

АНОТАЦІЯ

Гресько І. В. Механізми розвитку, діагностика та лікування порушень рухового стереотипу у хворих на поперековий остеохондроз. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 – Медицина, 22 – Охорона здоров'я. – Львівський національний медичний університет імені Данили Галицького МОЗ України, Львів, 2021.

Больові синдроми поперекового остеохондрозу і супутні їм міотонічні реакції – один з перших проявів і практично постійних супутників захворювання, що призводить до дисфункції м'язів попереково-тазової області. Зміна послідовності активації м'язових груп проявляється порушенням рухового стереотипу з відтворенням неконтрольованих рухів поперекових сегментів. Це може призводити до порушення рухової функції хребта, перш за все, при виконанні активних рухів в сагітальній площині – згинання та розгинання, – які є невід'ємною частиною повсякденних побутових і виробничих навантажень. Повторювані порушення координованої дії м'язів попереково-тазової області призводять до розвитку ентезопатій, появою у ряді випадків вогнищ вторинної больової іритації і прогресуванням хвороби.

Механізми розвитку порушень рухового стереотипу остаточно не встановлені. Все ще не ясно, чи є зміна рухового стереотипу наслідком болю з інгібіцією нейром'язової взаємодії, або ж рухові порушення – первинний фактор, що потенціює розвиток м'язово-скелетної дисфункції. Необхідне визначення механізмів розвитку порушень рухового стереотипу для розробки ефективних патогенетично обґрунтованих програм кінезіотерапії хворих на поперековий остеохондроз.

Діагностика порушень рухового стереотипу утруднена внаслідок значної розбіжності результатів тестування кінематики сегментів попереково-тазової області як у хворих, так і у асимптомній популяції. Отже,

диференціація між індивідуальною варіабельністю рухливості хребта, тазу й тазостегнових суглобів та патологічними руховими патернами не завжди можлива. Тому пошук більш достовірних тестів визначення патологічного рухового стереотипа є актуальним.

Лікування пацієнтів з поперековим болем та порушеннями рухового стереотипу, що обмежують функціональні можливості хребта й опорно-рухової системи, знижують працездатність, в тому числі з виходом на інвалідність, – одна з найактуальніших медико-соціально-економічних проблем суспільства. Додаткова складність лікування таких хворих полягає в тому, що самовільного усунення дисфункції м'язів попереково-тазової області не відбувається; неоптимальні рухи можуть «увічнювати» локомоторні порушення, призводити до хронізації поперекового болю, зниження якості життя та соціальної дезадаптації цієї численної категорії пацієнтів.

Об'єктом дослідження було обрано руховий стереотип у хворих на поперековий остеохондроз з міотонічними реакціями м'язів попереково-тазової області.

Матеріалом дослідження стали протоколи клініко-рентгенологічного обстеження 80 хворих на поперековий остеохондроз з помірною напругою м'язів попереково-тазової області і зміною рухового стереотипу. Всі пацієнти чоловічої статі у віці 22-44 ($31,7 \pm 4,4$) роки спостерігались в медичному центрі «Інтерсоно» м. Львова в 2017–2019 р.р. Хворі випадковою вибіркою були розділені на дві групи – основну ($n=40$) і контрольну ($n=40$). В основній групі програма фізичної реабілітації включала: а) постізометричну релаксацію м'язів попереково-тазової області з використанням окорухових та дихальних синергій; б) розроблені нами лікувальні фізичні вправи для відновлення рухового стереотипу; в) курс ударно-хвильової терапії апаратом для екстракорпоральної ударно-хвильової терапії Masterplus MP200 (виробництво Storz Medical AG, Швейцарія). У контрольній групі програма фізичної реабілітації складалася з: а) постізометричної релаксації м'язів

попереково-тазової області з використанням окорухових та дихальних синергій; б) фізичних вправ на координацію.

