

DOI: 10.26693/jmbs03.07.140

УДК 617:577.1-616.74:721.6

Радченко В. О., Скіданов А. Г., Морозенко Д. В.

ДИНАМІКА БІОХІМІЧНИХ МАРКЕРІВ КРОВІ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

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

d.moroz.vet@gmail.com

У статті розглянуто питання динаміки біохімічних маркерів крові у пацієнтів із поперековим спінальним стенозом, спонділолістезом, килами та нестабільністю хребтових сегментів поперекового відділу хребта після хірургічного лікування. Було встановлено, що при килах у хворих в післяопераційний період вміст глікопротеїнів в крові хворих через 14 днів збільшився на 26,9%, при нестабільності – на 22,9%, при спонділолістезі – на 26,0%, при стенозі хребтового каналу – на 45,0% порівняно з показниками до операції. У післяопераційний період відбувалось поступове зниження вмісту глікопротеїнів, що свідчить про зменшення рівня запального процесу. Вміст хондроїтинсульфатів у сироватці крові через 14 днів після операції збільшився: при килах – на 64,5%, при нестабільності – на 43,3%, при спонділолістезі – на 28,9%, стенозі хребтового каналу – на 54,0% порівняно з показником до оперативного втручання. Вміст хондроїтинсульфатів поступово знижувався завдяки зменшенню деструкції хрящової та кісткової тканини хребта. Активність креатинфосфокінази у крові хворих на дегенеративні захворювання хребта через 14 днів після операції залишалась на рівні до операції, далі активність ферменту поступово збільшувалась, що зумовлено відновленням рухової активності пацієнтів. Найнижчий рівень активності креатинфосфокінази наприкінці терміну спостереження було зафіксовано при стенозі хребтового каналу, активність лактатдегідрогенази була збільшена на 48,0% через 14 днів після операції лише при стенозі хребтового каналу.

Ключові слова: спонділолістез, нестабільність, стеноз хребтового каналу, кили, поперековий відділ хребта, біохімічні маркери, хірургічне лікування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилося в рамках науково-дослідної роботи «Дослідити структурно-метаболичні порушення у м'язовій та сполучній тканинах у хворих на дегенеративні за-

хворювання поперекового відділу хребта та вплив на них коморбідної патології», № держ. реєстрації 0116U001085, 2016–2018 рр.

Вступ. Дегенеративні захворювання хребта відносяться до найважливіших проблем сучасної медицини. Це зумовлено стабільно високою кількістю хворих працездатного віку з даною патологією, незадовільними результатами консервативної терапії, а також частими незадовільними результатами хірургічного лікування [1]. До факторів ризику розвитку дегенеративних захворювань поперекового відділу хребта відносять й порушення структури паравертебральних м'язів як стабілізаторів хребтових рухових сегментів [2, 3]. Паравертебральні м'язи грають певну роль у розвитку дегенеративних захворювань хребта, проте саме вони мають значний реабілітаційний ресурс, який забезпечує успіх як консервативного, так і хірургічного лікування. Доведено значення паравертебральних м'язів для формування заднього спондилодезу. Задній спондилодез з'являється завдяки судинам, які проростають від прилеглих м'язів, вони забезпечують зону зрошення кісток киснем, факторами росту, створюють умови для клітинної міграції [4]

Останніми дослідженнями було встановлено, що ранній початок програми післяопераційної реабілітації, яка заснована на принципах силового тренування паравертебральних м'язів, є безпечним та сприяє більш ранньому післяопераційному відновленню на відміну від стандартної програми реабілітації [5]. Оскільки функціональна активність пацієнтів пов'язана із функціями м'язів, зокрема, паравертебральних, досить актуальним питанням можна вважати визначення біохімічних показників їх стану й аналіз результатів хірургічного лікування дегенеративних захворювань хребта [6]. Однак інформації щодо ролі паравертебральних м'язів у розвитку дегенеративних захворювань поперекового відділу хребта та впливу їх стану на результати лікування дуже небагато. Однією з причин є відсутність достатньої кількості неінвазивних методів обстеження хворих. Обмежені можливості для

вивчення паравертебральних м'яких тканин у живих індивідуумів підштовхують до пошуку нових шляхів, які дозволять розширити знання в цій галузі.

Мета дослідження – встановити динаміку біохімічних маркерів крові у пацієнтів із поперековим спінальним стенозом, спонділолітезом, килами та нестабільністю хребтових сегментів поперекового відділу хребта після хірургічного лікування.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилось на базі відділу інструментальної та малоінвазивної хірургії хребта, а також відділу лабораторної діагностики та імунології ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України». За період 2014 по 2018 рік у клініці інституту було проведено лабораторне обстеження 62 пацієнтів віком від 24 до 72 років, яких розподілили на чотири групи: перша група – хворі із килами поперекового відділу хребта ($n = 23$), друга – хворі із стенозом у поперековому відділі хребта ($n = 9$), третя група – хворі із нестабільністю хребтово-рухових сегментів поперекового відділу хребта ($n = 12$), четверта група – хворі із спонділолітезом поперекового відділу хребта ($n = 18$).

Клінічне обстеження виконувалось до хірургічного втручання та через рік після операції. Під час клінічного обстеження встановлювали дані анамнезу. З'ясовували початок і причину захворювання, його перебіг, розвиток, загальну тривалість. Конкретизували скарги: уточнювали локалізацію та інтенсивність болю, яку оцінювали за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) від 1 до 10 балів. Оцінювання тяжкості дизабілітації до і через рік після хірургічного лікування виконували за шкалою Oswestry від 0 до 100% [7]. У разі значень J_{OSW} від 0 до 20% порушення працездатності оцінювали як мінімальні, ступінь тяжкості I; від 20 до 40% – помірні, ступінь тяжкості II, від 40 до 60% – серйозні, ступінь тяжкості III, від 60 до 80% – інвалідизуючі, ступінь тяжкості IV; від 80 до 100% – як такі, що приковують до ліжка або як перебільшення симптомів – ступінь тяжкості V. Для спрощення аналізу результатів хірургічного лікування ми розділили пацієнтів на три групи, для цього об'єднали деякі ступені тяжкості: I розглядали як найкращий результат, II — задовільний, III, IV і V — незадовільний. Виявляли об'єктивні симптоми і синдроми. Враховували зміни обсягу рухів у поперековому відділі хребта, напруження м'язів, деформації хребта, симптом Ласега. Дослідження крові пацієнтів проводили до оперативного втручання та у післяопераційний період через 14 діб (Т1), 6 місяців (Т2), від 6 до 18 місяців (Т3), а також в період від 18 місяців до 3 років (Т4).

Під час лабораторного обстеження хворих на дегенеративні захворювання хребта у сироватці

крові було визначено наступні лабораторні маркери в динаміці післяопераційного періоду: глікопротеїни (ГП) – модифікованим методом О. П. Штенберга та Я. Н. Доценко, хондроїтинсульфати (ХСТ) – за методом Nemeth–Csoka у модифікації Л. І. Слущького, активність ферментів креатинфосфокінази (КФК) і лактатдегідрогенази (ЛДГ) – кінетичними методами [8, 9].

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). Письмова інформована згода була отримана у кожного учасника дослідження.

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 зі розрахунком медіани (Me) та процентилів, контрольну групу – за критерієм Стьюдента із розрахунком середнього (M) та його похибки (m) [10].

Результати дослідження та їх обговорення.

При килах у хворих в післяопераційний період вміст глікопротеїнів в крові хворих через 14 днів збільшився на 26,9%, при нестабільності – на 22,9%, при спонділолітезі – на 26,0%, при стенозі хребтового каналу – на 45,0% порівняно з показниками до операції. У післяопераційний період, починаючи з терміну Т2 до Т4 відбувалось поступове зниження вмісту глікопротеїнів, що свідчить про зменшення рівня запального процесу. Вміст хондроїтинсульфатів у сироватці крові через 14 днів після операції збільшився: при килах – на 64,5%, при нестабільності – на 43,3%, при спонділолітезі – на 28,9%, стенозі хребтового каналу – на 54,0% порівняно з показником до оперативного втручання. У період спостереження з терміну Т2 до Т4 вміст хондроїтинсульфатів поступово знижувався завдяки зменшенню деструкції хрящової та кісткової тканини хребта (**табл. 1, 2**).

Активність КФК у крові хворих на дегенеративні захворювання хребта через 14 днів після операції залишалась на рівні до операції, з терміну Т2 до Т4 активність ферменту поступово збільшувалась, що зумовлено відновленням рухової активності пацієнтів. Найнижчий рівень активності КФК наприкінці терміну спостереження (Т4) було зафіксовано при стенозі хребтового каналу, що, очевидно, зумовлено важкістю патологічного процесу у хребті при даній патології і, як наслідок, найменший рівень рухової активності пацієнтів.

Таблиця 1 – Динаміка біохімічних маркерів крові у пацієнтів із килами міжхребцевих дисків та нестабільністю хребтово-рухових сегментів поперекового відділу хребта (Me, 25%–75%)

Показники	Контрольна група, n = 30	До операції	Післяопераційний період			
			T1	T2	T3	T4
Кили, n = 23						
ГП, г/л	0,68 ± 0,008	1,04 0,98–1,13	1,32* 1,24–1,45	0,84* 0,77–0,97	0,59* 0,53–0,69	0,62* 0,54–0,71
ХСТ, г/л	0,076 ± 0,004	0,200 0,166–0,266	0,329* 0,270–0,438	0,133* 0,106–0,153	0,101* 0,081–0,114	0,087* 0,068–0,096
КФК, Од.	125,3 ± 5,57	60,00 42,05–96,55	51,00 35,70–82,10	79,60 60,90–128,00	115,40 88,80–185,60	152,30* 117,30–237,20
ЛДГ, Од.	318,6 ± 11,29	618,00 423,50–821,00	791,00 542,10–1050,90	300,60* 195,00–399,30	286,10* 193,20–409,00	273,50* 191,90–364,10
Нестабільність хребтово-рухових сегментів, n = 12						
ГП, г/л	0,68 ± 0,008	1,18 1,11–1,28	1,45* 1,36–1,57	0,69* 0,65–0,76	0,67* 0,64–0,75	0,65* 0,62–0,73
ХСТ, г/л	0,076 ± 0,004	0,178 0,165–0,285	0,255 0,235–0,405	0,089* 0,082–0,142	0,070* 0,065–0,110	0,068* 0,063–0,107
КФК, Од.	125,3 ± 5,57	86,35 54,43–98,30	60,90 37,90–68,60	111,30 70,70–135,30	127,00 82,8–148,30	136,70* 119,50–163,70
ЛДГ, Од.	318,6 ± 11,29	805,50 617,00–905,00	926,30 721,10–1035,10	358,00* 274,60–455,40	327,30* 277,50–417,10	320,80* 269,30–402,50

Примітка: * – вірогідно за Віллкосоном порівняно з показником до операції, p < 0,05.

Таблиця 2 – Динаміка біохімічних маркерів крові у пацієнтів із спонділолітезом та стенозом хребтового каналу поперекового відділу хребта (Me, 25%–75%)

Показники	Контрольна група, n=30	До операції	Післяопераційний період			
			T1	T2	T3	T4
Спонділолітез, n = 18						
ГП, г/л	0,68±0,008	1,00 0,89–1,07	1,26* 1,11–1,30	0,86* 0,76–0,89	0,66* 0,62–0,71	0,62* 0,55–0,65
ХСТ, г/л	0,076±0,004	0,249 0,206–0,274	0,321* 0,276–0,360	0,225 0,199–0,253	0,112* 0,079–0,139	0,105* 0,074–0,130
КФК, Од.	125,3±5,57	57,20 42,35–85,90	47,80* 33,50–69,30	109,80 70,70–151,20	136,20* 86,20–186,50	139,20* 92,20–173,50
ЛДГ, Од.	318,6±11,29	552,50 442,00–711,50	788,80 654,20–963,70	406,50 348,90–488,30	320,70* 286,10–410,10	325,50* 291,90–418,30
Стеноз хребтового каналу, n = 9						
ГП, г/л	0,68±0,008	1,02 0,91–1,15	1,48* 1,32–1,67	0,85* 0,75–0,95	0,74* 0,66–0,83	0,75* 0,66–0,91
ХСТ, г/л	0,076±0,004	0,202 0,167–0,233	0,311* 0,257–0,345	0,143* 0,141–0,159	0,103* 0,093–0,123	0,084* 0,078–0,103
КФК, Од.	125,3±5,57	55,20 36,70–95,70	46,40 31,60–82,30	96,40 68,30–145,70	114,30 76,50–160,20	101,7 68,00–142,60
ЛДГ, Од.	318,6 ± 11,29	654,00 535,00–768,00	967,90* 791,00–1086,10	503,30 411,70–564,80	413,30* 350,00–427,00	388,50* 329,00–402,20

Примітка: * – вірогідно за Віллкосоном порівняно з показником до операції, p < 0,05.

Активність ЛДГ була збільшена на 48,0% через 14 днів після операції лише при стенозі хребтового каналу. На термінах спостереження на T2 – T4 активність ЛДГ була знижена при килах і нестабільності хребтових сегментів, на термінах T3 та T4 – при спонділолітезі та стенозі хребтового каналу.

Порівнюючи результати досліджень активності ЛДГ з даними різних авторів було з'ясовано, що зростання активності ферменту ЛДГ знаходять у хворих із прогресуючою м'язовою дистрофією, особливо на ранній та проміжній стадіях захворювання. Показанням для призначення дослідження

активності ЛДГ є захворювання скелетних м'язів – травми або атрофія. При патологічних процесах у м'язах (дистрофія, міопатія, травматичне пошкодження) активність ЛДГ зростає за рахунок ЛДГ₅-ізоферменту [11]. За результатами досліджень Р. М. Тихилова [12], в сироватці крові пацієнтів після ендопротезування кульшового суглоба активність ЛДГ в сироватці крові збільшувалася з 1-ї до 7-ї доби після операції, що пов'язано з травматичним пошкодженням м'язів стегна. За результатами досліджень С. Магомедова із співавторами [13], при травматичному пошкодженні м'язів та нервів верхньої кінцівки зростання активності ЛДГ у м'язах було незначним порівняно з активністю КФК. Збільшення активності ЛДГ після операції в наших дослідженнях можна пояснити важкістю метаболических порушень паравертебральних м'язів саме за стенозу.

Висновки

1. Вміст глікопротеїнів і хондроїтинсульфатів у крові пацієнтів із дегенеративними захворюваннями поперекового відділу хребта (кили, нестабільність хребтово-рухових сегментів, спонділолі-

тез, стеноз хребтового каналу) у післяопераційний період віддзеркалює присутність запального процесу і деструкції хрящової та кісткової тканини хребта і може бути використаним для контролю ефективності оперативного лікування у віддаленому періоді спостереження.

2. Ферменти КФК та ЛДГ в крові віддзеркалюють динаміку рухової активності пацієнтів та ступінь запально-деструктивних змін у паравертебральних м'язах при дегенеративних захворюваннях хребта у післяопераційний період на різних термінах спостереження, що підтверджується відповідними змінами їх активності.
3. Найнижчий рівень активності КФК наприкінці терміну спостереження було зафіксовано при стенозі хребтового каналу, що зумовлено важкістю патологічного процесу у хребті при даній патології і, як наслідок, найменший рівень рухової активності пацієнтів.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується розробка діагностичного алгоритму для оцінки стану паравертебральних м'язів у хворих на дегенеративні захворювання хребта із застосуванням клінічних, біохімічних та інструментальних методів дослідження.

References

1. Usykov VD, Ptashnykov DA, Mykhaylov DA. Sposoby maloinvazyvnoy khyrurgyy v lecheny degenerativno-dystrofycheskykh zabolevaniy pozvonochnyka. *Travmatologyya y ortopedyya Rossyy*. 2009; 3(53): 78–84. [Russian]
2. Crossman K, Mahon M, Watson PJ, Oldham JA, Cooper RG. Chronic low back pain-associated paraspinal muscle dysfunction is not the result of a constitutionally determined «adverse» fiber-type composition. *Spine*. 2004; 29(6): 628–34. PMID: 15014272. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000115133.97216.EC>
3. Hultman G, Nordin M, Saraste H, Ohlsén H. Body composition, endurance, strength, cross-sectional area, and density of MM Erector Spinae in men with and without low back pain. *J Spinal Dis*. 1993; 6: 114–23. PMID: 8504222. <https://doi.org/10.1097/00002517-199304000-00004>
4. Kernc D, Strojnik V, Vengust R. Early initiation of a strength training based rehabilitation after lumbar spine fusion improves core muscle strength: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res*. 2018 Jun 19; 13(1): 151. Doi: 10.1186/s13018-018-0853-7
5. Linzer P, Filip M, Šámal F, Kremr J, Šálek T, Gajdoš M, Jarkovský J. Comparison of Biochemical Markers of Muscle Damage and Inflammatory Response between the Open Discectomy, Microsurgical Discectomy, and Microsurgical Discectomy Using Tubular Retractor. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2015 Sep; 76(5): 384-91. PMID: 26024471. Doi: 10.1055/s-0034-1393929
6. Linzer P, Filip M, Jurek P, Šálek T, Gajdoš M, Jarkovský J. Comparison of biochemical response between the minimally invasive and standard open posterior lumbar interbody fusion. *Neurol Neurochir Pol*. 2016; 50(1): 16-23. PMID: 26851685. doi: 10.1016/j.pjnns.2015.10.008
7. Fairbank JCI, Pyncent PB. The Oswestry disability index. *Spine*. 2000; 25(22): 2940-52. PMID: 11074683. <https://doi.org/10.1097/00007632-200011150-00017>
8. Morozenko DV, Leontyeva FS. Metody doslidzhennya markeriv metabolizmu spoluchnoyi tkanyny u klinichniy ta eksperymentalniy medytsyni. *Molodyy vchenyy*. 2016; 2(29): 168–72. [Ukrainian]
9. Goryachkovskyy AM. *Klynycheskaya byokhymyya v laboratornoy dyagnostyke*. Odessa: Ekologyya; 2005. 616 p. [Russian]
10. Glants S. *Medyko-byologicheskaya statystyka*. Per s angl. M: Praktyka; 1998. 459 p. [Russian]
11. Berestovskaya VS, Rebyakova EN. Metody opredelenyya aktyvnosti laktatdehydrogenazy. *Terra medica nova: zhurnal dlya vrachey vsekh spetsyalnostey*. 2008; 1: 17 p. [Russian]
12. Tykhylov RM, Andreev DV, Goncharov MYu. Sravnitelnyy analiz byokhymicheskyykh pokazateley alteratsyy myshechnoy tkany v zavysymosti ot dostupa pry totalnom endoprotezyrovaniy tazobedrennogo sustava. *Travmatologyya y ortopedyya Rossyy*. 2013; 1(67): 37–43. [Russian]
13. Magomedov S, Strafun SS, Kravchenko EN. Aktyvnost kreatynkynazy, laktatdehydrogenazy y sodержanye elektrolitov v syvorotke krovy y myshitsakh bolnykh s posledstviyamy travm nervov verkhney konechnosti. *Litopys travmatologiyi ta ortopediyi*. 2012; 1-2: 111–3. [Russian]

УДК 617:577.1-616.74:721.6

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Радченко В. А., Скиданов А. Г., Морозенко Д. В.

Резюме. В статье рассмотрены вопросы динамики биохимических маркеров крови у пациентов с поясничным спинальным стенозом, спондилолистезом, грыжами и нестабильностью позвоночных сегментов поясничного отдела позвоночника после хирургического лечения. Было установлено, что при грыжах у больных в послеоперационный период содержание гликопротеинов в крови больных через 14 дней увеличилось на 26,9%, при нестабильности – на 22,9%, при спондилолистезе – на 26,0%, при стенозе позвоночного канала – на 45,0% по сравнению с показателями до операции. В послеоперационный период происходило постепенное снижение содержания гликопротеинов, что свидетельствует об уменьшении уровня воспалительного процесса. Содержание хондроитинсульфатов в сыворотке крови через 14 дней после операции увеличилось: при грыжах – на 64,5%, при нестабильности – на 43,3%, при спондилолистезе – на 28,9%, при стенозе позвоночного канала – на 54,0% по сравнению с показателем к оперативному вмешательству. Содержание хондроитинсульфатов постепенно снижалось благодаря уменьшению деструкции хрящевой и костной ткани позвоночника. Активность креатинфосфокиназы в крови больных дегенеративными заболеваниями позвоночника через 14 дней после операции оставалась на уровне до операции, а далее активность фермента постепенно увеличивалась, что обусловлено восстановлением двигательной активности пациентов. Самый низкий уровень активности креатинфосфокиназы в конце срока наблюдения был зафиксирован при стенозе позвоночного канала. Активность лактатдегидрогеназы была увеличена на 48,0% через 14 дней после операции только при стенозе позвоночного канала.

Ключевые слова: спондилолистез, нестабильность, стеноз позвоночного канала, грыжи, поясничный отдел позвоночника, биохимические маркеры, хирургическое лечение.

UDC 617:577.1-616.74:721.6

Dynamics of Biochemical Markers of Blood in Patients after Surgical Treatment of Degenerative Diseases of the Lumbar Spine

Radchenko V. O., Skidanov A. G., Morozenko D. V.

Abstract. The article discusses the dynamics of biochemical markers of blood in patients with lumbar spinal stenosis, spondylolisthesis, hernias and instability of spine segments of the lumbar spine after surgical treatment.

Material and methods. The research was conducted on the basis of the Department of Instrumental and Minimal Invasive Surgery of the Spine, as well as the Department of Laboratory Diagnostics and Immunology of the "Institute of Spine and Joint Pathology named after E. Sitenko NAMS of Ukraine". We conducted a laboratory examination of 62 patients aged 24-72 during 2014 -2018. All patients were divided into four groups: the first group included patients with lumbar spine carp (n = 23), the second group had patients with stenosis in the lumbar the spine department (n = 9), the third group involved patients with instability of the spine-motor segments of the lumbar spine (n = 12), the fourth group comprised patients with spondylolisthesis of the lumbar spine (n = 18).

Results and discussion. It was found out that the content of glycoproteins in the blood of patients in the postoperative period increased by 26.9% in 14 days, with instability – by 22.9%, with spondylolisthesis – by 26.0%, with stenosis of the spinal canal – by 45.0% compared to the rates before the operation. In the postoperative period, there was a gradual decrease in the content of glycoproteins, which is evidenced by a decrease in the level of inflammatory process. The content of chondroitinsulfates in serum increased 14 days after the operation: for hernias it increased by 64.5%, with instability – by 43.3%, with spondylolisthesis – by 28.9%, spinal stenosis – by 54.0% compared to an indicator for surgical intervention. The content of chondroitinsulfates gradually decreased due to reduction of destruction of cartilage and bone tissue of the spine.

The activity of creatinephosphokinase in the blood of patients with degenerative diseases of the spine 14 days after the operation remained at the level before the operation. Then the enzyme activity was gradually increased, due to the restoration of motor activity of patients. The lowest activity of creatinephosphokinase at the end of the observation period was recorded in the spinal canal stenosis. The activity of lactate dehydrogenase was increased by 48.0% 14 days after surgery only with spinal canal stenosis. Thus, the content of glycoproteins and chondroitinsulfates in the blood of patients with degenerative diseases of the lumbar spine (hernias, instability of vertebral and motor segments, spondylolisthesis, spinal stenosis) in the postoperative

period reflects the presence of the inflammatory process and the destruction of the cartilage and bone tissue of the spine and can be used for monitoring the effectiveness of surgical treatment in the remote monitoring period.

Conclusions. The enzymes of creatinephosphokinase and lactate dehydrogenase in the blood reflect the dynamics of patients' activity and the degree of inflammatory and destructive changes in paravertebral muscles in degenerative spinal diseases in the postoperative period at different observation periods, which is confirmed by the corresponding changes in their activity. The lowest activity of creatinephosphokinase at the end of the observation period was recorded at the stenosis of the spinal canal, which is due to the severity of the pathological process in the spine with this pathology and, as a result, the lowest level of patients' activity.

Keywords: spondylolisthesis, instability, stenosis of the spinal canal, hernias, lumbar spine, biochemical markers, surgical treatment.

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 26.08.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування