

Т.В. Хмара, І.І. Окрім  
Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний  
медичний університет», Чернівці

## ВІКОВА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ВНУТРІШНЬОЇ ГРУДНОЇ АРТЕРІЇ У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ

E-mail: khmara.tv.6@gmail.com

Внутрішня грудна артерія (ВГА) відіграє значну роль у кровопостачанні передньої стінки грудної і черевної порожнин, тимуса, діафрагми і осердя. Тому, було з'ясовано анатомічну мінливість ВГА і варіанти відходження її гілок у плодів людини 4-6 місяців без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку скелету грудної клітки. ВГА у досліджених плодів починається від підключичної артерії латеральніше (63%), на рівні (32%) або медіальніше (5%) хребтової артерії. Асиметрія початку ВГА виявлена у 52% випадків. Довжина правої ВГА дещо переважає довжину лівої однойменної артерії. Встановлені у плодів людини варіанти галузнення передніх міжребрових гілок у міжребрових просторах, наявність бічної ребрової гілки, форми анатомічної мінливості груднинних і пронизних гілок, і осердно-діафрагмової артерії слід враховувати фетальним і неонатальним хірургам під час виконання оперативних втручань.

**Ключові слова:** внутрішня грудна артерія, плід, топографія, анатомічна мінливість.

*Дослідження є фрагментом НДР «Закономірності морфогенезу та структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі людини», № державної реєстрації 0116U002938.*

Індивідуальна анатомічна мінливість – це еволюційний, єдиний і динамічний процес морфогенезу, який визначається варіабельністю структури і функції на конкретних етапах анте- і постнатального розвитку, становлення, формування та регресу [1]. Як наголошують І.В. Гайворонский, С.Е. Байбаков [2] індивідуальна анатомічна мінливість людини, як медична проблема, полягає у вивченні морфологічних відмінностей форми тіла людини, його тканин, органів і систем з метою вдосконалення діагностики хвороб та індивідуалізації оперативних втручань. Вікова анатомічна мінливість досліджується по вертикалі для порівняння анатомічних ознак різних вікових періодів розвитку людини або по горизонталі для виявлення індивідуальних анатомічних відмінностей одного періоду розвитку. Сучасний етап ангіохірургії характеризується широкими діагностичними можливостями, пов'язаними з розробкою селективної вазографії, а також використанням різних видів протезування та шунтування судин [6]. Удосконалення лікувально-діагностичних ангіологічних маніпуляцій вимагає від хірургів більш детального вивчення топографо-анатомічних особливостей артеріальних судин з врахуванням їх морфогенезу, варіантної анатомії, скелетотопії і синтопії, а також їх індивідуальної мінливості у різні періоди онтогенезу людини. Внутрішня грудна артерія (ВГА) відіграє значну роль у кровопостачанні передньої стінки грудної і черевної порожнин, тимуса, діафрагми і осердя. За допомогою анастомозів із іншими ланками артеріальної системи ВГА бере участь у розвитку колатерального кровообігу, зокрема при коарктації низхідного відділу дуги аорти. Стовбур ВГА використовують для відновлення кровообігу серця при атеросклеротичному ураженні вітцевих артерій [3, 8]. Вивченням біофізичних механізмів контрактильних властивостей ВГА займалися деякі дослідники [4]. Відомості про топографо-анатомічні особливості ВГА мають важливе прикладне значення для опромінення парастеральної ділянки при раку молочної залози [5]. Для виконання оперативних втручань хірургу необхідно чітко знати варіантну анатомію гілок ВГА на різних стадіях онтогенезу людини. Як зазначають Л.О. Шаликова, Д.Н. Лященко [7], розвиток сучасної медицини, що дозволяє розцінювати плід як пацієнта, ставить перед морфологами нові завдання і питання. У джерелах доступної нам літератури трапляються поодинокі відомості стосовно фетальної анатомії ВГА та її гілок [9, 10]. Тому, метою роботи було з'ясування анатомічної мінливості ВГА і варіантів відходження її гілок у плодів людини 4-6 місяців.

Матеріал і методи дослідження. Макроскопічне дослідження проведено на 31 препараті плодів людини 81,0-230,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку скелету грудної клітки за допомогою методу ін'єкції судин, макроскопії, анатомічного препарування і морфометрії. Препарати плодів масою понад 500,0 г вивчали безпосередньо в Чернівецькому обласному дитячому патологоанатомічному бюро згідно договору про співпрацю. Для дослідження також використані препарати плодів з музею кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет». Комісією з питань біомедичної етики ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» порушень морально-правових норм при проведенні медичних наукових досліджень не виявлено.

Отримані цифрові дані оброблені методом варіаційної статистики у середовищі програми Excel. Обраховували середню арифметичну та її похибку.

Результати дослідження та їх обговорення. В результаті проведеного дослідження нами виявлена мінливість та асиметрія початку ВГА щодо інших гілок підключичної артерії у плодів 4-6 місяців. ВГА, як правило, бере початок від нижньої поверхні підключичної артерії на рівні (32%) або дещо латеральніше (63%) відходження від неї хребтової артерії. Зокрема, у 4 випадках спостерігався початок однієї ВГА напроти щито-шийного стовбура і в одному спостереженні (плід 215,0 мм ТКД) – спільний початок правої ВГА з щито-шийним стовбуром від підключичної артерії. У 3 плодів виявлено початок однієї ВГА зовні від щито-шийного стовбура, а у 2 випадках – від підключичної артерії між хребтовою артерією і щито-шийним стовбуром. У 3 (5%) спостереженнях одна (права або ліва) ВГА починалась медіальніше однойменної хребтової артерії. У 52% випадків спостерігається асиметрія початку ВГА від підключичної артерії.

ВГА проходить позаду підключичної вени і вступає через верхній отвір грудної клітки в грудну порожнину. До вступу в останню ВГА віддає ряд дрібних гілок до оточуючих її м'яких тканин. Далі ВГА проходить паралельно краю груднини по задній поверхні хрящів I-VII ребер, розміщується між внутрішньогрудною фасцією (пристінковою фасцією грудної клітки) і пристінковою плеврою, а на рівні IV ребра і нижче – між ребровими хрящами і поперечним м'язом грудної клітки. У плодів людини 4-6 місяців довжина правої ВГА дещо більша за довжину лівої ВГА (таблиця).

Таблиця

Довжина внутрішньої грудної артерії у плодів 4-6 місяців ( $\bar{X} \pm Sx$ , мм)

Вік плодів, місяці	Довжина внутрішньої грудної артерії	
	правої	лівої
4 (n=10)	19,07±3,30	18,71±2,52
5 (n=9)	26,01±1,87	24,97±2,37
6 (n=12)	31,78±2,46	30,65±2,58

Примітка: n – кількість досліджених плодів

У досліджених плодів у ВГА топографічно можна виділити 3 частини: 1) верхню – надреброву; 2) середню – реброву; 3) нижню – черевну. Надреброва частина ВГА розміщена краніальніше I ребра і віддає дрібні гілки до м'яких тканин шиї і в поодиноких (2) випадках – осердно-діафрагмову артерію. Реброва частина ВГА розміщена на задній поверхні передньої грудної стінки, віддає бічні, присередні, дорсальні і вентральні гілки, які відрізняються мінливістю своєї топографії і галуження. З урахуванням кривини передньої грудної стінки виділено такі різновиди топографії ребрової частини ВГА: 1) пряма форма розміщення ВГА; 2) дугоподібна з опуклістю вбік або присередньо; 3) звивистий хід ВГА на всьому протязі або тільки у нижній частині. При цьому права і ліва ВГА переважно розміщені асиметрично, а відстань ВГА від краю груднини мінлива, оскільки залежить від топографії ребрової частини ВГА і розмірів грудної клітки у плодів людини.

До бічної групи гілок ВГА належать передні міжреброві гілки, для яких притаманна варіантна анатомія, яка спостерігається не тільки у плодів різних і однієї вікової групи, а й у одного і того ж самого плода. Нами встановлені такі варіанти топографії передніх міжребрових гілок у міжребровому просторі:

1) від ВГА самостійно починаються дві передні міжреброві гілки: верхня і нижня, при цьому нижня гілка прямує вздовж верхнього краю нижче розташованого ребра, а верхня гілка проходить уздовж нижнього краю вище розташованого ребра;