В роботі використовувались наступні методи дослідження: а) клінічні:

1) дослідження ортопедичного статусу з оцінкою положення парних антропометричних точок: акроміальних кінців ключиць, передніх верхніх остей клубових кісток, нижніх кутів лопаток, крил тазу в статичному положенні (при зручному стоянні) і під час виконання функціонального завдання (присідання); конфігурації хребта у фронтальній і сагітальній площинах; реакції пацієнта на пальпацію тригерних точок попереково-тазової області; загальної рухливості хребетного стовпа з використанням тесту «пальці-підлога», рухливості грудного і поперекового відділу хребта за методом Schober, обсягу рухів в кульшових суглобах за нейтральним 0-прохідним методом; функціонального стану м'язів-згиначів і розгиначів поперекового відділу хребта, тазу і стегна з дослідженням їхнього тону, сили та витривалості;

2) дослідження рухового стереотипу за результатами тестів активного рухового контролю м'язів попереково-тазової області та тестів, імітуючих виконання повсякденних рухів;

3) анкетування хворих з самооцінкою свого функціонального стану за результатами шкали VAS, індексу ODI за опитувальником Oswestry, рівня кінезіофобії за шкалою Tampra, рівня тривоги та неспокою, пов'язаних з очікуванням болю, за шкалою PASS-20;

б) рентгенологічні з визначенням на трьох нижньопоперекових сегментах рентгенанатомічних характеристик хребців (симетричність правого і лівого суглобових, поперечних відростків одного й того ж хребця, наявність ротації остистого відростку, взаємовідносини суглобових кінців у дуговідростковому суглобі, розташування правого і лівого дуговідросткових суглобів; в) статистичні.

За результатами клінічних досліджень виявлено переважання несиметричного розташування досліджених антропометричних орієнтирів

в статичному положенні та під час динамічних навантажень не тільки праворуч і ліворуч, але й у верхній і нижній половині тулуба хворих. Це може свідчити про некомпенсовані адаптивні установки тулуба з дисфункцією різних м'язових груп.

Результати пальпації тригерних точок попереково-тазової області дозволили встановити, що найбільш болючими виявилися тригерні точки нижньопопереково-тазової області – місця початку і прикріплення глибоких м'язів поперекового відділу хребта (багатороздільних м'язів, міжпоперечних м'язів, м'язів-ротаторів), а також м'язів, що приводять стегно (короткий, довгий і великий), та грушоподібного м'яза.

Рухливість хребетного стовпа в цілому за результатами тесту «пальці-підлога» була обмежена за рахунок міофіксації поперекового відділу хребта (результати тесту Schober ($2,2 \pm 1,8$) см). Обсяг рухів у грудному відділу хребта був в межах норми. Амплітуда рухів тазостегнових суглобів виявилась обмеженою у сагітальній та фронтальній площинах.

Функціональний стан м'язів попереково-тазової області, за результатами відповідних тестів, характеризувався підвищеним тонусом, зниженням показників сили і витривалості усіх досліджених м'язів.

Результати тестування активного рухового контролю м'язів попереково-тазової області виявили реалізацію патологічних рухових патернів: а) флексійних: при згинанні тазостегнових суглобів замість згинання поперекового відділу хребта реалізувалось його розгинання у 87,5 % пацієнтів; б) екстензійних: при розгинанні тазостегнових суглобів замість розгинання поперекового відділу хребта спостерігалось його згинання у 75,0 % хворих.

За результатами тестів, імітуючих повсякденні навантаження, виявлено такі компенсаторні механізми: а) фіксація всіх відділів хребта (шийного, грудного та поперекового) зі сплюсненням поперекового лордозу, нахилом тазу дозад та перерозгинанням у тазостегновому і колінному суглобах – 18 (45,0 %) хворих; б) фіксація шийного та грудного відділів хребта

з незначною рухливістю в поперековому відділі, нахилом тазу дозад та екстензійною установкою в тазостегновому і колінному суглобах – 10 (25,0 %) пацієнтів; в) помірна фіксація хребетного стовпа з переднім нахилом тазу та флексійною установкою в тазостегновому і колінному суглобах – 13 (32,5 %) хворих.

Результати самооцінки хворими свого функціонального стану дозволили виявити, що інтенсивність поперекового болю VAS ((64,0±7,6) мм), рівень дисабілітації ODI ((54,3±9,6) бала) відображали виражені функціональні порушення в опорно-руховій системі; очікувано високими виявилися рівні кінезіофобії SKT ((42,5±3,8) бала) та страху і тривоги, пов'язаних з очікуванням болю PASS ((49,5±13,1) бала). Результати первинного обстеження показали відсутність статистично достовірних відмінностей між основною і контрольною групами до початку лікування за усіма дослідженими об'єктивними і суб'єктивними показниками стану опорно-рухової системи.

Результати порівняльного аналізу дослідження поперекових спондилограм загальної групи хворих на остеохондроз хребта з порушенням рухового стереотипу і групи асимптомних волонтерів виявили статистично вірогідне переважання всіх варіантів асиметрій поперекових хребців на всіх нижньопоперекових рівнях в групі пацієнтів: асиметрія величини правого і лівого суглобових відростків, дисконгруентність суглобових фасеток, ротація остистих відростків, асиметрія поперечних відростків та аномалія тропізму.

За результатами клініко-рентгенологічних досліджень розроблено несуперечливу концепцію патогенезу порушень рухового стереотипу у хворих на поперековий остеохондроз. Несиметрична величина суглобових і поперечних відростків, ротація остистих відростків (місце початку і прикріплення волокон багатороздільного м'яза) супроводжуються різною довжиною і тонусом правих і лівих м'язових пучків. Різну величину суглобових відростків і орієнтацію суглобових фасеток супроводжує

асиметрія глибоких і поверхневих волокон багатороздільних м'язів зі зміною характеру взаємодії між різними м'язовими групами та напрямку і величини механічних стресів, що діють на елементи хребетних рухових сегментів, а також натягу/напруги в активній (м'язово-сухожильній) і пасивній (лігаментарній) підсистемах, що стабілізують хребет. Така ситуація змінює м'язову взаємодію, потенціює зміну міжсегментарних, в тому числі люмбосакральних рухів з порушенням функціональної попереково-тазової стабільності. Постійна дія компресійних навантажень потенціює подальші патогенетичні зміни з розвитком структурно-функціональних порушень в хребті і поступовим розповсюдженням їх в опорно-руховій системі.

Виходячи з результатів проведених клініко-рентгенологічних та теоретичних досліджень, основним напрямком лікувальної дії нової програми фізичної реабілітації була обрана корекція дисбалансу м'язів попереково-тазової області та стегон. На першому етапі купірувались м'язове тонічне напруження під впливом постізометричної релаксації та прояви ентезопатій шляхом місцевої дії ударно-хвильової терапії. Метою другого етапу було відновлення рухового стереотипу шляхом застосування розроблених лікувальних фізичних вправ, спрямованих на оптимізацію взаємодії локальних та глобальних стабілізаторів хребта.

Результати застосування розробленої програми фізичної реабілітації (поєднання екстракорпоральної ударно-хвильової терапії з програмою релаксувальних вправ та вправ на координацію) хворих на поперековий остеохондроз з міотонічними реакціями і порушенням рухового стереотипу продемонстрували її ефективність, яка проявлялась значущим зниженням показників інтенсивності болю VAS ($p < 0,001$), рівнів дисабілітації ODI ($p < 0,001$) і кінезіофобії SKT ($p < 0,01$), достовірним збільшенням рухливості хребта ($p < 0,05$) і його поперекового відділу ($p < 0,05$), а також амплітуди згинання в тазостегнових суглобах ($p < 0,05$) порівняно як з вихідними результатами в основній групі, так і з результатами в групі контролю після лікування. Також в основній групі була достовірно більшою кількість хворих

з відновленими нормальними руховими патернами ($p < 0,05$), з нормальною кінематикою згинання хребта з нейтрального положення стоячи ($p < 0,05$), вставання зі стільця і саджання на стілець з положення стоячи ($p < 0,05$) порівняно з контролем. Результати виконання спеціальних тестів активного контролю м'язів попереково-тазової області після лікування в основній групі були недостовірними порівняно з даними первинного обстеження та з результатами в контрольній групі після лікування.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше встановлено значуще переважання структурних аномалій поперекових хребців у хворих на поперековий остеохондроз. Уперше виявлені частота і характер порушень активного контролю сумісних рухів хребта, тазу і тазостегнових суглобів при тестах, які відтворюють повсякденні навантаження на хребетний стовп. Уперше розроблено несуперечливу концептуальну модель розвитку рухового стереотипу у хворих на поперековий остеохондроз. Уперше розроблена патогенетично обґрунтована програма фізичної реабілітації хворих на поперековий остеохондроз з порушенням рухового стереотипу, яка поєднує дію м'язово-енергетичних технік, лікувальних вправ для корекції патологічних рухових патернів та ударно-хвильової терапії, що усуває клінічну симптоматику ентезопатій. Уперше виявлені фактори, які потенціюють розвиток патологічного рухового стереотипу у хворих на поперековий остеохондроз. Уточнені функціональні можливості різних м'язів попереково-тазової області і нижніх кінцівок у хворих на поперековий остеохондроз з помірним міотонічним та больовим синдромом.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблена та впроваджена в практику нова програма фізичної реабілітації хворих на поперековий остеохондроз а з порушенням рухового стереотипу, яка сприяє відновленню функціональних можливостей м'язів попереково-тазової області та нижніх кінцівок, усуненню патологічних рухових патернів, зменшенню інтенсивності больового синдрому, рівней дисабілітації, кінезіофобії та страху очікування болю. Розроблені та впроваджені

в практику рекомендації з діагностики порушень рухового стереотипу, які уточнюють функціональний стан опорно-рухової та м'язової систем хворих на поперековий остеохондроз. Виявлені фактори ризику формування порушень активного контролю сумісних рухів хребта, тазу і тазостегнових суглобів доповнюють оцінку функціональних порушень у хворих на поперековий остеохондроз з міотонічними реакціями м'язів попереково-тазової області.

Ключові слова: поперековий остеохондроз, поперековий біль, функціональний стан м'язів попереково-тазової області, рентгендіагностика, механізми розвитку порушень рухового стереотипу, корекція патологічних рухових патернів, фізична реабілітація.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

- **Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:**
 1. **Гресько І. В.** Оцінка структурних змін хребтових сегментів у хворих на поперековий остеохондроз з порушеннями рухового стереотипу з використанням методів променевої діагностики. *Acta medica Leopoliensia*. 2019. Т. XXV, № 1. С. 49-55. (*Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних*).
 2. Колесніченко В. А., **Гресько І. В.** Клиническая характеристика больных поясничным остеохондрозом с нарушением двигательного стереотипа. *Вісник проблем біології і медицини*. 2019. Випуск 1 (1). С. 125-128. (*Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних*).
 3. **Гресько І. В.**, Колесніченко В. А. Ефективність програми реабілітації хворих на поперековий остеохондроз з порушеннями рухового стереотипу з використанням ударно-хвильової терапії. *Медичні перспективи*. 2020. Т. 25,

№ 4. С. 127-137. (*Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних*).

4. Kolesnichenko V., **Gresko I.** Motor Control Changes in Patients with Degenerative Deformities of the Spine after Lumbar Fusion. *JOJ Orthoped Orth Surg [Internet]*. 2018. Vol. 1, № 5. P. 555-575. Available from: <https://juniperpublishers.com/jojoos/JOJOOS.MS.ID.555575.php>. (*Особистий внесок – статистична обробка та інтерпретування отриманих даних*).

• **Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

5. Колесніченко ВА, Гресько ІВ. Оцінка функціональних можливостей хребта у хворих на поперековий остеохондроз: збірник наукових праць XVII з'їзду ортопедів-травматологів України, Київ, 5-7 жовтня 2016 р. Київ, 2016. С. 286-287. (*Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних*).

6. Kolesnichenko V., **Gresko I.** Motor control dysfunction particularly in patients with chronic low back pain and a variety of myotonic reactions. *The 19th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium Interdisciplinary approach to growing skeleton*, Prague, Czech Republic, 13-16 September 2017. Prague, Czech Republic, 2017. Suppl 2. P. 58-59. (*Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних*).

