

DOI: 10.26693/jmbs06.05.134

УДК 611.745.018-053.15

Хмара Т. В., Окрім І. І., Лека М. Ю., Кіюн І. Д.,

Петрюк А. Є., Візнюк В. В.

АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ ФАСЦІАЛЬНО-М'ЯЗОВИХ УТВОРЕНЬ ГРУДНОЇ КЛІТКИ У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ 4-6 МІСЯЦІВ

Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна

Розробка раціональних доступів і способів оперативних втручань до стінок, м'язів і судинно-нервових утворень грудної клітки передбачає уточнення даних щодо топографії фасцій, поверхневих і глибоких м'язів грудної клітки на різних стадіях онтогенезу людини.

Метою дослідження було встановлення особливостей макромікроскопічної будови і топографії фасцій та м'язів грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців.

Матеріал та методи. Дослідження проведено на 29 препаратах плодів людини 81,0-230,0 мм тім'яно-куприкової довжини за допомогою макромікроскопічного препарування, виготовлення і мікроскопії серій послідовних гістологічних зрізів структур грудної клітки, виготовлення тривимірних реконструкційних моделей і морфометрії.

Результати. При макромікроскопічному дослідженні у плодів людини 4-6 місяців встановлено, що грудна фасція являє собою досить тонку безструктурну пластинку, в будові якої на цій стадії розвитку ще не визначається три шари. У досліджених плодів міжреброві фасції являють собою досить тонкі пластинки. В окремих ранніх плодів, а в поодиноких випадках і у одного й того ж самого плода, спостерігається анатомічна мінливість великого грудного м'яза, що характеризується асиметрією форми, розмірів і топографії окремих частин правого і лівого великих грудних м'язів. Описано недорозвинення окремих м'язових пучків груднинно-ребрової частини великого грудного м'яза, гіпоплазію внутрішніх міжребрових м'язів, аплазію зовнішньої міжребрової перетинки, внутрішніх міжребрових і підребрових м'язів, поперечних м'язів грудної клітки.

Висновки. У проміжку між зовнішніми і внутрішніми міжребровими м'язами фасції як такої не виявляється, а визначається тільки незначний шар пухкої клітковини, в якій проходять судинно-нервові пучки. Починаючи з плодів 6 місяців внутрішньогрудна фасція розщеплюється на окремі пластинки та утворює фасціальні футляри для симпатичних стовбурів, непарної і півнепарної вен, грудної лімфатичної протоки та черевних нервів.

Ключові слова: м'язи грудної клітки, фасція, анатомічна мінливість, плід, людина.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження є фрагментом планової комплексної теми кафедри анатомії людини імені М. Г. Туркевича і кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету «Закономірності статеві-вікової будови та топографоанатомічних перетворень органів і структур організму на пре- та постнатальному етапах онтогенезу. Особливості перинатальної анатомії та ембріотопографії» № державної реєстрації 0120U101571.

Вступ. У життєдіяльності організму важливе значення мають сполучнотканинні утворення, які розглядаються як гнучкий м'який остов тіла людини. Термін «м'який остов» уперше запропонований хірургом І. П. Матюшенковим ще в позаминулому столітті в зв'язку з накопиченням анатомічних знань про сполучнотканинні структури, що відносяться до опорно-рухового апарату [1]. В м'якому остові подані формації з пухкої та щільної сполучної тканини. Прикладне значення фасцій обумовлено тим, що вони є гнучким продовженням кісткового скелету і є опорою для м'язів і органів. Поверхнева фасція вистилає з глибини шкірний покрив, виконує опорну функцію для всіх анатомічних утворень, розташованих у підшкірній жировій клітковині: для поверхневих вен, шкірних нервів, поверхневих лімфатичних судин і вузлів тощо. Ступінь зміщення перерахованих утворень по відношенню до глибше розміщених шарів залежить, насамперед, від структури поверхневої фасції, що дозволяє їй «ковзатися» разом зі шкірою та розміщеними між шкірою і поверхневою фасцією утвореннями. Власні фасції обмежують групи м'язів, «одягають» судинно-нервові пучки [2, 3].

До моменту народження дитини всі елементи м'якого остова являють собою архітектонічно єдину систему. Після народження проходить безперервне наростання абсолютної маси сполучної тканини. Мезенхіма м'якого остова йде на побудову всіх елементів строми. З анатомією фасцій пов'язані закономірності розповсюдження гнійно-запальних процесів. В одних випадках фасції ізолюють вогнище запалення, запобігаючи його поширенню на суміжні групи м'язів, а в інших випадках, навпаки, міжфасціальні простори – це можливі шляхи розповсюдження гнійно-запального процесу [4, 5].