2) від ВГА у міжребровому просторі відходить одна артеріальна судина, що ділиться на верхню і нижню гілки. Зазначимо, що нижня гілка від передньої міжребрової судини, як правило, крупніша за верхню гілку, і анастомозує із задньою міжребровою артерією від грудної частини аорти. Верхня гілка поступово стоншується, галузиться у м'яких тканинах грудної стінки, або впадає у суміжні артерії. Передні міжреброві гілки анастомозують між собою в ділянці як ребер, так і в міжребрових просторах;

3) верхня і нижня передні міжреброві гілки проходять незначну відстань від місця початку від ВГА і зливаються в один стовбур, при цьому верхня гілка перетинає ребро майже під прямим кутом і впадає у нижню гілку;

4) передня міжреброва гілка спочатку проходить уздовж верхнього краю ребрового хряща, далі утворює виражений вигин, перетинає ребро і прямує по його нижньому краю.

Зокрема, у плода 180,0 мм ТКД виявлена анатомічна мінливість топографії передніх міжребрових гілок від правої ВГА у міжребрових просторах, а саме: на рівні IV і VI міжребрових просторів від стовбура ВГА відходила одна передня міжреброва судина, що галузилась на верхню і

нижню гілку (рис. 1). При цьому передня міжреброва судина на рівні нижнього краю IV ребрового хряща спочатку ділилась на верхню гілку, яка прямувала до верхнього краю IV ребрового хряща, і нижню гілку. Остання, в свою чергу, розгалужувалася на верхню гілку – до нижнього краю кісткової частини IV ребра і нижню гілку – до верхнього краю кісткової частини V ребра.

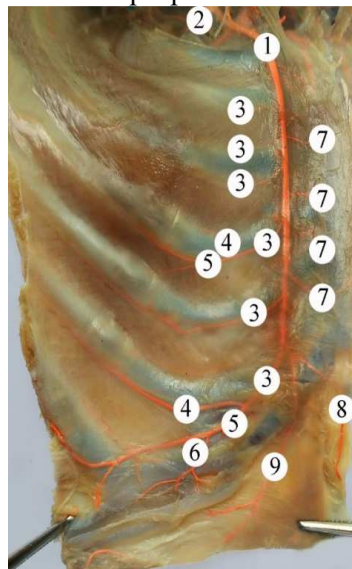


Рис. 1. Кровообіг лівій половині передньої грудної стінки плода 180,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Макропрепарат. Зб. 2,1х:  
1 – ліва внутрішня грудна артерія; 2 – ліва підключична артерія; 3 – передні міжреброві гілки; 4 – верхня гілка; 5 – нижня гілка; 6 – додаткова осередно-діафрагмова артерія; 7 – груднинні гілки; 8 – верхня надчеревна артерія; 9 – м'язово-діафрагмова артерія

Від передньої міжребрової артеріальної судини, яка починалася від стовбура ВГА на рівні нижнього краю VI ребрового хряща, відходили дві гілки: верхня, яка прямувала до нижнього краю VI ребрового хряща і кісткової частини VI ребра та нижня гілка, що прямувала вздовж верхнього краю VII ребрового хряща і віддавала 6 гілок до верхнього краю VII ребрового хряща, кісткової частини VII і VIII ребер. Виявлено, що від нижньої гілки передньої міжребрової судини починалася додаткова осередно-діафрагмова артерія.

У плода 190,0 мм ТКД від лівої ВГА відходили шість верхніх передніх міжребрових гілок, що заходили у шість верхніх міжребрових просторів, у той час як від правої ВГА – п'ять верхніх передніх міжребрових гілок. Передні міжреброві гілки від лівої ВГА розгалужувалися на дві гілки: верхню та нижню, які прямували вздовж нижнього і верхнього країв ребер у відповідних міжребрових просторах. Друга передня міжреброва гілка від правої ВГА спочатку розміщувалася на внутрішній поверхні II ребра, а на рівні правої середньоключичної лінії занурювалася в товщу внутрішнього міжребрового м'яза біля верхнього краю ребра. Нижче розташовані III-V передні міжреброві гілки від правої ВГА розміщувалися вздовж нижнього краю відповідних ребер і на рівні правої середньоключичної лінії розгалужувалися на верхню та нижню гілки. Довжина правої ВГА становила 46,0 мм, діаметр – 2,3 мм, а розміри лівої ВГА відповідно дорівнювали: 49,0 мм і 2,1 мм.

