає 1/3 грудної клітки

Більша частина серця знаходиться ліворуч

Вісь серця направлена ліворуч 45 градусів +20

Визначаються чотири камери

Нормальний серцевий ритм

Не має перикардального випоту

#### Камери передсердь:

Два передсердя, приблизно однакові за розміром

Клапан овального отвору відкривається в ліве передсердя

Первинна перетинка передсердь є інтактною (що прилежить до 'хреста' серця)

Легеневі вени входять в ліве передсердя

#### Камери шлуночків:

Два шлуночки, приблизно однакові за розміром

Відсутність гіпертрофії стінок шлуночків

Модераторний валик знаходиться у верхівці правого шлуночка

Інтактна міжшлуночкова перетинка (від верхівки до 'хреста')

#### Атріовентрикулярне з'єднання та клапани:

Інтактний 'хрест' серця

Два атріовентрикулярних клапани відкриваються та рухаються вільно

Диференційне зміщення (offsetting): септальна стулка тристулкового клапана прикріплена дещо ближче до верхівки відносно стулки мітрального клапана

Опубліковано на сайті Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/uog.12403



Translation into Ukrainian : Dr. Marina Sokolova  
Review of the Ukrainian translation: Dr. Oleksiy Solovyov

Автор українського перекладу: Лікар Марина Соколова  
Редактор українського перекладу: Лікар Олексій Соловйов