7. Kolesnichenko V., Golka G., **Gresko I.** Structural asymmetry of lumbar vertebrae as a risk factor for the development of paravertebral muscle dysfunction. *The 20th Prague-Lublin-Sydney-St. Petersburg Symposium Interdisciplinary approach to growing skeleton*, Prague, Czech Republic, 12-16 September 2018. Prague, Czech Republic, 2018. Suppl 2. P. 84-85. (*Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних*).

8. Колесніченко В. А., Гресько І. В. Принципи фізичної реабілітації хворих на поперековий остеохондроз хребта з порушеннями рухового стереотипу: збірник наукових праць XVIII з'їзду ортопедів-травматологів України, Івано-Франківськ, 9-11 жовтня 2019 р. Івано-Франківськ, 2019.

С. 146. *(Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних).*

9. Колесніченко В. А., **Гресько І. В.** Діагностика та лікування хворих на остеохондроз поперекового відділу хребта з порушеннями рухового стереотипу: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції *Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування*, Запоріжжя-Приморськ, 12-14 вересня 2019 р. Запоріжжя, 2019. С. 42-43. *(Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних).*

10. Колесніченко В. А., **Гресько І. В.** Взаимосвязь параметров ортопедического статуса и когнитивных факторов боли у пациентов с поясничным остеохондрозом: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю *Актуальні питання лікування ортопедичної патології та наслідків травм опорно-рухової системи*, Дніпро, 19-20 вересня 2019 р. Дніпро, 2019. С. 44-46. *(Особистий внесок – набір клінічного матеріалу, статистична обробка та інтерпретування отриманих даних).*

SUMMARY

Gresko I.V. Mechanisms of development, diagnosis and treatment of motor stereotype disorders in patients with lumbar osteochondrosis. – Qualified scientific work on the right of the manuscript.

Dissertation for the degree of a doctor of philosophy in specialty 222 – Medicine, 22 – Healthcare. Danylo Halytsky Lviv National Medical University Ministry of Health of Ukraine, Lviv, 2021.

Painful syndromes of lumbar osteochondrosis and their accompanying myotonic reactions are one of the first manifestations and almost constant companions of the disease, which leads to muscles dysfunction of the lumbar-pelvic region. The change in the sequence of muscle groups activation is manifested by a violation of the motor stereotype with the reproduction of uncontrolled movements of the lumbar segments. This can lead to a change of the motor function of the spine, especially when performing active movements in the sagittal plane – flexion and extension – which are an integral part of everyday household and industrial loads. Repeated violations of the coordinated action of the muscles of the lumbar-pelvic region lead to the development of enthesopathy, the appearance in some cases of foci of secondary painful irritation and disease progression.

The mechanisms of development of motor stereotype disorders have not been definitively established. It is still unclear whether the change in motor stereotype is a consequence of pain with inhibition of neuromuscular interaction, or motor disorders – the primary factor that potentiates the development of musculoskeletal dysfunction. It is necessary to determine the mechanisms of development of motor stereotype disorders for the development of effective pathogenetically sound kinesiotherapy programs for patients with lumbar osteochondrosis.

Diagnosis of motor stereotype disorders is difficult due to a significant discrepancy between the results of testing the kinematics of the segments of the lumbar-pelvic region in both patients and asymptomatic populations. Thus,

differentiation between individual variability in the mobility of the spine, pelvis and hip joints and pathological motor patterns is not always possible. Therefore, the search for more reliable tests to determine the pathological motor stereotype is relevant.

Treatment of patients with low back pain and motor stereotypes that limit the functionality of the spine and musculoskeletal system, reduce efficiency, including disability, is one of the most pressing medical, socio-economic problems of society. An additional difficulty in the treatment of such patients is that there is no spontaneous elimination of pelvic muscle dysfunction; suboptimal movements can «perpetuate» locomotor disorders, lead to chronic lumbar pain, reduced quality of life and social maladaptation of this numerous category of patients.

The object of the study was selected motor stereotype in patients with lumbar osteochondrosis with myotonic reactions of the muscles of the lumbar-pelvic region.

The material of the study were the protocols of clinical and radiological examination of 80 patients with lumbar osteochondrosis with moderate tension of the muscles of the lumbar-pelvic region and a change in motor stereotype. All male patients aged 22–44 (31.7 ± 4.4) years were observed in the medical center «Intersono» in Lviv in 2017–2019. Patients were randomly divided into two groups – the main ($n=40$) and control ($n=40$). In the main group, the physical rehabilitation program included: a) postisometric relaxation of the muscles of the lumbar-pelvic region using oculomotor and respiratory synergies; b) developed by us therapeutic physical exercises to restore the motor stereotype; c) course of shock wave therapy with the device for extracorporeal shock wave therapy Masterplus MP200 (manufactured by Storz Medical AG, Switzerland). In the control group, the program of physical rehabilitation consisted of: a) postisometric relaxation of the muscles of the lumbar-pelvic region using oculomotor and respiratory synergies and b) physical exercises for coordination.

The following research methods were used: a) clinical:

1) study of orthopedic status with assessment of the position of paired anthropometric points: acromial ends of the clavicle, anterior upper iliac bones,

lower angles of the shoulder blades, pelvic wings in a static position (comfortable standing) and during performance of a functional task (squats); spinal configurations in the frontal and sagittal planes; the patient's reaction to palpation of the trigger points of the lumbar-pelvic region; general mobility of the spine using the test «fingers-floor», mobility of the thoracic and lumbar spine by the method Schober, the volume of movements in the hip joints by the neutral 0-pass method; the functional state of the flexor and extensor muscles of the lumbar spine, pelvis and thigh with the study of their tone, strength and endurance;

2) study of motor stereotype according to the results of tests of active motor control of the muscles of the lumbar-pelvic region and tests that simulate the performance of daily movements;

3) questioning patients with self-assessment of their functional status according to the results of the VAS scale, the ODI index according to the Oswestry questionnaire, the level of kinesiophobia on the Tampa scale, the level of anxiety and anxiety associated with the expectation of pain, on the PASS-20 scale;

b) radiological with determination on three lower lumbar segments of X-ray anatomical characteristics of vertebrae (symmetry of the right and left articular, transverse processes of the same vertebra, the presence of rotation of the spinous process, the relationship of articular ends in the arcuate and articular joints);
c) statistical.

According to the results of clinical studies, the predominance of asymmetric location of the studied anthropometric landmarks in the static position and during dynamic loads not only on the right and left, but also in the upper and lower half of the torso of patients was revealed. This may indicate uncompensated adaptive torso posture with dysfunction of different muscle groups.

The results of palpation of the trigger points of the lumbar-pelvic region allowed to establish that the most painful were the trigger points of the lower lumbar-pelvic region – the place of origin and attachment of deep muscles of the lumbar spine (multiple muscles, intercostal muscles, rotator cuff muscles), as well as the muscles that lead to the thigh (short, long and large), and the pear-shaped muscle.

The mobility of the spine as a whole according to the results of the test «fingers–floor» was limited due to myofixation of the lumbar spine (Schober test results (2.2 ± 1.8) cm). The volume of movements in the thoracic spine was within normal limits. Amplitude of hip movements joints was limited in the sagittal and frontal planes.

The functional state of the muscles of the lumbar-pelvic region, according to the results of appropriate tests, was characterized by increased tone, decreased strength and endurance of all studied muscles.

The results of testing active motor control of the muscles of the lumbar-pelvic region revealed the implementation of pathological motor patterns: a) flexion: when bending the hip joints instead of bending the lumbar spine was realized in 87.5 % of patients; b) extensional: when stretching the hip joints instead of stretching the lumbar spine, it was observed in 75.0 % of patients.

The results of a comparative analysis of the study of lumbar spondylograms of the general group of patients with osteochondrosis of the spine with motor stereotype and the group of asymptomatic volunteers revealed a statistically significant predominance of all variants of lumbar vertebral asymmetries at all lower lumbar levels in the group of patients. spinous processes, asymmetry of transverse processes and anomaly of tropism.

Based on the results of clinical and radiological studies, a consistent concept of the pathogenesis of motor stereotype disorders in patients with lumbar osteochondrosis has been developed. The asymmetric size of the articular and transverse processes, the rotation of the spinous processes (places of origin and attachment of the fibers of the multidisciplinary muscle) are accompanied by different lengths and tones of the right and left muscle bundles. Different size of articular processes and orientation of articular facets is accompanied by asymmetry of deep and superficial fibers of multiple muscles with a change in the nature of interaction between different muscle groups and the direction and magnitude of mechanical stress acting on vertebral motor segments, as well as tension/tension (musculo-tendon) and passive (ligamentary) subsystems that stabilize the spine. This situation changes the muscular interaction, potentiates the change of

intersegmental, including lumbosacral movements with impaired functional lumbar-pelvic stability. The constant action of compression loads potentiates further pathogenetic changes with the development of structural and functional disorders in the spine and their gradual spread in the musculoskeletal system.

Based on the results of clinical, radiological and theoretical studies, the main direction of treatment of the new program of physical rehabilitation was chosen to correct the imbalance of the muscles of the lumbar-pelvic region and thighs. In the first stage, muscle tonic tension was stopped under the influence of postisometric relaxation and manifestations of enthesopathy by local action of shock wave therapy. The aim of the second stage was to restore the motor stereotype by applying the developed therapeutic exercises aimed at optimizing the interaction of local and global spinal stabilizers.

The results of the developed program of physical rehabilitation (combination of extracorporeal shock wave therapy with the program of relaxing exercises and coordination exercises) of patients with lumbar osteochondrosis with myotonic reactions and violation of motor stereotype demonstrated its effectiveness, which was manifested by a significant decrease in V, levels of ODI disabling ($p < 0.001$) and SKT kinesiophobia ($p < 0.01$), a significant increase in the mobility of the spine ($p < 0.05$) and its lumbar region ($p < 0.05$), as well as the amplitude of flexion in the hip joints ($p < 0.05$) compared with both the initial results in the main group and the results in the control group after treatment. Also in the main group was a significantly larger number of patients with restored normal motor patterns ($p < 0.05$), with normal kinematics of flexion of the spine from a neutral standing position ($p < 0.05$), getting up from a chair and sitting on a chair from a position standing ($p < 0.05$) compared with control. The results of special tests of active control of the lumbar-pelvic muscles after treatment in the main group were inaccurate compared to the data of the initial examination and the results in the control group after treatment.

Scientific novelty of the obtained results. For the first time, a significant predominance of structural abnormalities of the lumbar vertebrae in patients with

lumbar osteochondrosis was established. For the first time, the frequency and nature of violations of active control of compatible movements of the spine, pelvis and hip joints were revealed in tests that reproduce the daily load on the spine. For the first time, a consistent conceptual model of motor stereotype development in patients with lumbar osteochondrosis was developed. For the first time, a pathogenetically sound program of physical rehabilitation of patients with lumbar osteochondrosis with a violation of motor stereotype has been developed, which combines the action of musculoskeletal techniques, therapeutic exercises to correct pathological motor patterns and shock wave therapy, which eliminates clinical symptoms. Factors that potentiate the development of pathological motor stereotype in patients with lumbar osteochondrosis were first identified. The functional capabilities of various muscles of the lumbar-pelvic region and lower extremities in patients with lumbar osteochondrosis with moderate myotonic and pain syndrome have been clarified.

Practical significance of work. developed and implemented a new program of physical rehabilitation of patients with lumbar osteochondrosis with a violation of motor stereotype, which helps to restore the functionality of the muscles of the lumbar-pelvic region and lower extremities, eliminate pathological motor patterns, reduce the intensity of pain and dysinmosis fear of waiting for pain. Recommendations for the diagnosis of motor stereotype disorders have been developed and implemented, which clarify the functional state of the musculoskeletal and muscular systems of patients with lumbar osteochondrosis. The identified risk factors for the formation of disorders of active control of compatible movements of the spine, pelvis and hip joints complement the assessment of functional disorders in patients with lumbar osteochondrosis with myotonic reactions of the muscles of the lumbar-pelvic region.

Key words: lumbar osteochondrosis; lumbar pain; functional state of the muscles of the lumbar-pelvic region; X-ray diagnostics; mechanisms of development of motor stereotype disorders; correction of pathological motor patterns; physical rehabilitation.