Питання топографо-анатомічних взаємовідношень структурних елементів м'якого скелета, зокрема фасцій і клітковинних просторів грудної ділянки людини та їхньої анатомічної мінливості дотепер залишається недостатньо вивченими у літературі, фрагментарними і суперечливими [6]. Разом з тим розробка раціональних доступів і способів оперативних втручань до стінок, м'язів і судинно-нервових утворень грудної клітки передбачає уточнення даних щодо топографії фасцій, поверхневих і глибоких м'язів грудної клітки впродовж фетального періоду онтогенезу людини [7]. За твердженням Ю.М. Вовка, О.Ю. Вовка [8] вивчення індивідуальної анатомічної мінливості передбачає виявлення діапазону індивідуальних коливань, меж анатомічної норми і найбільш частих за спостереженням варіантів, порівняння яких за віком уточнює періоди найбільших морфологічних зрушень, тобто основні етапи формування органу після народження. Вікову анатомічну мінливість досліджують по вертикалі – для порівняння анатомічних ознак різних вікових періодів розвитку людини, або по горизонталі – для виявлення індивідуальних відмінностей будови у різні вікові періоди.

Для онтогенезу людини характерним є ряд таких загальних закономірностей: цілісність і фазність процесу, стабільність і гетерохронність, єдність спадковості та мінливості. Гетерохронність онтогенезу проявляється в тому, що має місце розбіжність у часі росту і розвитку окремих систем організму, а також нерівномірність у розвитку його окремих функціональних систем.

У сучасній літературі найбільш поширений термін міофасціальний больовий синдром. З урахуванням різної біологічної ролі м'язів, фасцій і зв'язок виділяють больові синдроми з переважним залученням кожного з елементів опорно-рухового апарату [9-11].

На сучасному етапі розвитку фетальної хірургії особлива увага належить дослідженням, які визначають послідовність формування складових опорно-рухового апарату в плодовому періоді онтогенезу людини та просторову впорядкованість його структурних елементів [12, 13]. Отже, вивчення особливостей розвитку, становлення будови і топографії фасціально-м'язових утворень грудної клітки є досить перспективним завданням фетальної анатомії.

Мета дослідження. Встановити особливості макромікроскопічної будови і топографії фасцій та м'язів грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проведено на 29 препаратах плодів людини 81,0-230,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку скелету та м'язів грудної клітки за допомогою макромікроскопічного препарування,

виготовлення і мікроскопії серій послідовних гістологічних зрізів структур грудної клітки у плодів 4-6 місяців, виготовлення тривимірних реконструкційних моделей і морфометрії.

Дослідження проведено відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000, з поправками 2008), Універсальної декларації з біоетики та прав людини (1997), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997).

Результати дослідження. На початку плодового періоду онтогенезу людини шкіра грудей досить тонка, підшкірна клітковина передніх та бічних ділянок грудної клітки виражена слабо, у ній проходять поверхневі вени, кінцеві гілки бічних грудних артерій, передні і бічні шкірні грудні гілки міжребрових нервів. Починаючи з середини 5-го місяця внутрішньоутробного розвитку (плоди 155,0-170,0 мм ТКД) на передній грудній стінці спостерігається утворення з прошарків жирової клітковини невеличких жирових часточок (**рис. 1**). На грудній стінці визначаються контури великого грудного м'яза.

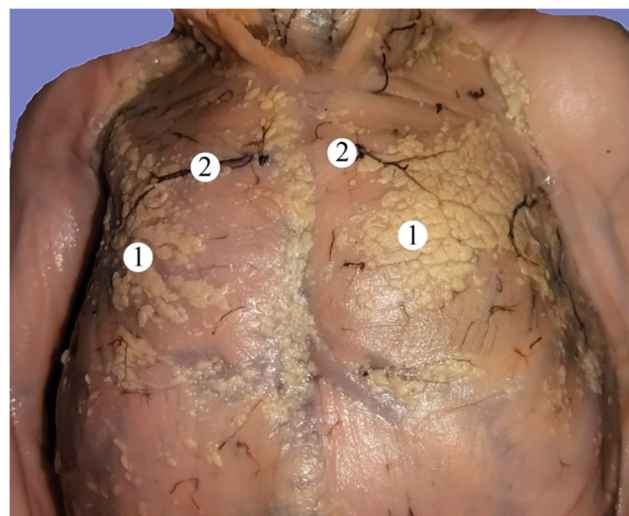


Рис. 1 – Передні ділянки грудної клітки плода 162,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 3,1×

При макромікроскопічному дослідженні у плодів 4-6 місяців встановлено, що грудна фасція являє собою досить тонку безструктурну пластинку, в будові якої на цій стадії розвитку ще не визначається три шари. Великий грудний м'яз вкритий досить тонкою поверхневою пластинкою грудної фасції, яка зверху зростається з ключицею, медіально – з грудниною і латерально переходить у фасцію, що вкриває передній зубчастий м'яз. Малий грудний м'яз, у свою чергу, вкритий глибокою пластинкою грудної фасції. Великий грудний м'яз переважно плоский, неправильної трикутної форми, складається з ключичної, груднинно-ребрової

і черевної частин. Остання, яка починається від верхньої частини передньої стінки піхви прямого м'яза живота, на початку плодового періоду онтогенеза найменш виражена. М'язові пучки ключичної частини великого грудного м'яза розміщуються горизонтально або дещо косо і починаються від присередньої і середньої частин ключиці. М'язові пучки ключичної частини правого і лівого великих грудних м'язів щільно примикають до відповідних підключичних м'язів. Груднинно-реброва частина великого грудного м'яза бере початок від бічних країв тіла груднини і хрящів II-VI (VII) ребер.

Слід зазначити, що у досліджених плодів, а в поодиноких випадках і у одного й того ж самого плода, спостерігається анатомічна мінливість великого грудного м'яза, що характеризується асиметрією форми, розмірів і топографії окремих частин правого і лівого великих грудних м'язів. Зокрема, у плода 140,0 мм ТКД правий великий грудний м'яз неправильної трикутної форми, а лівий – наближеної квадратної форми. При цьому, розміри правого великого грудного м'яза в цілому переважають над розмірами лівого однойменного м'яза. Ключична частина правого великого грудного м'яза розміщена горизонтально, в той час як ключична частина лівого однойменного м'яза – косо. Також у цього плода виявлено недорозвинення окремих м'язових пучків груднинно-ребрової частини великого грудного м'яза на рівні хрящів III ребер справа і зліва (рис. 2).

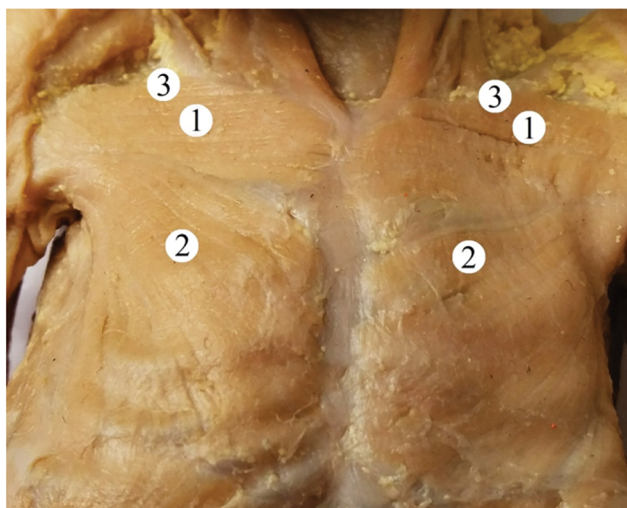


Рис. 2 – Поверхневі м'язи грудної клітки плода 140,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Фото макропрепарату. Зб. 2,6 \times :

Примітки: 1 – ключична частина великого грудного м'яза; 2 – груднинно-реброва частина великого грудного м'яза; 3 – підключичний м'яз.

Великий грудний м'яз відокремлюється від дельтоподібного м'яза чіткою дельтоподібно-грудною борозною, що у краніо-медіальному напрямку переходить у підключичну ямку, а на плечі – у бічну

двоголову борозну. У плода 165,0 мм ТКД відсутня щілина між ключичною і груднинно-ребровою частинами лівого великого грудного м'яза (рис. 3).

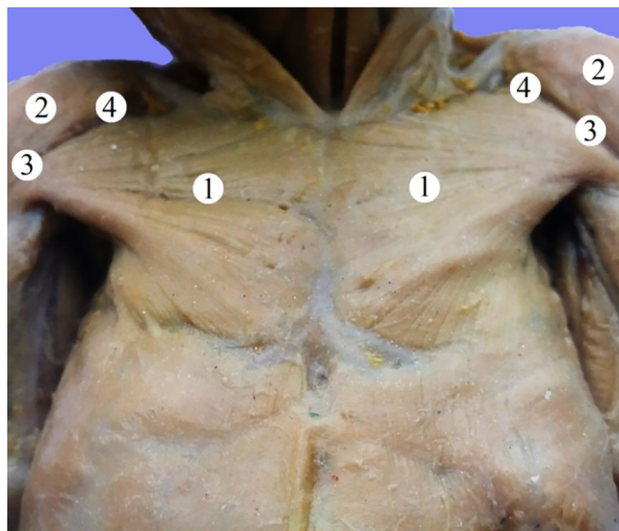


Рис. 3 – Поверхневі м'язи грудної клітки плода 165,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Фото макропрепарату. Зб. 2,3 \times :

Примітки: 1 – великий грудний м'яз; 2 – дельтоподібний м'яз; 3 – дельтоподібно-грудна борозна; 4 – підключична ямка.

Безпосередньо за великим грудним м'язом розташований плоский, наближеної трикутної форми, малий грудний м'яз, який починається від зовнішньої поверхні передніх кінців II-V ребер. М'язові пучки малого грудного м'яза прямують краніолатерально, дещо звужуються і прикріплюються до дзюбоподібного відростка лопатки (рис. 4 А). На бічній поверхні грудної клітки розташований передній зубчастий м'яз, верхня частина якого прикрита великим і малим грудними м'язами. Передній зубчастий м'яз переважно неправильної чотирикутної форми, починається зубцями від I (II)-(VIII) IX ребер і прикріплюється до присереднього краю і нижнього кута лопатки.

Від нижніх країв вище розташованих ребер у каудо-вентральному напрямку до верхніх країв нижче розташованих ребер прямують короткі м'язово-сухожилкові пучки зовнішніх міжребрових м'язів. Майже під прямим кутом до останніх знаходяться пучки внутрішніх міжребрових м'язів, які починаються від верхніх країв нижче розташованих ребер і прикріплюються до нижніх країв вище розташованих ребер. Слід зазначити, що у плода 155,0 мм ТКД з II по V міжреброві простори зліва від рівня передньої пахвової лінії до середньоключичної лінії внутрішні міжреброві м'язи відсутні (рис. 4 Б). Також у цього плода відсутні підреброві м'язи і поперечний м'яз грудної клітки справа і зліва.

При дослідженні плода 145,0 мм ТКД виявлено аплазію зовнішньої міжребрової перетинки на

рівні лівих II-VI ребрових хрящів, лівого пригруднинного судинно-нервового пучка, гіоплазію внутрішніх міжребрових м'язів зліва, а також гіоплазію правих внутрішніх грудних вен.

У плодів 4-6 місяців МП на рівні ребрових хрящів заповнені внутрішніми міжребровими м'язами, волокна яких біля країв груднини мають вертикальний напрямок, а починаючи від місця з'єднання ребрового хряща з грудниною – косий.

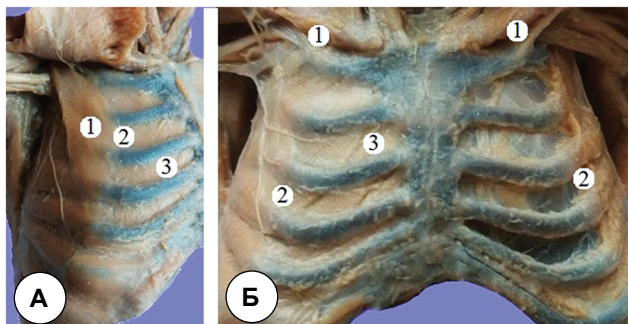


Рис. 4 – Поверхневі м'язи грудної клітки плода 155,0 мм ТҚД. Передньоправа (А) і передня (Б) проекції. Фото макропрепарату. Зб. 1,8^х (А) і 3б. 2,6^х (Б):

Примітки: А: (великий грудний м'яз відтягнуто доверху): 1 – малий грудний м'яз; 2 – зовнішні міжреброві м'язи; 3 – внутрішні міжреброві м'язи. Б: 1 – підключичний м'яз; 2 – зовнішні міжреброві м'язи; 3 – внутрішні міжреброві м'язи.

При макромікроскопічному дослідженні скелету і глибоких м'язів грудної клітки у плодів 4-6 місяців виявлено, що міжреброві фасції являють собою досить тонкі пластинки. При цьому сполучнотканинний покрив зовнішніх міжребрових м'язів подібний до зовнішнього перимізію цих м'язів: він досить тонкий і віддає у товщу м'яза свої відроги, що розміщуються між м'язовими пучками. Зазначимо, що у проміжку між зовнішніми і внутрішніми міжребровими м'язами фасції як такої не виявляється, а визначається тільки незначний шар пухкої клітковини, в якій проходять судинно-нервові пучки (рис. 5-6).

На задній стінці грудної клітки внутрішньогрудна фасція дещо потовщена і, починаючи з плодів 6 місяців розщеплюється на окремі пластинки та утворює фасціальні футляри для розміщених поблизу хребтового стовпа судинно-нервових утворень: симпатичних стовбурів, непарної і півнепарної вен, грудної лімфатичної протоки, черевних нервів (рис. 7). Слід зауважити, що в ділянці задньобічної грудної стінки внутрішньогрудна фасція стоншена і представлена шаром пухкої жирової клітковини.

У плодів 6 місяців внутрішньогрудна фасція на передньовнутрішній поверхні грудної стінки набуває вигляду волокнистої пластинки. Остання на задній поверхні груднини дещо ущільнена.

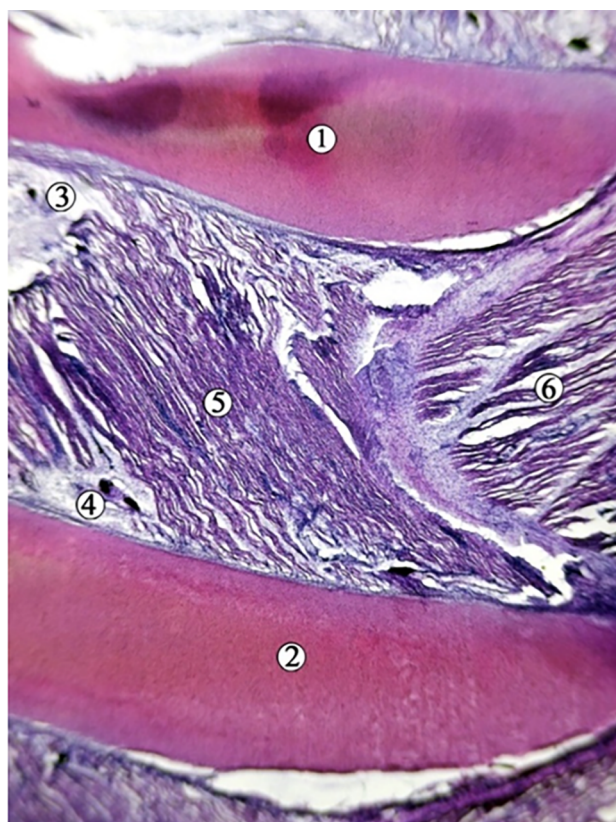


Рис. 5 – Фронтальний зріз лівої верхньої частини передньої грудної стінки плода 165,0 мм ТҚД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. х70:

Примітки: 1 – I ребро; 2 – II ребро; 3 – міжреброва перетинка; 4 – міжребровий судинно-нервовий пучок; 5 – внутрішній міжребровий м'яз; 6 – зовнішній міжребровий м'яз.

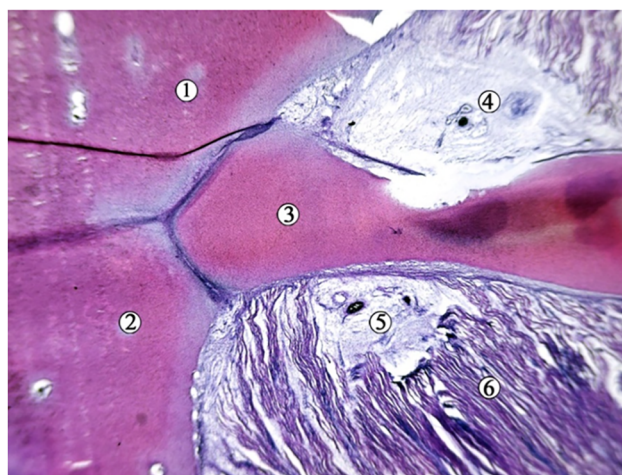


Рис. 6 – Фронтальний зріз лівої верхньої частини передньої грудної стінки плода 165,0 мм ТҚД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. х70:

Примітки: 1 – ручка груднини; 2 – тіло груднини; 3 – II ребро; 4 – міжребровий судинно-нервовий пучок I міжребрового простору; 5 – міжребровий судинно-нервовий пучок II міжребрового простору; 6 – внутрішній міжребровий м'яз.

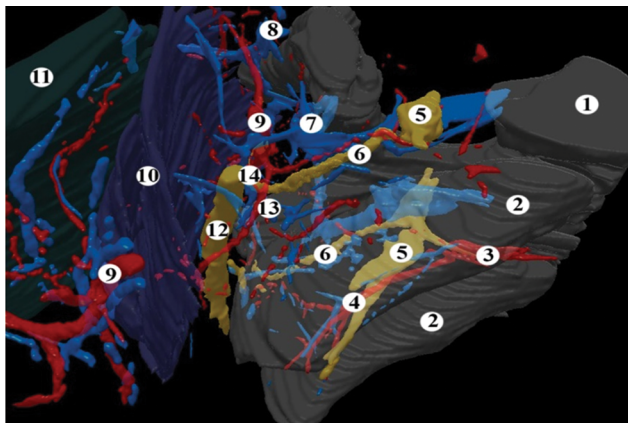


Рис. 7 – Тривимірна реконструкція структур верхніх лівих міжребрових просторів плода 190,0 мм ТКД. Вигляд зверху. 3б. х 30:

Примітки: 1 – верхні грудні хребці; 2 – ребра; 3 – задня міжреброва артерія; 4 – міжребровий судинно-нервовий пучок; 5 – грудні симпатичні вузли; 6 – міжребровий нерв; 7 – півнепарна вена; 8 – непарна вена; 9 – внутрішня грудна артерія; 10 – внутрішньогрудна фасція; 11 – власне грудна фасція; 12 – діафрагмовий нерв; 13 – осердно-діафрагмова артерія; 14 – осердно-діафрагмова вена.

Обговорення результатів дослідження. Ми погоджуємося з даними Ю.М. Вовка, О.Ю. Вовка [8] про те, що найбільш перспективним напрямком розвитку вчення про індивідуальну анатомічну мінливість є вивчення природних анатомічних відмінностей вікових періодів. Автори вважають, що індивідуальна анатомічна мінливість причинно зумовлена процесами онтогенезу, генетичною (спадковою) комбінацією індивідуальної особливості організму та індивідуальними відмінностями процесів розвитку впродовж ембріогенезу кожного індивідууму.

В результаті проведеного дослідження встановлена вікова та індивідуальна анатомічна мінливість фасціально-м'язових утворень грудної клітки у ранніх плодів. Виявлено, що у проміжку між зовнішніми і внутрішніми міжребровими м'язами фасції як такої не виявляється, а визначається

тільки незначний шар пухкої клітковини, в якій проходять судинно-нервові пучки. У плодів 6 місяців внутрішньогрудна фасція розщеплюється на окремі пластинки та утворює фасціальні футляри для симпатичних стовбурів, непарної і півнепарної вен, грудної лімфатичної протоки та черевних нервів. Становлення ембріотопографії фасцій у плодів людини знаходиться в корелятивному зв'язку з морфогенезом м'язів грудної клітки.

Висновки

1. У плодів людини 4-6 місяців спостерігається анатомічна мінливість м'язів грудної клітки, що характеризується білатеральною асиметрією, варіабельністю форми, розмірів і топографії як окремих їх частин, так і м'яза в цілому.
2. У ранніх плодів людини грудна фасція являє собою досить тонку безструктурну пластинку, в будові якої відсутня пошаровість.
3. Міжреброві простори на рівні ребрових хрящів заповнені внутрішніми міжребровими м'язами, волокна яких біля країв груднини мають вертикальний напрямок, а починаючи від місця з'єднання ребрового хряща з грудниною – косий.
4. У проміжку між зовнішніми і внутрішніми міжребровими м'язами фасції як такої не виявляється, а визначається тільки незначний шар пухкої клітковини, в якій проходять судинно-нервові пучки.
5. У плодів 6 місяців внутрішньогрудна фасція на задній стінці грудної клітки дещо потовщена, розщеплюється на окремі пластинки та утворює фасціальні футляри для розміщених поблизу хребтового стовпа судинно-нервових утворень.

Перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження засвідчує потребу подальшого з'ясування макромікроскопічної будови і анатомічної мінливості м'язів та фасцій грудної клітки у плодів людини 7-10 місяців.

References

1. Adstrum S, Nicholson H. A history of fascia. *Clin Anat.* 2019; 32(7): 862-870. PMID: 30873669. doi: 10.1002/ca.23371
2. Grechenig W, Tesch PN, Clement H, Mayr J. Die Sonoanatomie der Muskeln und Faszienräume der Regio pectoralis [Sonoanatomy of the muscles and fascia spaces of the pectoral regions]. *Ultraschall Med.* 2005; 26(3): 216-22. [German]. PMID: 15948058. doi: 10.1055/s-2004-813747
3. Adstrum S, Hedley G, Schleip R, Stecco C, Yucesoy CA. Defining the fascial system. *J Bodyw Mov Ther.* 2017; 21(1): 173-177. PMID: 28167173. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.11.003
4. Stecco C, Schleip R. A fascia and the fascial system. *J Bodyw Mov Ther.* 2016; 20(1): 139-140. PMID: 26891649. doi: 10.1016/j.jbmt.2015.11.012
5. Bordoni B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. The indeterminable resilience of the fascial system. *J Integr Med.* 2017; 15(5): 337-343. PMID: 28844209. doi: 10.1016/S2095-4964(17)60351-0
6. Schleip R, Hedley G, Yucesoy CA. Fascial nomenclature: Update on related consensus process. *Clin Anat.* 2019; 32(7): 929-933. PMID: 31183880. PCMIID: PMC6852276. doi: 10.1002/ca.23423

7. Stecco A, Macchi V, Masiero S, Porzionato A, Tiengo C, Stecco C, Delmas V, De Caro R. Pectoral and femoral fasciae: common aspects and regional specializations. *Surg Radiol Anat.* 2009; 31(1): 35-42. PMID: 18663404. doi: 10.1007/s00276-008-0395-5
8. Vovk YuM, Vovk OYu. *Indyvidualna anatomichna minlyvist ta yiyi kliniko-morfologichne znachennya* [Individual anatomical variability and its clinical and morphological value]. Kh: FOP Brovin OV, 2019. 188 s. [Ukrainian]
9. Saxena A, Chansoria M, Tomar G, Kumar A. Myofascial pain syndrome: an overview. *J Pain Palliat Care Pharmacother.* 2015; 29(1): 16-21. PMID: 25558924. doi: 10.3109/15360288.2014.997853.
10. Borg-Stein J, Iaccarino MA. Myofascial pain syndrome treatments. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014; 25(2): 357-74. PMID: 24787338. doi: 10.1016/j.pmr.2014.01.012
11. Gerwin RD. Diagnosis of myofascial pain syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014; 25(2): 341-55. PMID: 24787337. doi: 10.1016/j.pmr.2014.01.011
12. Vieira L. Embryology of the Fascial System. *Cureus.* 2020; 12(8): e10134. doi: 10.7759/cureus.10134
13. Stecco C, Macchi V, Porzionato A, Duparc F, De Caro R. The fascia: the forgotten structure. *Ital J Anat Embryol.* 2011; 116(3): 127-38. PMID: 22852442

УДК 611.745.018-053.15

АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФАСЦИАЛЬНО-МЫШЕЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА 4-6 МЕСЯЦЕВ

**Хмара Т. В., Окрим И. И., Лека М. Ю., Кийун И. Д.,
Петрюк А. Е., Визнюк В. В.**

Резюме. Разработка рациональных доступов и способов оперативных вмешательств к стенкам, мышцам и сосудисто-нервным образованиям грудной клетки предусматривает уточнение данных о топографии фасций, поверхностных и глубоких мышц грудной клетки на разных стадиях онтогенеза человека.

Целью исследования было установление особенностей макромикроскопического строения и топографии фасций и мышц грудной клетки у плодов человека 4-6 месяцев.

Материал и методы. Исследование проведено на 29 препаратах плодов человека 81,0-230,0 мм теменно-копчиковой длины с помощью макромикроскопического препарирования, изготовления и микроскопии серий последовательных гистологических срезов структур грудной клетки, изготовления трехмерных реконструкционных моделей и морфометрии.