Наприкінці 6-го місяця внутрішньоутробного розвитку (плоди 220,0-230,0 мм ТКД) передні міжреброві гілки беруть початок від ВГА під різними кутами: верхні – переважно під прямим кутом, нижні – під гострим. Кожна передня міжреброва гілка, як і у плодів 4-5 місяців, в свою чергу, розгалужується на дві гілки значно меншого діаметра, які прямують глибше внутрішніх міжребрових м'язів уздовж нижнього та верхнього країв ребер. Гілки, що йдуть уздовж нижнього краю ребра, крупніші за гілки, що проходять уздовж верхнього краю ребра. До бічної групи гілок ВГА також можна віднести бічну реброву гілку, яка виявлена на 2 препаратах справа і одному зліва. В одному випадку (плід 145,0 мм ТКД) бічна реброва гілка перетинала декілька верхніх ребер. У двох спостереженнях (плоди 170,0 і 220,0 мм ТКД) бічна реброва гілка досягала VII ребра і анастомозувала з гілками артерій передньобічної стінки грудної порожнини.

До присередньої групи гілок ВГА відносяться груднинні гілки, діаметром 0,15-0,3 мм, які відходять на всьому протязі ребрової частини ВГА. Також у 6 випадках до ділянки мечоподібного відростка прямували груднинні гілки, які починалися від верхньої надчеревної артерії. Цікавим є той факт, що більшого діаметра груднинні гілки зосереджені в ділянці ручки і мечоподібного відростка груднини, вони мають косий або поперечний напрямок і з'єднують праву і ліву ВГА. За довжиною груднинні гілки можна розділити на довгі та короткі, а за напрямком – на висхідні, низхідні, косі, поперечні та петлеподібні. Останні прямують, як правило, до тіла груднини, різко повертають латерально до міжребрових просторів, де розгалужуються у м'яких тканинах. Від петлеподібних за напрямком груднинних гілок відходять меншого діаметра гілки, з яких одні анастомозують між собою і утворюють невеликі дуги, оточуючи тим самим відповідний край груднини; інші гілки або проникають у груднину, або розгалужуються у незначному шарі підшкірної клітковини. Останні анастомозують між собою і формують артеріальну сітку. До вентральної групи гілок ВГА належать пронизні гілки, які виявлені у 64% досліджених плодів. Пронизні гілки починаються, переважно, від стовбура ВГА, рідше, – від її бічних і присередніх гілок, прямують до підшкірної клітковини і різні за напрямком (висхідні, низхідні, горизонтальні, присередні та бічні). Пронизні гілки більшого діаметра відходять від присередніх гілок ВГА на рівні II-IV міжребрових просторів. Пронизні гілки анастомозують між собою і формують у підшкірній клітковині судинну сітку. Пронизні гілки пронизують п'ять-сім верхніх міжребрових просторів і беруть участь у кровопостачанні великого і малого грудних м'язів, шкіри і грудних залоз (присередні гілки груди), середостіння та осердя.

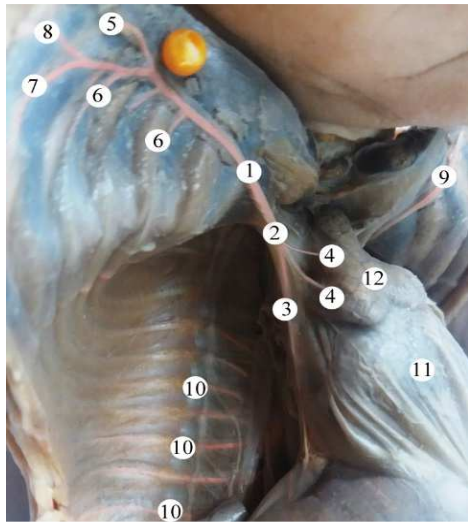


Рис. 2. Кровообігання осердя і за груднинної залози (права половина передньої грудної стінки відтягнута доверху) у плода 155,0 мм ТКД. Вигляд справа. Макропрепарат. 3б. 2,4х:  
1 – права внутрішня грудна артерія; 2 – спільний стовбур; 3 – осердно-діафрагмова артерія; 4 – гілки за груднинної залози; 5 – груднинна гілка; 6 – передні міжреброві гілки; 7 – м'язово-діафрагмова артерія; 8 – верхня надчеревна артерія; 9 – ліва внутрішня грудна артерія; 10 – задні міжреброві артерії; 11 – серце, вкрите осердям; 12 – за груднинна залоза.

