

DOI: 10.26693/jmbs03.04.120

УДК 616.74-003.826-721.6: 577.115

Скіданов А. Г., Радченко В. О., Леонтьєва Ф. С.

ВМІСТ ЛІПІДІВ У ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНИХ М'ЯЗАХ ПАЦІЄНТІВ З ДЕГЕНЕРАТИВНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ХРЕБТА

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України»,
Харків, Україна

d.moroz.vet@gmail.com

У статті було розглянуто питання вмісту ліпідів у паравертебральних м'язах пацієнтів із дегенеративними захворюваннями хребта. Фрагменти паравертебральних м'язів (багатороздільний м'яз, *m. multifidus*) відбирали у 21 пацієнта, з них: із нестабільністю хребтово-рухових сегментів – 4 особи, грижами міжхребцевих дисків – 4 особи, спондилолістезом – 5 осіб та стенозом хребтового каналу – 8 осіб. Фрагменти м'язової тканини (*m. multifidus*) видаляли під час декомпресивно-стабілізуєчих операцій в процесі скелетування хребців під час доступу до поперекового відділу хребта у групах хворих, яким проводили оперативні втручання. Для визначення вмісту загального холестеролу, загальних ліпідів і фосфоліпідів у м'язовій тканині проводили їх екстракцію, в якості рідини для дослідження використовували екстракт. Вміст загальних ліпідів у тканині паравертебральних м'язів у пацієнтів стенозом хребтового каналу і спондилолістезом поперекового відділу хребта був підвищеним. При килах та нестабільності поперекового відділу хребта вміст загальних ліпідів не відрізнявся від нормативних показників. У тканині багатороздільного м'яза було встановлено найвищий вміст загальних ліпідів при стенозі хребтового каналу поперекового відділу хребта, що свідчить про збільшення кількості жирової тканини в м'язах у даній категорії пацієнтів. Очевидно, що таке зростання вмісту загальних ліпідів зумовлено збільшенням вмісту у м'язовій тканині нейтрального жиру, тобто, її жировою дистрофією, оскільки спостерігається збільшення жирової тканини у м'язах, підтверджене статистичним аналізом результатів комп'ютерної томографії всіх паравертебральних м'язів поперекового відділу хребта. Це можна пов'язати з тим, що стеноз є найважчими ускладненнями перебігу остеохондрозу хребта, які часто розвиваються після тривалого часу захворювання і супроводжуються зниженням локомоторної активності та зниженням кровообігу у м'язах. Зменшення рухливості поперекового відділу хребта внаслідок тривалого больового синдрому сприяє відкладанню в паравертебральних м'язах підвищеної

кількості жиру, що є одним із провідних механізмів розвитку дистрофічних порушень при дегенеративних захворюваннях хребта. Таким чином, вміст фосфоліпідів та холестеролу у тканинах багатороздільних м'язів у пацієнтів із дегенеративними захворюваннями хребта не відрізнявся від нормативних показників. Найвищий вміст загальних ліпідів у багатороздільних м'язах спостерігався у хворих на стеноз хребтового каналу та спондилолістез поперекового відділу хребта, що можна пояснити розвитком м'язової жирової дистрофії.

Ключові слова: дегенеративні захворювання хребта, *m. multifidus* загальні ліпіди, фосфоліпіди, холестерол, жирова дистрофія.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано у рамках науково-дослідної роботи ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» за 2016–2018 рр. «Дослідити структурно-метаболичні порушення у м'язовій та сполучній тканинах у хворих на дегенеративні захворювання поперекового відділу хребта та вплив на них коморбідної патології», № державної реєстрації 0116U002241.

Вступ. Ліпіди є важливими енергетичними субстратами для метаболізму скелетних м'язів, їх внесок в загальний енергетичний метаболізм залежить від різних чинників, що включають інтенсивність і тривалість м'язової діяльності, особливості харчування і рівень тренуваності людини [1]. До ліпідних енергетичних джерел відносяться тригліцериди, вільні жирні кислоти і тригліцериди, що містяться у м'язах [2]. При фізичних навантаженнях, як і при голодуванні, активність ліпопротеїнази підвищується в серцевому і скелетних м'язах, але знижується в жировій тканині. Однак внесок тригліцеридів плазми в загальний метаболізм ліпідів при м'язовій діяльності незначний, захват вільних жирних кислот, що утворюються при гідролізі ліпопротеїдів, незначний, і вони постачають тільки близько 5,0% енергії при тривалій м'язовій діяльності [3]. При нормальному стані в скелетному м'язі

невелика кількість ліпідів. Але при гострій травмі скелетних м'язів, м'язовій дистрофії та атрофії, ожирінні, цукровому діабеті та інших патологічних станах вміст жиру в скелетних м'язах збільшується, що свідчить про його важливу роль в патогенезі цих захворювань. Однак механізми розвитку і регуляції відкладання жиру в скелетних м'язах не до кінця з'ясовані. Роз'яснення ключових сигнальних шляхів і регуляторних факторів, які впливають на відкладення жиру в скелетних м'язах не тільки допоможе поглибити наше розуміння патогенезу захворювань, але і надати нові ідеї для лікування пацієнтів [4]. Тому можна вважати актуальним напрям досліджень щодо визначення вмісту ліпідів у скелетних м'язах пацієнтів із дегенеративними захворюваннями хребта.

Мета дослідження – визначити вміст ліпідів у паравертебральних м'язах пацієнтів з дегенеративними захворюваннями хребта.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проводилися у клініці відділу інструментальної та малоінвазивної хірургії хребта, відділі лабораторної діагностики та імунології ДУ «Інституту патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України» у 2017 році. Фрагменти паравертебральних м'язів (багатороздільний м'яз, *m. multifidus*) відбирали у 21 пацієнта, з них: із нестабільністю хребтово-рухових сегментів – 4 особи, грижами міжхребцевих дисків – 4 особи, спондилолітезом – 5 осіб та стенозом хребтового каналу – 8 осіб. Фрагменти м'язової тканини (*m. multifidus*) видаляли під час декомпресивно-стабілізуючих операцій в процесі скелетування хребців під час доступу до поперекового відділу хребта у групах хворих, яким проводили оперативні втручання. Для визначення вмісту загального холестеролу, загальних ліпідів і фосфоліпідів у м'язовій тканині проводили їх екстракцію, в якості рідини для дослідження використовували екстракт [5, 6].

Дослідження виконані з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964–2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. Кожен пацієнт підписував інформовану згоду на участь у дослідженні.

Статистичний аналіз даних був здійснений за допомогою можливостей табличного процесору Microsoft Excel та програмного пакету Statsoft Statistica 10.0. Порівняння груп пацієнтів проводили за непараметричним критерієм Вілкоксона із розрахунком медіани (Me) та процентилів (25%–75%) [7].

Результати досліджень та їх обговорення. За даними наших досліджень, вміст загальних ліпідів

у тканині паравертебральних м'язів у пацієнтів стенозом хребтового каналу і спондилолітезом поперекового відділу хребта був підвищеним. При килах та нестабільності поперекового відділу хребта вміст загальних ліпідів не відрізнявся від нормативних показників. При цьому вміст фосфоліпідів та холестеролу при різних захворюваннях вірогідно не відрізнявся і не виходив за межі нормативних показників при всіх захворюваннях (табл.).

Таблиця – Вміст ліпідів у тканинах паравертебральних м'язів пацієнтів із захворюваннями поперекового відділу хребта (Me, 25% – 75%)

Захворювання	Загальні ліпіди, мг/1000 мг	Фосфоліпіди, мг/1000 мг	Холестерол, мг/1000 мг
Стеноз, n = 8	48,50 38,00 – 65,5	0,98 0,675 – 1,77	0,88 0,535 – 1,085
Спондилолітез, n = 5	35,70 31,00 – 39,00	0,74 0,43 – 1,38	0,77 0,49 – 0,89
Кили, n = 4	15,50 *◇ 13,00 – 17,50	1,63 0,67 – 3,33	0,63 0,48 – 0,97
Нестабільність, n = 4	13,50 *◇ 11,50 – 19,50	1,19 0,65 – 1,965	0,81 0,53 – 1,025
Нормативні показники [8]	20,00 10,0 – 30,0	5,10 0,20 – 10,0	1,25 0,20 – 2,30

Примітки: * – значуща різниця порівняно з хворими на стеноз; ◇ – статистично значуща різниця порівняно з хворими на спондилолітез.

У м'язах містяться як нейтральні жири, так і фосфоліпіди. Нейтральні жири входять у простір між структурами м'язових волокон і відіграють роль резервного жиру. Особливістю їх є те, що кількість нейтральних жирів є дуже непостійною величиною. Проте холестерол і фосфоліпіди є обов'язковими компонентами, які входять до складу клітинних мембран. Вміст фосфоліпідів і холестеролу може збільшуватися в м'язовій тканині під час тренування [9].

За допомогою розробленої комп'ютерної програми нами було встановлено, що з віком у паравертебральних м'язах відбувається зменшення м'язової тканини на фоні збільшення сполучної та жирової. До закінчення росту людини вміст м'язової тканини з віком значно не змінюється, але підвищується відсоток сполучної тканини у всіх м'язах, але по закінченні росту вікові зміни перебігають по-іншому. У дорослих виявлено зменшення вмісту м'язової тканини з віком та на цьому фоні помітне збільшення відсотка жирової. Вік менше впливає на вміст сполучної тканини. Так само, як і до закінчення росту, в дорослих зміни більш виражені у випрямлячі хребта та багатороздільному м'язі [10].

За результатами біохімічних досліджень, у тканині багатороздільного м'яза було встановлено

найвищий вміст загальних ліпідів при стенозі хребтового каналу поперекового відділу хребта, що свідчить про збільшення кількості жирової тканини в м'язах у даної категорії пацієнтів. Очевидно, що таке зростання вмісту загальних ліпідів зумовлено збільшенням вмісту у м'язовій тканині нейтрального жиру, тобто, її жировою дистрофією, оскільки спостерігається збільшення жирової тканини у м'язах, підтвержене статистичним аналізом результатів комп'ютерної томографії всіх паравертебральних м'язів поперекового відділу хребта. Це можна пов'язати з тим, що стеноз є найважчими ускладненнями перебігу остеохондрозу хребта, які часто розвиваються після тривалого часу захворювання і супроводжуються зниженням локомоторної активності та зниженням кровообігу у м'язах. Зменшення рухливості поперекового відділу хребта внаслідок тривалого больового синдрому сприяє відкладанню в паравертебральних м'язах підвищеної

кількості жиру, що є одним із провідних механізмів розвитку дистрофічних порушень при дегенеративних захворюваннях хребта.

Висновки

1. Вміст фосfolіпідів та холестеролу у тканинах багатороздільних м'язів у пацієнтів із дегенеративними захворюваннями хребта не відрізнявся від нормативних показників.
2. Найвищий вміст загальних ліпідів у багатороздільних м'язах спостерігався у хворих на стеноз хребтового каналу та спонділолістез поперекового відділу хребта, що можна пояснити розвитком м'язової жирової дистрофії.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку. Планується створення алгоритмів діагностичної оцінки стану паравертебральних м'язів у хворих на дегенеративні захворювання хребта за допомогою клінічних, інструментальних і лабораторних методів дослідження.

References

1. Hawley JA, Jeukendrup AE, Brouns F. Fat metabolism during exercise. *Nutrition in Sport. The Encyclopedia of Sports Medicine*. 1998; 231-44.
2. Gorski J. Muscle triglyceride metabolism during exercise. *Can J Physiol Pharmacol*. 1992; 70: 123-31. PMID: 1581846. <https://doi.org/10.1139/y92-019>.
3. Turcotte LP, Richer EA, Kiens B. *Lipid metabolism during exercise. H Exercise metabolism*. Ed M Hargreaves. Champaign, IL; Human Kinetics, 1995. p 99-130.
4. Zheng LF, Chen PJ, Zhou YZ, Xiao WH. Fat deposition in skeletal muscle and its regulation. *Sheng Li Xue Bao*. 2017 Jun 25; 69 (3): 344-50.
5. *Laboratorni metody doslidzhen u biologiyi, tvarynnystvii ta veterynarniy medytsyni: dovidnyk*. Za red VV Vlizla. Lviv: SPOLOM; 2012. 764 s. [Ukrainian].
6. Goryachkovskyy AM. *Klynycheskaya byokhymyya v laboratornoy dyagnostyke*. Odessa: Ekologyya; 2005. 616 s. [Russian].
7. Glants S. *Medyko-byologicheskaya statystyka: Per s angl*. M: Praktyka; 1998. 459 s. [Russian].
8. Khmelevskyy YuV, Usatenko OK. *Osnovnye byokhymicheskiye konstanty cheloveka v norme y pry patologyy*. K: Zdorove; 1987. 160 s. [Russian].
9. Gonskyu Yal, Maksymchuk TP, Kaminskyu MI. *Biokhimiya lyudyny*. Ternopil: Ukrmedknyga; 2002. 744 s. [Ukrainian].
10. Radchenko VO, Skidanov AG, Zmiyenko YuA, Mishchenko LP, Nessonova MM, Morozenko DV. Vidnosnyy vmist riznykh tkanyn u paravertebralnykh m'yazakh poperekovogo viddilu khrebta za umov degeneratyvnykh zakhvoryuvan ta u zdorovykh zalezno vid viku. *Ortopedyya, travmatologyya y protezyrovanye*. 2017; 1: 80-6. [Ukrainian].

УДК 616.74-003.826-721.6: 577.115

СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ В ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫХ В МЫШЦАХ ПАЦИЕНТОВ С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА

Скиданов А. Г., Радченко В. А., Леонтьева Ф. С.

Резюме. В статье были рассмотрены вопросы содержания липидов в паравертебральных мышцах пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника. Фрагменты паравертебральных мышц (многогроздельная мышца, m. multifidus) отбирали у 21 пациента, из них: с нестабильностью позвоночно-двигательных сегментов – 4 человека, грыжами межпозвоночных дисков – 4 человека, спондилолистезом – 5 человек и стенозом позвоночного канала – 8 человек. Фрагменты мышечной ткани (m. multifidus) удаляли при декомпрессиивно-стабилизирующих операциях в процессе скелетирования позвонков при доступе к поясничному отделу позвоночника в группах больных, которым проводили оперативные вмешательства. Для определения содержания общего холестерина, общих липидов и фосфолипидов в мышечной ткани проводили их экстракцию, в качестве жидкости для исследования использовали экстракт. Содержание общих липидов в ткани паравертебральных мышц у пациентов со стенозом позвоночного канала и спондилолистезом поясничного отдела позвоночника было повышенным. При грыжах и

нестабильности поясничного отдела позвоночника содержание общих липидов не отличалось от нормативных показателей. В ткани многораздельной мышцы было установлено высокое содержание общих липидов при стенозе позвоночного канала поясничного отдела позвоночника, что свидетельствует об увеличении количества жировой ткани в мышцах у данной категории пациентов. Очевидно, что такой рост содержания общих липидов обусловлен увеличением содержания в мышечной ткани нейтрального жира, то есть, ее жировой дистрофией, поскольку наблюдается увеличение жировой ткани в мышцах, подтвержденное статистическим анализом результатов компьютерной томографии всех паравертебральных мышц поясничного отдела позвоночника. Это можно связать с тем, что стеноз является самым тяжелым осложнением течения остеохондроза позвоночника, которое часто развивается после длительного заболевания и сопровождается снижением локомоторной активности и снижением кровообращения в мышцах. Уменьшение подвижности поясничного отдела позвоночника в результате длительного болевого синдрома способствует отложению в паравертебральных мышцах повышенного количества жира, что является одним из ведущих механизмов развития дистрофических нарушений при дегенеративных заболеваниях позвоночника. Таким образом, содержание фосфолипидов и холестерина в тканях многораздельной мышцы у пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника не отличалось от нормативных показателей. Высокое содержание общих липидов в многораздельной мышце наблюдалось у больных стенозом позвоночного канала и спондилолистезом поясничного отдела позвоночника, что можно объяснить развитием жировой дистрофии мышц.

Ключевые слова: дегенеративные заболевания позвоночника, m. multifidus, общие липиды, фосфолипиды, холестерол, жировая дистрофия.

UDC 616.74-003.826-721.6: 577.115

Lipid Content in Paravertebral Muscles in Patients with Degenerative Diseases of the Spine

Skidanov A. G., Radchenko V. O., Leontieva F. S.

Abstract. The article considers the issue of the content of lipids in the paravertebral muscle of patients with degenerative diseases of the spine.

Material and methods. The fragments of paravertebral muscles (m. Multifidus) were selected from 21 patients, 4 of whom had instability of vertebral and motor segments, 4 had hernias of intervertebral discs, 5 were with spondylolisthesis, and 8 persons had stenosis of the spinal canal. The fragments of muscle tissue (m. Multifidus) were removed during decompression and stabilization operations in the course of skeletal development of the vertebrae during access to the lumbar spine in the groups of patients undergoing surgical intervention.

To determine the content of total cholesterol, total lipids and phospholipids in the muscle tissue, they were extracted, and the extract was used as a liquid for the study. The content of total lipids in the tissue of paravertebral muscles in patients with vertebral stenosis and spondylolisthesis of the lumbar spine was elevated. In cases of hernia and instability of the lumbar spine, the content of total lipids did not differ from the normative indicators. In the tissue of multi-segment muscle, the highest content of total lipids was found in the spinal stenosis of the lumbar spine, indicating an increase in the amount of fatty tissue in the muscles in this category of patients. It is obvious that such an increase in the content of total lipids is due to an increase in the content of muscle tissue of neutral fat, that is, its fatty degeneration, as there is an increase in fat tissue in the muscles, confirmed by a statistical analysis of the results of computer tomography of all paravertebral muscles of the lumbar spine. This can be attributed to the fact that stenosis is the most difficult complication of the spinal osteochondrosis, which often develops after a long period of the disease and is accompanied by a decrease in locomotor activity and a decrease in blood circulation in the muscles.

Reduced mobility of the lumbar spine due to prolonged pain syndrome contributes to the delay in paravertebral muscles of high levels of fat, which is one of the leading mechanisms for the development of dystrophic disorders in degenerative diseases of the spine. Thus, the content of phospholipids and cholesterol in tissues of multidisciplinary muscles in patients with degenerative diseases of the spine did not differ from the normative indicators. The highest content of total lipids in multi-segment muscle was observed in patients with spinal canal stenosis and spondylolisthesis of the lumbar spine, which can be attributed to the development of muscle fatty degeneration.

Keywords: degenerative diseases of the spine, m. Multifidus, common lipids, phospholipids, cholesterol, fatty dystrophy.

Стаття надійшла 10.03.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування