

DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2025-29(3)-09

УДК: 611.736/.95:55-089:572.511(083)

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ ФАСЦІЙ ТА М'ЯЗІВ У ЛЮДЕЙ З ОЖИРІННЯМ

Хімич С. Д.¹, Поліщук І. В.¹, Малишевський І. О.², Фуніков А. В.¹, Ольхомяк О. О.¹

¹Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018),

²Буковинський клінічний онкологічний центр (Героїв Майдану, 242, м. Чернівці, Україна, 58013)

Відповідальний за листування:

e-mail: s-khimich@ukr.net

Статтю отримано 19 червня 2025 р.; прийнято до друку 25 липня 2025 р.

Анотація. Мета роботи – порівняти будову жирової клітковини та м'язової тканини в людей з різною масою тіла. Актуальність дослідження полягає в з'ясуванні особливостей змін архітекtonіки жирової тканини залежно від збільшення маси тіла та у визначенні їхнього значення для розуміння рівня безпечності проведення хірургічних утручань у пацієнтів з різними ступенями ожиріння. Нами досліджено будову жирової тканини *corpus adiposum lumbogluteale*, підшкірної жирової клітковини стегна, *m. gluteus maximus* і *m. biceps femoris* у 30 осіб обох статей віком 40–60 років, які раптово померли від ускладнень гіпертонічної хвороби та мали різний ступінь первинного ожиріння, а також у 10 осіб із нормальною масою тіла, які загинули від механічних травм. Мікропрепарати розподілили на п'ять груп: 1-ша група (контрольна) – гістологічні препарати, отримані від померлих осіб із нормальною масою тіла; 2-га – з надлишковою масою тіла; 3-тя – з першим ступенем ожиріння; 4-та – з другим та 5-та – з третім ступенем ожиріння. Встановлено, що зі збільшенням ступеня ожиріння відбувається збільшення розмірів адипоцитів, а також зменшення товщини і кількості міжчасточкових перетинок жирової тканини сідничної ділянки та стегна. На тлі прогресування ожиріння у скелетних м'язах з'являються жирові клітини, що супроводжується заміною м'язових волокон і зменшенням відносного об'єму м'язової тканини. За характером гістологічних змін при різних ступенях ожиріння одночасно виявляються два види ожиріння – гіпертрофічне і гіперпластичне, причому останнє переважає на початкових етапах розвитку ожиріння. Зі збільшенням ступеня ожиріння прогресивно зростають дистрофічні та компенсаторно-приспосувальні зміни в скелетній м'язовій тканині, знижуючи її функціональні можливості. Морфологічні особливості жирової тканини, фасціальних футлярів і прошарків сідничної ділянки та стегна при ожирінні створюють умови для масивного поширення гострих гнійно-запальних процесів у разі їхнього виникнення, адже ожиріння є фактором ризику розвитку хірургічної інфекції, зокрема після абдомінальних хірургічних утручань.

Ключові слова: жирова тканина, м'язи, ожиріння, адипоцити, капіляри, кровоносні судини, колаген, хірургічні втручання.

Вступ

Відомо, що жирова тканина (ЖТ) відіграє провідну роль у функціонуванні організму, беручи участь у підтриманні гомеостазу організму та забезпеченні оптимального розподілу енергії для широкого спектра потреб, охоплюючи термогенез (коричневі адипоцити), харчування організму (білі адипоцити), метаболічну та імунну функцію [3]. ЖТ, що складається переважно з адипоцитів, має вирішальне значення для контролю ліпідів, метаболізму та накопичення енергії [1], функціонує як основний енергетичний резервуар організму [8]. Крім того, жирова тканина також виконує роль механічного буфера, що поглинає механічні удари, особливо в жировій тканині, яка оточує скелетні структури [11].

Основні депо ЖТ класифікують за їхнім анатомічним розташуванням як підшкірні або вісцеральні. Вісцеральний жир локалізується в черевній порожнині, основними його депо є сальник та брижа [2]. Підшкірний жир розташований безпосередньо під шкірою і зазвичай становить 80% і більше від загальної маси жиру в організмі, переважно накопичуючись у черевній ділянці та сіднично-стегнових депо [5].

Відомо також, що збільшення жирової тканини відбувається шляхом гіпертрофії адипоцитів (збільшення їхнього розміру) та/або гіперплазії (збільшення їхньої

кількості) [9], надалі гіпертрофована жирова тканина стає дисфункціональною [8]. Однак постає питання як змінюється архітекtonіка жирової тканини зі збільшенням маси тіла та наскільки ці зміни важливі для оцінки безпечності проведення хірургічних утручань у пацієнтів із різними ступенями ожиріння.

Мета роботи – порівняти будову жирової клітковини та м'язової тканини у людей із різною масою тіла.

Матеріали та методи

У дослідженні нами проаналізовано будову жирової тканини *corpus adiposum lumbogluteale*, підшкірної жирової клітковини стегна, *m. gluteus maximus* і *m. biceps femoris* у 30 осіб обох статей віком 40–60 років, які раптово померли від ускладнень гіпертонічної хвороби та мали різні ступені первинного ожиріння, а також у 10 осіб із нормальною масою тіла, що загинули від механічних травм. Під час проведення судово-медичних розтинів у відділі судово-медичної експертизи трупів Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи (2009–2010 роки) відбирали фрагменти великого сідничного м'яза, двоголового м'яза стегна, жирового тіла та підшкірної жирової клітковини із задньої поверхні стегна. Забраний матеріал фіксували 10% водним розчином нейтрального

формаліну не менше 48 годин, після чого його промивали, зневоднювали та заливали в парафін за стандартною методикою. Виготовлені зрізи фарбували гематоксиліном та еозином [4], пікрофуксином за Ван Гізоном [6]. Мікроскопічне дослідження гістологічних препаратів проводили за допомогою світлового мікроскопа OLIMPUS BX 41 при збільшеннях в 40, 100 та 200 разів. Мікропрепарати розподілили на п'ять груп: 1-ша група (контрольна) – гістологічні препарати, виготовлені з матеріалу померлих із нормальною масою тіла; 2-га – від осіб із надлишковою масою тіла; 3-тя – від осіб із першим ступенем ожиріння; 4-та – з другим; 5-та – з третім ступенем ожиріння.

При мікроскопії оцінювали загальну форму, вид адипоцитів і м'язових волокон, патологічні зміни, склад сполучнотканинних прошарків жирової і м'язової тканин. Для виведення на екран монітора кольорового зображення препаратів використовували плату відеозахвату «Leadtek WinFast VC 100». Отримували та обробляли знімки, проводили морфометрію (вимірювали периметр профілів жирових клітин та м'язових волокон на поперечному перерізі (лінійний розмір морфологічних об'єктів), відсоток вмісту жирової тканини в м'язі та окремого пучку м'язових волокон, відсоток колагену в жировій тканині) та статистичну обробку за допомогою програми «Quick PHOTO MICRO 2.3».

Результати. Обговорення

Відомо, що біла жирова тканина переважає серед жирової тканини людини. Вона зазвичай має жовтуватий відтінок через великий вміст каротиноїдів, розчинених у жировій краплі адипоцитів. Зокрема ця тканина формує попереково-сідничне жирове тіло, а також у різній кількості виявляється у великому сідничному м'язі. На гістологічному рівні видно, що м'язова фасція чітко відмежує жирову тканину цих двох анатомічних утворів (рис. 1).

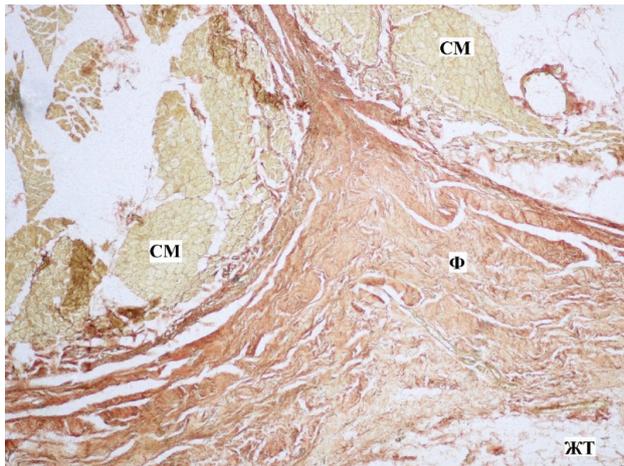


Рис. 1. Фасція (Ф) великого сідничного м'яза (СМ), що відмежує його від жирового тіла (ЖТ). 3-тя група. Фарбування за Ван Гізон ×40.

Підшкірна клітковина стегна більш розвинена на медіальній поверхні, ніж на латеральній. Поверхнева фасція розподіляє її на поверхневий і глибокий

шари. М'язова і поверхнева фасції утворені щільною неоформленою сполучною тканиною, у якій колагенові волокна, перебуваючи в одній площині, орієнтовані в різних напрямках. Через неї проходять кровоносні й лімфатичні судини та нерви. Водночас в усіх групах і в усіх випадках 5-ї групи відмічаються невеликі групи адипоцитів та/або прошарків жирової тканини серед волокон фіброзної тканини фасцій (рис. 2).

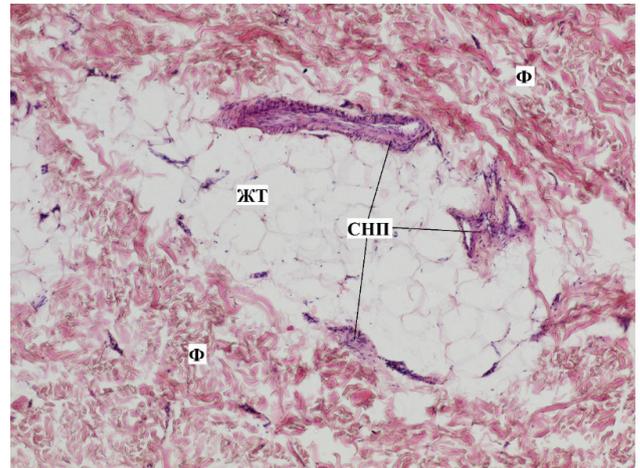


Рис. 2. Ріст жирової тканини (ЖТ) по ходу судинно-нервового пучка (СНП) в фасції (Ф) великого сідничного м'яза. 4-та група. Гематоксилін і еозин. × 100.

Жирова тканина в невеликій кількості локалізується переважно уздовж судинно-нервових пучків, має вигляд зрілої тканини, або з малодиференційованими клітинпопередниками, що ускладнює визначення джерела її походження у зазначених ділянках (рис. 3).



Рис. 3. Жирова клітковина (ЖК) стегна з утвореними на межі зі сполучнотканинними прошарками (СТП) з клітинпопередників (КП) ліпоцитами. 3-тя група. Гематоксилін і еозин. ×40.

Тобто вона може утворюватись як *in situ*, так і розповсюджуватись з прилеглої жирової клітковини. У будь-якому випадку, такі утворення жирової тканини серед колагенових волокон, на нашу думку, знижують стійкість фасціальних структур до розтягнення (рис. 4). Також враховуючи відносно легку схильність жирової

тканини до руйнування при гострих гнійно-запальних процесах, ці ектопічні вогнища жирової тканини сприяють поширенню останнього за межі фасціальних футлярів і сполучнотканинних прошарків.

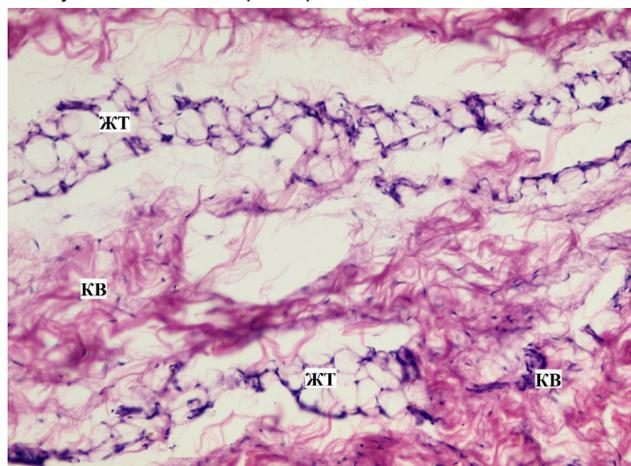


Рис. 4. Прошарки жирової тканини (ЖТ) серед пучків колагенових волокон (КВ) фасції м'язу стегна. 4-та група. Гематоксилін і еозин. $\times 200$.

В усіх групах адипоцити, що утворюють білу жирову тканину, організовані в часточки – компактне скупчення жирових клітин. Часточки мають різну форму і величину. Між собою вони розділені тонкими прошарками рихлої волокнистої сполучної тканини з кровоносними судинами і нервами. Форма жирових клітин була схожа на неправильний багатокутник, що свідчить про їхнє тісне взаємне розташування всередині часточок (рис. 5). Єдина оптично пуста вакуоль відтісняє цитоплазму і ядро на периферію, водночас цитоплазма залишається як тонкий еозинофільний шар, що дещо розширюється в ділянці розташування ядра. Ядро містить помірно конденсований хроматин.

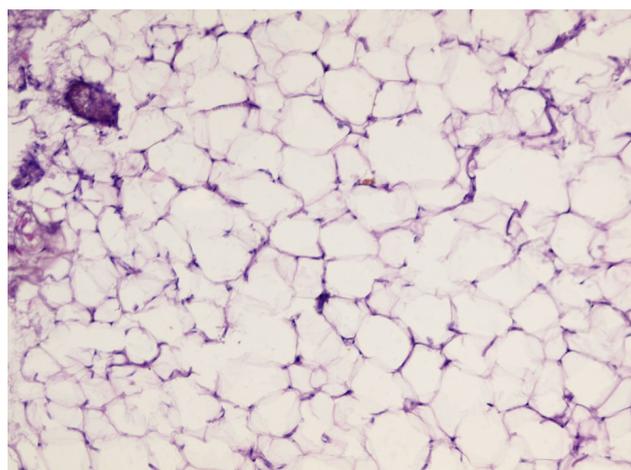


Рис. 5. Жирова тканина стегна з адипоцитами неправильно овальної форми та схожої на багатокутник. 2-га група. Гематоксилін і еозин. $\times 200$.

Окрім вказаних клітин, у жировій тканині corpus adiposum lumbogluteale і жировій клітковині стегна всіх

груп виявляються клітини переважно округлої форми з оптично пустою центрально розташованою вакуолею, кільцеподібною слабко еозинофільною цитоплазмою, відтісненим на периферію, але не сплющеним ядром. У контрольній групі вони зустрічаються регулярно, у другій групі – у половині випадків, а в решті груп – поодинокі.

Клітини доволі тісно прилягають одна до одної, утворюючи пласт уздовж часточкових сполучнотканинних перетинок. У вузьких просторах між ними розташовуються фібробласти, лімфоїдні елементи, тканинні базофіли, гемокапіляри. Розмірами ці клітини в 2,5–3 рази менші типових адипоцитів. На нашу думку, зазначені клітини свідчать про втягнення малодиференційованих попередників у процес диференціювання, та перетворення їх в адипоцити (рис. 6).

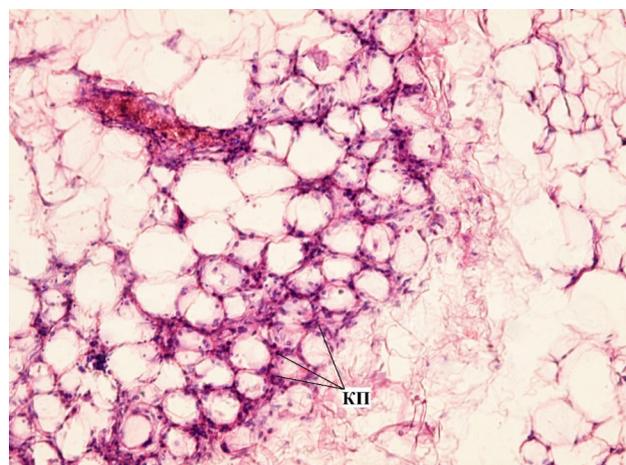


Рис. 6. Зона утворення жирової тканини з клітин-попередників (КП). 3-тя група. Гематоксилін і еозин. $\times 200$.

Зменшення кількості випадків з наявністю попередників адипоцитів у групах із надлишковою масою тіла свідчить про переважання процесів ліпогенезу над процесами диференціювання жирових клітин при зростанні ступеня ожиріння. Тобто переважає гіпертрофічний тип ожиріння над гіперпластичним. Між окремими зрілими жировими клітинами можна розрізнити тонкі колагенові волокна, орієнтовані у всіх напрямках. Лише в 5-ій групі адипоцити настільки щільно прилягають один до одного, що між ними волокна не визначаються на великому протязі. Це може свідчити про швидший розвиток жирової тканини відносно сполучнотканинної стромы та/або дезорганізації (катаболізму) колагену активізованими клітинами фібропластичного ряду. У перших трьох групах кількість таких перетинок в полі зору та їхня товщина відрізнялись. Більш розвинуті перетинки були в контрольній та другій групах. Крім того, зі збільшенням ступеня ожиріння зменшувалась і ширина сполучнотканинних перетинок між жировими дольками. Згідно з даними фазового аналізу уцілому відсоткове співвідношення зрілого колагену в жировій тканині в контролі для сідничної і стегнової ділянок відповідно становило 9,4 % і 10,7%, у 2-й групі – 8,35% і 9,2%, у 3-й – 4,4% і 5,3%, у 4-й – 1,78%

і 2,44%, у 5-й – 1,05% і 1,87% (табл. 1).

Капіляри жирової тканини формують мережу, яка пронизує тканину в усіх напрямках. Кількість капілярів коливається в різних ділянках. Густина капілярної мережі зростає зі зменшенням клітин жирової тканини. Петлі кровоносних капілярів, що тісно охоплюють групи жирових клітин або часточки жирової тканини чітко виявляються в 1-й, 2-й та 3-й групах. У 4-й і 5-й групах – функціонуючі капіляри помітні, здебільшого лише у міжчасточкових сполучнотканинних прошарках. Відношення капілярного ложа до об'єкту тканини, що ним забезпечується, дорівнює приблизно 52 в багатій жиром і приблизно 220 в бідній ній тканині. Перша величина становить приблизно одну третину подібного співвідношення в м'язовій тканині, друга – дорівнює такому ж співвідношенню в м'язах, найбільш бідно забезпечених капілярами. Діаметр цих капілярів дуже малий: він дорівнює діаметру червоного кров'яного тільця чи навіть менше. Зменшення кількості функціонуючих (відкритих) капілярів при збільшенні ступеня ожиріння відбувається внаслідок їхнього здавлювання гіпертрофованими адипоцитами. Шляхом проведення морфометрії мікропрепаратів встановлено, що розміри адипоцитів не однакові в людей з різним ступенем ожиріння (табл. 1).

Таблиця 1. Результати морфометрії мікропрепаратів corpus adiposum lumbogluteale, підшкірної жирової клітковини стегна та показники колагену.

№ групи	1 (контроль)	2	3	4	5
Маса тіла/ступінь ожиріння	Нормальна маса тіла	надлишкова маса тіла	I	II	III
Периметр адипоцитів сідничної ділянки, мкм	172	208	232	233	244
Периметр адипоцитів стегна, мкм	170	201	214	224	240
% колагену в жировій тканині сідничної ділянки	9,4	8,35	4,4	1,78	1,05
% колагену в жировій тканині стегна	10,7	9,2	5,3	2,44	1,87

Як видно з таблиці 1, периметр адипоцитів збільшується з ростом маси тіла та ступеня ожиріння, а відсоток колагену навпаки пропорційно знижується. Показники 2-ї групи статистично відрізнялись від решти груп; 3-тя група – від 5-ї, 4-та – від 5-ї. Відмінності показників між 3-ю та 4-ю групами статистично не достовірні, у решті всіх випадків периметр адипоцитів мав значну різницю в розмірі, що зумовлено як відмінністю у величині самих клітин, так і різними рівнями перерізу тканини, що досліджувалась. Розміри жирових клітин різних анатомічних ділянок були практично однаковими із незначною постійною різницею в бік зменшення адипоцитів клітковини стегна.

Отримані результати свідчать про те, що зі збільшенням ступеня ожиріння прямо пропорційно зростають розміри жирових клітин і обернено пропорційно зменшується кількість колагенових волокон між ними на одиницю площі (рис. 6). Вказана залежність збільшення

розмірів жирових клітин не відмічається практично лише між 3-ю і 4-ю групами. Такі зміни свідчать, на нашу думку, про розтягування збільшеними в об'ємі адипоцитами сполучнотканинних перетинок, з наступною атрофією фіброзної тканини і заміною її жировою. Водночас таке розтягнення призводить до редукції судин мікроциркуляторного русла і, отже, погіршує можливості кровопостачання та іннервації самої жирової тканини.

Важливим є те, що крім надлишкового збільшення розмірів адипоцитів у самій жировій тканині, помічена поодинокі або невеликими групами їхня поява в м'язових пучках між м'язовими волокнами (навіть на місці окремих м'язових волокон чи їхніх груп), а також між самими пучками м'язових волокон, тобто в ендомізії і перимізії. Заміна м'язових волокон не спостерігалась в першій, другій та третій групах. У них розростання жирової тканини загалом визначалось в перимізії (рис. 7).

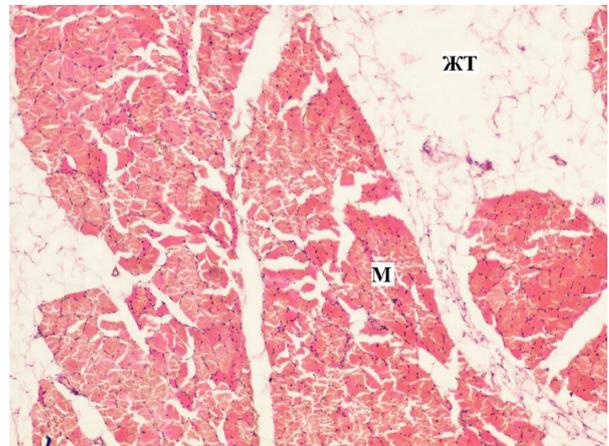


Рис. 7. Переважне розростання жирової тканини (ЖТ) в перимізії двоголового м'язу (М) стегна. 3-тя група. Гематоксилін і еозин. ×40.

Водночас у 4-й групі спостерігається розростання жирової тканини вже в ендомізії із заміною цієї тканини м'язових волокон (рис. 8). У 5-й групі процес жирової заміни носить вже виражений вогнищево-дифузний характер.

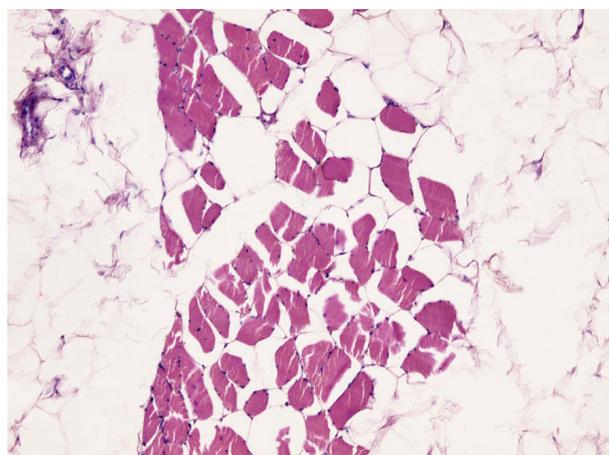


Рис. 8. Розростання жирової тканини в ендомізії великого сідничного м'язу із заміщенням м'язових волокон. 4-та група. Гематоксилін і еозин. × 200.

Кількість жирової тканини в пучках м'язових волокон великого сідничного м'яза в 4-й групі становила 19%, в 5-й – 37%, а для двохголового м'яза стегна відповідно 12% і 16,5%. Виникнення жирових клітин на місці м'язових волокон пояснюється відомою здатністю жирової тканини заповнювати в організмі простори, що утворюються внаслідок зменшення іншої тканини. Кількість жирової тканини в сідничному м'язі загалом становило в контролі 2%, по інших групах – 10,4%, 21,13%, 38,7% і 51% відповідно. Кількість жирової тканини в двохголовому м'язі стегна достовірно не відрізнялось за групами проти великого сідничного м'яза.

М'язові волокна при цьому в 1-й, 2-й та 3-й групах мали звичайну полігональну форму на поперечному перерізі, рівномірну еозинофільну саркоплазму, компактно розташовані міофібрили та виразну поперечну і менш виразну повздовжню смугастість. Поряд зі вказаними, визначаються волокна на поперечному перерізі округлої та овальної форми, з інтенсивно еозинофільною або слабко базофільною саркоплазмою, дисоціацією і фрагментацією м'язових фібрил та нечіткістю поперечної смугастості, хвилеподібно звиті, різко потоншені або набряклі. Такі зміни вказують на присутність у м'язових волокнах явищ дистрофії й атрофії. Вони нерегулярно поодинокі зустрічаються навіть у контрольній групі, що відображає природний катаболізм у процесі життєдіяльності організму. Водночас в 4-й та 5-й групах патологічно змінені м'язові волокна виявляються в усіх випадках, розташовуються не тільки розрізнено, але і групами, що свідчить про закономірності порушення трофіки м'язової тканини при збільшенні ступеня ожиріння (рис. 9).

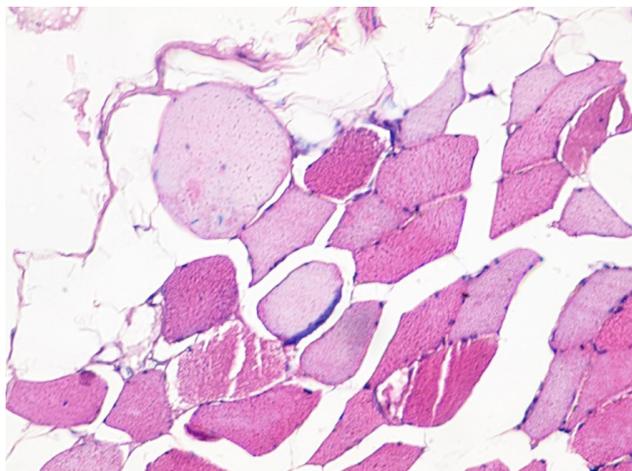


Рис. 9. Набухання, базофілія і гомогенізація саркоплазми окремих м'язових волокон великого сідничного м'яза. 4-та група. Гематоксилін і еозин. $\times 400$.

У контрольній групі периметр м'язових волокон великого сідничного м'яза становив 174 мкм, двохголового м'яза стегна – 154 мкм. Відповідно у 2-й групі – 115 мкм і 158 мкм, у 3-й – 109 мкм і 155 мкм, у 4-й – 119 мкм і 100 мкм, в 5-й – 181 мкм і 158 мкм.

Отже, зменшення в третій групі розмірів м'язових волокон на тлі відносного зменшення об'єму самої скелетної м'язової тканини можна пояснити їх атрофією внаслідок тиску на сідничний м'яз (як епі- так і субфасціалью), збільшеними в об'ємі жировими клітинами. На розмірах м'язових волокон може позначатись також фізична активність, котра в людей із надлишковою масою тіла звичайно значно зменшена (атрофія від бездіяльності). Водночас збільшення цього показника в 5-й групі проти 4-ї може свідчити про переважання процесу гіпертрофії збережених м'язових волокон над їх атрофією. Змінюючи свій об'єм, жирові клітини також впливають на кров'яний тиск всередині мілких кровоносних судин і цим змінюють (знижують) ступінь кровотоку в м'язі з наступною її атрофією [7]. До порушення кровотоку в м'язі призводить надлишкове розростання колагенових волокон (фіброз) навколо судин мікроциркуляції, зокрема артеріол і венул (рис. 10).

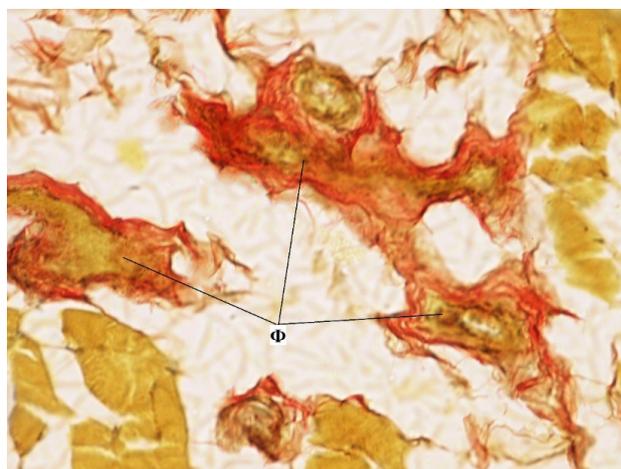


Рис. 10. Периваскулярний фіброз (Ф) в двохголовому м'язі стегна. 5-та група. Фарбування за Ван Гізон. $\times 400$.

Морфологічні особливості жирової тканини, фасціальних футлярів і прошарків сідничної ділянки та стегна при ожирінні створюють передумови для масивного поширення гострих гнійно-запальних процесів у разі їхнього виникнення, адже ожиріння є фактором ризику розвитку хірургічної інфекції, зокрема й після абдомінальних хірургічних утручань [10].

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Зі збільшенням ступеня ожиріння відбувається збільшення розмірів адипоцитів та зменшення товщини й кількості міжчасточкових перетинок жирової тканини сідничної ділянки та стегна. Крім того, у міру прогресування ожиріння з'являються жирові клітини в скелетному м'язі, зокрема із заміною м'язових волокон та зменшенням відносного об'єму м'язової тканини. За характером гістологічних змін при різних ступенях ожиріння одночасно присутні два типи ожиріння – гіпертрофічне і гіперпластичне. Друге переважає

на початкових стадіях ожиріння. Зі збільшенням ступеня ожиріння прогресивно зростають дистрофічні й компенсаторно-приспосувальні зміни в скелетній м'язовій тканині, знижуючи її функціональні можливості.

Отримані дані дають можливість переосмислити організацію передопераційного періоду в хірургічних пацієнтів на тлі ожиріння та розробляти персоніфікований підхід у цієї категорії хворих.

Список посилань – References

- [1] Baldelli, S., Aiello, G., Di Martino, E. M., Campaci, D., Muthanna, F. M. S., & Lombardo, M. (2024). The Role of Adipose Tissue and Nutrition in the Regulation of Adiponectin. *Nutrients*, 16(15), 2436. <https://doi.org/10.3390/nu16152436>
- [2] Chusyd, D. E., Wang, D., Huffman, D. M., & Nagy, T. R. (2016). Relationships between rodent white adipose fat pads and human white adipose fat depots. *Front. Nutr.*, (3), 10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2016.00010>
- [3] Drago, J. L., Shapiro, S. A., Bradsell, H., & Frank, R. M. (2021). The essential roles of human adipose tissue: Metabolic, thermoregulatory, cellular, and paracrine effects. *Journal of Cartilage & Joint Preservation*, 1(3), 100023. <https://doi.org/10.1016/j.jcjp.2021.100023>
- [4] Feldman, A. T., & Wolfe, D. (2014). Tissue processing and hematoxylin and eosin staining. *Methods Mol Biol.*, (1180), 31-43. doi: 10.1007/978-1-4939-1050-2_3
- [5] Karastergiou, K., & Fried, S. K. (2017). Cellular mechanisms driving sex differences in adipose tissue biology and body shape in humans and mouse models. *Adv. Exp. Med. Biol.*, (1043), 29-51. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70178-3_3
- [6] Prentø, P. (1993). Van Gieson's picrofuchsin. The staining mechanisms for collagen and cytoplasm, and an examination of the dye diffusion rate model of differential staining. *Histochemistry*, 99(2), 163-74. doi: 10.1007/BF00571877. PMID: 7683012
- [7] Rubin, E. (2014). *Essentials of Rubin's pathology*. Jefferson Faculty Books. 24. ISBN: 1451110235, 9781451110234. <https://jdc.jefferson.edu/jeffersonfacultybooks/24>
- [8] Sakers, A., De Siqueira, M. K., Seale, P., & Villanueva, C. J. (2022). Adipose-tissue plasticity in health and disease. *Cell*, 185(3), 419-446. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.12.016>
- [9] Vishvanath, L., & Gupta, R. K. (2019). Contribution of adipogenesis to healthy adipose tissue expansion in obesity. *J. Clin. Invest.*, (129), 4022-4031. <https://doi.org/10.1172/JCI129191>
- [10] Winfield, R., Reese, S., Bochicchio, K., Mazuski, J., & Bochicchio, G. (2016). Obesity and the Risk for Surgical Site Infection in Abdominal Surgery. *The American Surgeon*, 82(4), 331-336. DOI:10.1177/000313481608200418
- [11] Zwick, R. K., Guerrero-Juarez, C. F., Horsley, V., & Plikus, M. V. (2018). Anatomical, physiological, and functional diversity of adipose tissue. *Cell Metab.*, 27(1), 68-83. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.12.002>

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL FEATURES OF THE STATE OF ADIPOSE TISSUE OF FASCIA AND MUSCLES IN OBESE PEOPLE

Khimich S. D., Polishchuk I. V., Malyshevsky I. O., Funikov A. V., Olkhomyak O. O.

Annotation. *The aim of the study is to conduct a comparative assessment of the structure of adipose tissue and muscles in people with different body weights. The relevance of the issue lies in the comparative characterization of changes in the architectonics of adipose tissue with an increase in body weight and whether these changes are important for understanding the degree of safety of surgical interventions in patients with different degrees of obesity. We studied the structure of the corpus adiposum lumbogluteale, subcutaneous fat tissue of the thigh, m. gluteus maximus, and m. biceps femoris in 30 individuals of both sexes aged 40-60 years who died suddenly from complications of hypertension and had varying degrees of primary obesity, as well as in 10 individuals with normal body weight who died from mechanical injuries. The micro-preparations were divided into five groups. The first group (i.e., the control group) included histological preparations made from material from deceased individuals with normal body weight, the second group included individuals with excess body weight, the third group included specimens from individuals with first-degree obesity, the fourth group included specimens from individuals with second-degree obesity, and the fifth group included specimens from individuals with third-degree obesity. It was noted that as the degree of obesity increased, there was an increase in the size of adipocytes and a decrease in the thickness and number of interlobular septa of the adipose tissue of the gluteal region and thighs. With increasing degrees of obesity, fat cells appear in skeletal muscle, including the replacement of muscle fibers and a decrease in the relative volume of muscle tissue. Based on the nature of histological changes at different degrees of obesity, two types of obesity are simultaneously present: hypertrophic and hyperplastic. The latter predominates in the early stages of obesity. As obesity increases, dystrophic and compensatory-adaptive changes in skeletal muscle tissue progressively increase, reducing its functional capabilities. The morphological features of adipose tissue, fascial sheaths, and layers of the gluteal region and thigh in obesity create the conditions for the massive spread of acute purulent-inflammatory processes in the event of their occurrence, since obesity is a risk factor for the development of surgical infection, including after abdominal surgical interventions.*

Keywords: *adipose tissue, muscles, obesity, adipocytes, capillaries, blood vessels, collagen, surgical interventions.*