У деяких плодів пронизні гілки супроводжують діафрагмовий нерв та осердно-діафрагмові артерію і вену. До дорсальних гілок ВГА відносяться: середостінні, бронхові, трахейні, гілки за груднинної залози та осердно-діафрагмова артерія. Задній групі гілок ВГА також притаманна асиметрія топографії, яка зумовлена варіантами початку, ходу, галуження окремих артерій, зазвичай є однобічною. Середостінні гілки, кількістю від 2 до 8, можуть брати початок від стовбура ВГА, від її присередніх гілок та від артеріальної сітки задньої поверхні груднини. Середостінні гілки беруть участь у кровопостачанні осердя, розгалужуються у за груднинній клітковині або впадають в осердно-діафрагмову артерію, інші досягають стравоходу, трахеї і головних бронхів. Середостінні гілки варіабельні за топографією і галуженням. Гілки за груднинної залози відходять від ВГА переважно нижче осердно-діафрагмової артерії. У 2 випадках (плоди 95,0 і 155,0 мм ТКД) виявлено початок вище зазначених гілок та осердно-діафрагмової артерії від спільного стовбура, у 3 плодів – від осердно-діафрагмової артерії та у 2 плодів – від передніх міжребрових гілок.

Нами встановлені форми мінливості топографії осердно-діафрагмової артерії: 1) початок осердно-діафрагмової артерії від ВГА на рівні I ребра або I міжребрового простору вище гілок за груднинної залози; після чого осердно-діафрагмова артерія приєднується до діафрагмового нерва, прямує каудально у складі судинно-нервового пучка спереду кореня легені по бічній стінці осердя до діафрагми, де анастомозує з іншими артеріями діафрагми; 2) на 5 препаратах плодів ліва осердно-діафрагмова артерія мала низький початок в межах II-V ребер; 3) на 3 препаратах виявлена нижня осердно-діафрагмова артерія, що відходила від основного стовбура ВГА і у 2 випадках – додаткова осердно-діафрагмова артерія, яка починалася від передньої міжребрової гілки; 4) на 2 препаратах виявлено спільний початок осердно-діафрагмової артерії і гілок за груднинної залози від загального стовбура. Зокрема, у плода 155,0 мм ТКД права осердно-діафрагмова артерія і гілки за груднинної залози брали початок від спільного стовбура, який відходив від правої ВГА на рівні I міжребрового простору (Рис. 2); 5) у плода 205,0 мм ТКД ліва осердно-діафрагмова артерія починалась від лівої ВГА на рівні III ребра, далі прямувала у каудо-медіальному напрямку і на рівні VI ребра дистальний кінець осердно-діафрагмової артерії впадав у стовбур ВГА, утворюючи замкнене коло (Рис. 3). Розгалуження ребрової частини ВГА на верхню надчеревну артерію і м'язово-діафрагмову артерію, як правило, однакового діаметра, відбувається на рівні VI ребра (у 28 плодів – справа і 25 – зліва), рідко на рівні V, VII або VIII ребер, справа під кутом 45-65°, а зліва – 60-80°. М'язово-діафрагмова артерія прямує у латеральному напрямку, вздовж ребрової дуги по лінії фіксації ребрової частини діафрагми до грудної клітки та віддає бічні, внутрішні і каудально-присередні гілки Бічні гілки м'язово-діафрагмової артерії – це передні міжреброві гілки, кількістю від 3 до 5, що розміщені у нижніх міжребрових просторах, їх топографія аналогічна переднім міжребровим гілкам ВГА; її внутрішні гілки розгалужуються у діафрагмі і за своєю довжиною поділяються на довгі та короткі; каудально-присередні гілки прямують до підребрової і надчеревної ділянок. Окрім того, при дослідженні топографії гілок ВГА у плода 230,0 мм ТКД виявлено роздвоєння мечоподібного відростка груднини (Рис. 4). Гілки м'язово-діафрагмової артерії також кровопостачають м'язи живота. Верхня надчеревна артерія за напрямком є продовженням ВГА, відноситься до її черевної частини і має S-подібний хід, пронизує задню стінку піхви прямого м'яза живота, розміщується на його задній поверхні. Верхня надчеревна артерія посередині між мечоподібним відростком груднини і пупком анастомозує з нижньою надчеревною артерією – гілкою зовнішньої клубової артерії. Виявлена анатомічна мінливість судин вентральної стінки тулуба проявляється варіантами топографії стовбура ВГА та її гілок, переважно з одного боку. У досліджених плодів людини у 52% спостерігається асиметрія початку ВГА від підключичної артерії. ВГА починається від підключичної артерії латеральніше (63%), на рівні (32%) або медіальніше (5%) хребтової артерії. У ВГА топографічно можна виділити надреброву, реброву і черевну частини. Реброва частина ВГА віддає бічні, присередні, дорсальні і вентральні гілки, які відрізняються мінливістю своєї топографії і галуження. Бічні і присередні гілки ВГА мають сегментарне розміщення.

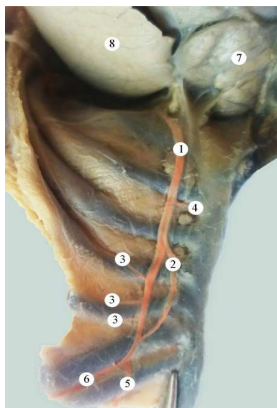


Рис. 3. Кровопостачання лівої половини передньої грудної стінки (відтягнута донизу) плода 205,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Макропрепарат. Зб. 2,5<sup>х</sup>:  
1 – внутрішня грудна артерія; 2 – осердно-діафрагмова артерія; 3 – передні міжреброві гілки; 4 – груднинна гілка; 5 – верхня надчеревна артерія; 6 – м'язово-діафрагмова артерія; 7 – загруднинна залоза; 8 – легеня.

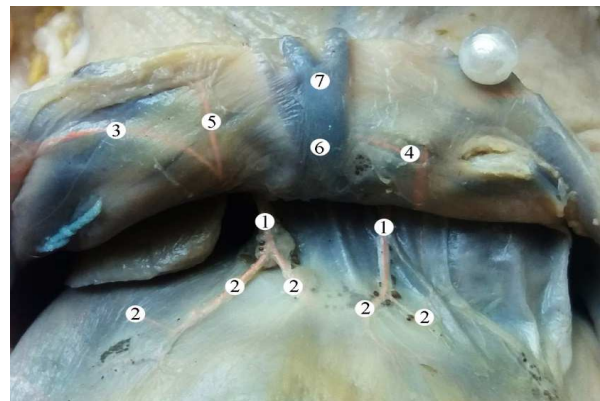


Рис. 4. Кровопостачання діафрагми (передня грудна стінка піднята доверху) плода 230,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Макропрепарат. Зб. 2,2<sup>х</sup>:  
1 – м'язово-діафрагмова артерія; 2 – гілки м'язово-діафрагмової артерії; 3 – передня міжреброва гілка; 4 – груднинна гілка; 5 – верхня надчеревна артерія; 6 – тіло груднини; 7 – роздвоєний мечоподібний відросток.

Бічні гілки ВГА (передні міжреброві гілки) з'єднуються із задніми міжребровими артеріями від грудної частини аорти, а присередні (груднинні) гілки ВГА беруть участь в утворенні в ділянці груднини артеріальної сітки і з'єднують праву і ліву ВГА. З урахуванням топографії гілок ВГА можна виділити зони інтенсивного кровопостачання вентральної стінки тулуба: пригруднинна, середньоключична і груднинна. Мало судинною зоною є ділянка анастомозу між верхньою і нижньою надчеревними артеріями, яка розміщена посередині між мечоподібним відростком груднини і пупком. Виявлені варіанти топографії гілок ВГА, а саме: особливості галуження передніх міжребрових гілок у міжребрових просторах, наявність бічної ребрової гілки, форми анатомічної мінливості груднинних і пронизних гілок, і осердно-діафрагмової артерії, зокрема низький початок осердно-діафрагмової артерії, або формування замкненого кола між осердно-діафрагмовою артерією і ВГА тощо, слід враховувати хірургам під час виконання оперативних втручань.

#### Висновки

1. У плодів 4-6 місяців встановлена анатомічна мінливість судин вентральної стінки тулуба, що проявляється варіантами топографії внутрішньої грудної артерії. У внутрішній грудній артерії топографічно можна виділити надреброву, реброву і черевну частини. Реброва частина внутрішньої грудної артерії віддає бічні, присередні, дорсальні і вентральні гілки, які відрізняються мінливістю своєї топографії і галуження.
2. Внутрішня грудна артерія починається від підключичної артерії латеральніше (63%), на рівні (32%) або медіальніше (5%) хребтової артерії. Асиметрія початку внутрішньої грудної артерії виявлена у 52% досліджених плодів. Довжина правої внутрішньої грудної артерії дещо переважає довжину лівої однойменної артерії.
3. Встановлені у плодів людини варіанти галуження передніх міжребрових гілок у міжребрових просторах, наявність бічної ребрової гілки, форми анатомічної мінливості груднинних і пронизних гілок, і осердно-діафрагмової артерії, зокрема низький початок осердно-діафрагмової артерії, або формування замкненого кола між осердно-діафрагмовою артерією і внутрішньою грудною артерією, слід враховувати фетальним і неонатальним хірургам під час виконання оперативних втручань.

#### Список літератури

1. Vovk YuN. Znacheniyе individualnoy anatomicheskoy izmenchivosti dlya razvitiya klinicheskoy anatomii. Klinichna anatomiya ta operativna khirurgiya. 2016; 15(1): 101-4. [in Russian]
2. Gayvoronskiy IV, Baybakov SE. Individualnaya anatomicheskaya izmenchivost: istoriko-metodologicheskiye aspekty izucheniya. Vestnik eksperimentalnoy i klinicheskoy khirurgii. 2008; 1(1): 62-9. [in Russian]
3. Lyashchenko DN. Sintopiya voskhodyashchey, grudnoy aorty i yeye dugi v rannem plodnom periode ontogeneza cheloveka. Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal. 2012; 7(4): 171-3. [in Russian]
4. Mamchur SE, Vecherskiy YuYu, Baskakov MB, Teplyakov AT, Kovalev IV, Anfinogenova YaDzh. i dr. Izucheniye konraktivnykh svoystv vnutrenney grudnoy arterii in vitro. Byulleten SO RAMN. 2004; 1(111): 85-9. [in Russian]
5. Nechushkin MI, Shamilov AK, Shvedavchenko AI, Sushchikhina MA. Anatomico-topograficheskiye i metodicheskiye aspekty ispol'zovaniya vnutrenney grudnoy arterii dlya oblucheniya parasternalnoy oblasti pri rake molochnoy zhelezy. Vestnik RONTs im. N.N. Blokhina RAMN. 1991; 2(3): 32-5. [in Russian]
6. Khmara TV., Bazik NO, Lopushnyak LYa. Suchasni uyavleniya pro variantnu anatomiyu hilok duhy aorty (ohlyad literatury). Bukovynskiy medychnyi visnyk. 2016; 20(3): 219-23. [in Ukrainian]
7. Shalikova LO, Lyashchenko DN. Osobennosti izucheniya fetalnoy topograficheskoy anatomii serdtsa, vnutriserdechnykh struktur i krupnykh sredostennykh sosudov cheloveka klassicheskimi morfologicheskimi metodami. Vestnik OGU. 2011; 16 (135): 370-2. [in Russian]

8. Berdajs D, Zand G, Turina MI, Genoni M. Blood supply of the sternum and its importance in internal thoracic artery harvesting. *Ann Thorac Surg.* 2006 Jun; 81(6): 2155-9.
10. Pietrasik K, BakonL, ZdunekP, Wojda-Gradowska U, Dobosz P, Kolesnik A. Clinical anatomy of internal thoracic artery branches. *Clin Anat.* 1999; 12 (5): 307-14.
11. Wiśniewski M, Krakowiak-Sarnowska E, Szpinda M, Sarnowski J. The internal thoracic artery in human fetuses. *Folia Morphol. (Warsz).* 2004 Feb; 63(1): 19-23.

### Реферати

#### ВОЗРАСТНАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВНУТРЕННЕЙ ГРУДНОЙ АРТЕРИИ У ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА

Хмара Т.В., Окрім І.І.

Внутренняя грудная артерия (ВГА) играет значительную роль в кровоснабжении передней стенки грудной и брюшной полостей, тимуса, диафрагмы и перикарда. Поэтому, было выяснено анатомическую изменчивость ВГА и варианты отхождения ее ветвей у плодов человека 4-6 месяцев без внешних признаков анатомических отклонений или аномалий развития скелета грудной клетки. ВГА у исследованных плодов начинается от подключичной артерии латеральнее (63%), на уровне (32%) или медиальнее (5%) позвоночной артерии. Асимметрия начала ВГА обнаружена в 52% случаев. Длина правой ВГА несколько превосходит длину левой одноименной артерии. Установленные у плодов человека варианты ветвления передних межреберных ветвей в межреберных промежутках, наличие латеральной реберной ветви, формы анатомической изменчивости грудных и прободящих ветвей и перикардо-диафрагмальной артерии следует учитывать фетальным и неонатальным хирургам во время выполнения оперативных вмешательств.

**Ключевые слова:** внутренняя грудная артерия, плод, топография, анатомическая изменчивость.

Статья найдшла 24.12.17 р.

#### AGE AND INDIVIDUAL ANATOMICAL VARIABILITY OF THE INTERNAL THORACIC ARTERY IN HUMAN FETUSES

Khmara T. V., Okrim I. I.

The internal thoracic artery (ITA) plays a significant role in the blood supply of the anterior wall of the thoracic and abdominal cavities, of the thymus, the diaphragm and the pericardium. Due to this fact, the anatomical variability of the ITA and the variants of its branching in human fetuses aged 4-6 months without external signs of anatomical malformations or abnormalities in the development of the skeleton of the thorax have been studied. The ITA in the experimental fetuses arises from the subclavian artery more laterally (63%), at the level (32%) or more medially (5%) of the vertebral artery. In 52% of cases the ITA was found to arise asymmetrically. The length of the right ITA slightly exceeds the length of the left artery of the same name. The variants of branching of anterior intercostal branches in the intercostal spaces established in human fetuses, the presence of the lateral costal branch, the forms of anatomical variability of the sternal and perforating branches and the pericardial-diaphragmatic artery should be taken into account by fetal and neonatal surgeons during surgical interventions.

**Key words:** internal thoracic artery, fetus, topography, anatomical variability.

Рецензент Проніна О.М.

DOI 10.26724 / 2079-8334-2018-2-64-181-185

УДК 616.71-007.234-076:616.61-036

В. Ф. Черемісіна, А. І. Березнякова  
Національний фармацевтичний університет, м. Харків

#### ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ РІВНІВ ПРОДУКЦІЇ ЦИТОКІНІВ У МЕХАНІЗМАХ РЕГУЛЯЦІЇ ПРОЦЕСІВ РЕМОДЕЛЮВАННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ПРИ ПАРОДОНТИТІ

e-mail: chermishav@gmail.com

Вивчено рівні продукції цитокінів та їх взаємозв'язки в механізмах регуляції процесів ремоделювання кісткової тканини на моделі пародонтиту, що супроводжується запаленням. Дослідження проведено на двох групах нелінійних білих щурів-самців. У сироватці крові імуноферментним методом визначали рівні RANKL, остеопротегерину, TGFβ1, IL-1 Ra, адипонектину, вісфатину та IL-17. У тварин з пародонтитом знижувалися рівні RANKL і TGFβ1 та підвищувалися рівні IL-1 Ra і IL-17. Виявлено відмінності характеру взаємозв'язків між рівнями цитокінів в досліджуваних групах. Виявлені характеристики цитокінового профілю відображають закінчення фази процесу активної резорбції, ініційованої пародонтитом і запаленням, і початок фази компенсаторних реакцій в кістковій тканині. Зникнення взаємозв'язків в системі нормальної регуляції ремоделювання кісткової тканини між одними парами цитокінів та появою їх між іншими парами свідчить про порушення в роботі регуляторних механізмів при пародонтиті, що супроводжується запаленням.

**Ключові слова:** кісткова тканина, ремоделювання, цитокіни, регуляція.

Важливе місце в дослідженнях молекулярних механізмів патогенезу остеопорозу займають міжклітинні медіатори, які відіграють ключову роль у функціонуванні процесів ремоделювання кісткової тканини. Кісткове ремоделювання є балансом взаємноантагоністичних за кінцевим результатом процесів резорбції і формування кісткової тканини. До клітин кістки, що здійснює ці процеси, зазвичай відносять остеокласти і остеобласти. Хоча вважається, що за утворення кісткової тканини відповідають остеобласти, а за її руйнування – остеокласти, в дійсності в організмі всі ці процеси виявляються набагато складнішими за рахунок функціонування міжклітинних медіаторів, які беруть участь в регуляції цих процесів. Остеобласти синтезують і