Результаты. При макромикроскопическом исследовании у плодов человека 4-6 месяцев установлено, что грудная фасция представляет собой достаточно тонкую бесструктурную пластинку, в строении которой на этой стадии развития ещё не определяется три слоя. У исследованных плодов межрёберные фасции представляют собой достаточно тонкие пластинки. У отдельных ранних плодов, а в редких случаях и у одного и того же плода, наблюдается анатомическая изменчивость большой грудной мышцы, характеризующаяся асимметрией формы, размеров и топографии отдельных частей правой и левой больших грудных мышц. Описано недоразвитие отдельных мышечных пучков грудинно-реберной части большой грудной мышцы, гипоплазия внутренних межрёберных мышц, аплазия наружной межрёберной мембраны, внутренних межрёберных и подрёберных мышц, поперечных мышц грудной клетки.

Выводы. В промежутке между наружными и внутренними межрёберными мышцами фасции как таковой не оказывается, а определяется только незначительный слой рыхлой клетчатки, в которой проходят сосудисто-нервные пучки. Начиная с плодов 6 месяцев внутригрудная фасция расщепляется на отдельные пластинки и образует фасциальные футляры для симпатических стволов, непарной и полунепарной вен, грудного лимфатического протока и внутренностных нервов.

Ключевые слова: мышцы грудной клетки, фасция, анатомическая изменчивость, плод, человек.

UDC 611.745.018-053.15

Anatomical Variability of Fascial-Muscle Formations of the Thorax in 4-6-Month Human Fetuses

**Khmara T. V., Okrym I. I., Leka M. Yu., Kiiun I. D.,
Petriuk A. Ye., Vizniuk V. V.**

Abstract. The development of rational accesses and methods of surgical interventions to the chest walls, muscles and vascular-nerve formations of the chest involves clarifying data on the topography of fascia, superficial and deep muscles of the chest at different stages of human ontogenesis.

The purpose of the study. Identification of macromicroscopic structure and topography of fascia and chest muscles in 4-6-month human fetuses.

Materials and methods. The study was performed using microscopy of a series of consecutive histological sections of 29 human embryos of 81.0-230.0 mm parietal-coccygeal length, production of three-dimensional reconstruction models and morphometry.

Results and discussion. In some early fetuses, and in isolated cases in the same fetus, there is anatomical variability of the pectoralis major muscle, characterized by asymmetry of shape, size and topography of individual parts of the right and left pectoralis major muscles. The underdevelopment of the individual muscle bundles of the sternocostal part of the pectoralis major muscle, hypoplasia of the internal intervertebral muscles, aplasia of the external intercostal membrane, internal intercostal and subcostal muscles, transverse muscles of the chest is described.

Conclusion. In human fetuses of 4-6 months old there is anatomical variability of the chest muscles, characterized by bilateral asymmetry, variability of shape, size and topography of both their individual parts and muscle as a whole.

In early human fetuses, thoracic fascia is a rather thin structural plate, in the structure of which there is no layering.

Intervertebral spaces at the level of rib cartilage are filled with internal intervertebral muscles, the fibers of which near the edges of the thorax have a vertical direction, and from the point of connection of the rib cartilage to the thorax – oblique. In the gap between the external and internal intervertebral muscles of fascia as such is not manifested, but only a small layer of loose fiber is determined, in which the vascular-nerve bundles pass.

In the fetuses of 6 months, the endothoracic fascia on the posterior wall of the chest is somewhat thickened, split into separate plates and forms fascial cases for vascular-nerve formations located near the spinal column.

Keywords: chest muscles, fascia, anatomical variability, fetus, human.

ORCID and contributionship:

Tatiana V. Khmara : 0000-0001-8023-5181^F

Ilya I. Okrym : 0000-0002-2520-0055^D

Maryna Yu. Leka : 0000-0003-3397-4605^{C,E}

Iryna D. Kiiun : 0000-0002-0232-248X^{B,E}

Anatolii Ye. Petriuk : 0000-0002-9566-906X^{A,B}

Volodymyr V. Vizniuk : 0000-0002-6955-383X^{A,C}

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,

C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,

E – Critical review, F – Final approval of the article

CORRESPONDING AUTHOR

Tatiana V. Khmara

Bukovinian State Medical University,

Human Anatomy Department

1a, Aksenina St., apt. 16, Chernivtsi 58001, Ukraine

tel: +380997516550, e-mail: khmara.tv.6@gmail.com

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 29.08.2021 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування