

УДК: [616.728.2-007.2+616.711]:616-07/08:001.891

DOI: 10.51309/2411-6858-2021-20-1-47-64

**РОЛЬ ДИСКОГЕННИХ РАДИКУЛОПАТІЙ ТА СПОНДІЛОЛІСТЕЗУ
В СТРУКТУРІ БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ ПІСЛЯ
ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА**

**Гайко Г. В., Калашніков О. В., Нізалов Т. В., Козак Р. А., Черняк П. С.
ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України»**

**THE ROLE OF DISCOGENOUS RADICULOPATHIES AND
SPONDYLOLYSTHESIS IN THE STRUCTURE OF PAIN SYNDROME
AFTER TOTAL HIP ARTHROPLASTY**

**Gajko G. V., Kalashnikov O. V., Nizalov T. V., Kozak R. A., Chernyak P. S.
State Institution "Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy
of Medical Sciences of Ukraine", Kiev, Ukraine**

Резюме. В структурі ускладнень больовий синдром, що не пов'язаний з нестабільністю компонентів ендопротеза чи інфекцією, лишається серйозною проблемою через труднощі діагностики та лікування. Причиною залишкового болю може бути наявність у хворого дискогенної радикулопатії чи спонділолістезу поперекового відділу хребта. **Мета дослідження.** Визначити роль дискогенних радикулопатій та спонділолістезу поперекового відділу хребта в структурі больового синдрому після ендопротезування кульшового суглоба. **Матеріали і методи.** Проведена вибірка та ретроспективний аналіз історій хвороб 138 хворих з кульшово-поперековим синдромом, яким було виконано ендопротезування кульшового суглоба в клініці ортопедії та травматології дорослих ДУ „ІТО НАМН України”. Всі хворі були обстежені клінічно та рентгенологічно. Додатково всі хворі були обстежені невропатологом з визначенням неврологічного статусу хворих, постановки діагнозу. Оцінку ефективності проведення лікування хворих з залишковими явищами дискогенної радикулопатії та спонділолістезу після ендопротезування кульшового суглоба, проводили за функціональною шкалою Освестрі. **Результати.** Проведений аналіз бази даних хворих виявив статистично достовірне ($p \leq 0,05$) переважання хворих з наявністю кил дисків на рівні L3-L4 та гіполордозом. Обстеження виявило 9 випадків дискогенної радикулопатії та 6 випадків спонділолістезу в хворих з КПК, що склало 6,5 % та 4,5 % від загальної кількості обстежених хворих. Визначена висока ефективність розроблених лікувально-профілактичних заходів у хворих із дискогенною радикулопатією чи спонділолістезом та кульшово-поперековим синдромом. Своєчасне призначення комплексних консервативних та оперативних методик дозволило добитися задовільних результатів у 100 % випадків. **Висновки.** Проведені дослідження з визначення ролі дискогенної радикулопатії та спонділолістезу поперекового відділу хребта в структурі больового синдрому після ендопротезування кульшового суглоба сприятиме в подальшому розробці клініко-діагностичного та лікувального алгоритму хворих на кульшово-поперековий синдром.

Ключові слова: кульшово-поперековий синдром, дискогенні радикулопатії, спонділолістез, ендопротезування, больовий синдром.



Вступ. Остеоартроз кульшового суглоба або коксартроз (КА) – це найпоширеніше дегенеративно-дистрофічне захворювання суглобів людини, яке характеризується ураженням хрящової тканини, суглоба, зв'язкового апарату, синовіальних оболонок та периартикулярних м'язів. Дана патологія характеризується порушенням статико-динамічної функції опорно-рухового апарату і високим відсотком інвалідизації хворих (до 64 %) [1], що обумовлює проблему КА не тільки як медичну, але й соціально значиму [2].

На сьогодні відсутнє чітке уявлення про етіопатогенез КА у зв'язку з досить складною комбінацією запальних, дистрофічних і інволюційних змін у хрящі, субхондральній кістці і синовіальній оболонці суглоба.

У більшості публікацій КА розподіляється на первинний та вторинний [2]. Первинна форма остеоартрозу розвивається в нормальних суглобах. Вторинний остеоартроз є наслідком запалень, дисплазій, та внутрішньосуглобових переломів [3]. Найбільш часто зустрічаються післятравматичний та диспластичний коксартрози [4, 5].

На сьогоднішній день найбільш вживаною є механо-функціональна теорія розвитку артрозу великих суглобів нижніх кінцівок. Відповідно до цієї теорії, розвиток дегенеративно-дистрофічного процесу в суглобовому хрящі, субхондральній кістці і капсулі суглоба пов'язаний з функціональним перевантаженням хряща, яке в свою чергу зумовлено великою величиною навантаження на суглоб [3-5].

Беручи до уваги механічну теорію розвитку КА, стало доцільним в останні десятиріччя досліджувати дегенеративно-дистрофічні захворювання кульшових суглобів в комплексі анатомо-фізіологічного трикутника «поперековий відділ хребта – таз – кульшові суглоби». Поєднання дистрофічного переродження кульшового суглоба і попереково-крижового відділу хребта взаємно обтяжує один одного, істотно ускладнює діагностику, сприяє при-

Introduction. Hip osteoarthritis or coxarthrosis (CA) is the most spread degenerative-dystrophic human joint disease, typical of damage to cartilage, joint, ligament apparatus, synovial membrane, and periarticular muscles. This pathology is specific with the impairment of musculoskeletal static and dynamic function and high extent of patients' disability (up to 64%) [1]. This makes the problem of CA not only medically, but also socially essential [2].

Nowadays, we lack of clear understanding of CA etiology and pathogenesis due to rather complex combination of inflammatory, dystrophic, and involution changes to the cartilage, subchondral bone, and a joint's synovial membrane.

Most publications divide CA into initial and secondary ones [2]. The initial form of osteoarthritis develops in normal joints. The secondary one is the consequence of inflammations, dysplasia, and intra-articular fractures [3]. Most frequent are post-traumatic and dysplastic coxarthrosis [4, 5].

The most spread today is the mechanical-functional theory of big joints' arthrosis development in lower limbs. According to it, the development of the degenerative-dystrophic process in the articular cartilage, subchondral bone, and joint capsule relates to overloading of the cartilage, in turn predetermined by large extent of load on the joint [3-5].

Considering the mechanical theory of CA development, in recent decades it became expedient to study hip joints' degenerative-dystrophic diseases in the complex of anatomic-physiological triangle "lumbar spine-pelvic-hip joints". The combination of dystrophic transformations in the hip and lumbosacral spine mutually burden each other, complicates the diagnostics, contributes to wrong decisions on treatment tactics.

йняттю неправильних рішень, що стосуються тактики лікування. В англomовній літературі такий альянс іменується hip-spine синдромом. Ведення даної категорії хворих вимагає використання тонкої системи діагностики та диференційованого підходу до вибору лікування [6,7].

Попереково-крижова радикулопатія - відносно частий стан в практиці невролога та ортопеда; захворюваність протягом життя становить 2-5% і максимальна на 5-му десятилітті життя, потім вона поступово знижується. Чоловіки і жінки хворіють приблизно однаково часто, однак у чоловіків захворювання дебютує, як правило, у віці близько 40 років, а у жінок - між 50 і 60 роками [8]. У переважній більшості випадків страждання корінців спинномозкових нервів обумовлено вертебральними чинниками - наявністю грижі міжхребцевого диска, дегенеративними змінами в міжхребцевих суглобах, вузьким хребетним каналом і т.і.

Біль, що пов'язаний з ураженням корінців грижею міжхребцевого диска, носить неоднорідний характер. «Класична» картина дискогенної радикулопатії полягає в гострому розвитку, рідше пекучого болю і парестезій, що поєднуються зі зниженням чутливості (гіпестезією) в зоні іннервації ураженого корінця. Крім чутливих розладів, характерні розвиток слабкості в індикаторних м'язах, що інервується ураженим корінцем, а також зниження (випадіння) відповідного сухожильного рефлексу [9]. При корінцевій компресії нерідко відзначаються посилення болю при підвищенні внутрішньочеревного тиску (кашлі, чханні), у вертикальному положенні і зменшення її в горизонтальному положенні.

Спондилолістез - це захворювання хребта, при якому один з хребців зміщується вперед або назад по відношенню до інших хребців. Антеролістез - це зміщення хребця вперед, а ретролістез - це зміщення хребця назад по відношенню до іншого хребця.

The literature in English calls this alliance “hip-spine” syndrome. Managing this category of patients demands sophisticated diagnostic system and differentiated approach to the choice of treatment [6, 7].

The lumbosacral radiculopathy is rather frequent in the practice of a neurologist and an orthopedic surgeon; during a human's life, the morbidity equals 2-5%, with its maximum within the life's 5th decade. Afterwards, it gradually decreases. The frequency of this disease in men and women is almost equal. The pathology starts often at about 40 years old, in women – between 50 and 60 years old [8]. In the majority of cases, spinal nerves roots suffer from vertebral factors – the presence of an intervertebral disk's hernia, degenerative changes in intervertebral joints, narrow spine canal, etc.

The pain associated with the damage to the spinal nerves roots with an intervertebral disc's hernia is of an inhomogeneous character. A “classical” pattern of a discogenic radiculopathy lays in an acute progression, rare are burning pain and cases of paresthesia, combined with lowered sensitivity (hypoaesthesia) in the innervation area of the root involved. Besides perception disorders, typical is the development of weakness in indicator muscles, innervated with the root involved, and the reduction (absence) of the respective tendon reflex [9]. In the case of a root compression, patients frequently report pain increase in a case of the abdominal pressure rise (cough, sneezing), in vertical position, and the decrease of the same in a horizontal pose.

Spondylolisthesis is a spine disease, in which one vertebra displaces anteriorly or posteriorly in relation to others. Anterolisthesis means the displacement of a vertebra anteriorly, retrolisthesis – posteriorly relating to another vertebra.



Спондилолістез може привести до деформації хребта, а також до звуження каналу хребта (стеноз центральної частини каналу хребта) або до здавлення корінців нервів, що виходять з міжхребцевих отворів (форамінальний стеноз).

Типовими скаргами пацієнтів зі спондилолістезом є: болі, що посилюються при підйомі тяжкості, в поєднанні з ротацією тулуба (робота з лопатою), при затягуванні ремня на рівні талії (симптом ремня), при розгойдуванні на перекладині під час спортивних занять і т.і. Виділяють ступені спондилолістезу, у відповідності з відсотком ступеня зміщення хребця по відношенню до сусіднього хребця:

Ступінь I - зміщення до 25%.

Ступінь II - зміщення від 26% до 50%.

Ступінь III - зміщення від 51% до 75%.

Ступінь IV - зміщення від 76% до 100%.

Ступінь V розвивається, коли хребець повністю відокремлюється від сусіднього хребця (спонділоптоз) [10].

Відповідно до виразності ознак спондилолістеза визначається стан опорно-рухового апарату - *компенсований*, *субкомпенсований* або *декомпенсований* [11].

Через недостатнє розуміння механізмів розвитку патологічного процесу в комплексі анатомо-фізіологічного трикутника “поперековий відділ хребта-таз-кульшові суглоби”, лікування кульшово-поперекового синдрому є складним та до кінця не вирішеним питанням. На ранніх стадіях захворювання застосовують комплексне консервативне лікування: протизапальну, судинну, протинабрякову та фізіотерапевтичну терапію [12].

Тотальне ендопротезування кульшового суглоба (ТЕП КС) набуло широкого застосування в ортопедичній практиці, як ефективний метод позбавлення хворого від страждань і відновлення функції кінцівки. У зв'язку з цим збільшилась кількість виконуваних ендопротезувань в Україні

The spondylolisthesis may result in spine deformities, spine canal narrowing (stenosis of the central spine canal), or compression of the roots of nerves coming through the intervertebral holes (foraminal stenosis).

Typical claims of spondylolisthesis patients are: pains increasing whilst lifting weight, combined with the rotation of a body (working with a spade), tightening a belt around their wrist (a belt symptom), swinging on a pull-up bar during sport practices, etc. Distinguished are three stages of the spondylolisthesis, depending on the extent of the vertebra's displacement regards the neighbor one:

Stage I – displacement less than 25%.

Stage II – displacement from 26% to 50%.

Stage III - displacement from 51% to 75%.

Stage IV - displacement from 76% to 100%.

Stage V develops if the vertebra becomes completely detached from the neighbor one (spondiloptosis) [10].

According to the expression of the spondylolisthesis, musculoskeletal conditions appear *compensated*, *subcompensated*, or *decompensated* [11].

Due to the lack of understanding of the pathological process development mechanism within a complex of the anatomic-physiological triangle “lumbar spine – pelvic – hip joints”, the treatment to the hip-lumbar syndrome is complex and still not completely solved task. Complex conservative treatment is applied on early stages: anti-inflammatory, vascular, anti-edema, physiotherapy [12].

Total hip arthroplasty (THA) becomes widely used in orthopedic practice, as an efficient method to relief a patient of the suffer and restore the limb's function. In this connection, the cases of THA raised both in

так і в світі, і становить більше 100 млн. на рік. В той же час, не зважаючи на постійне удосконалення конструкцій ендопротезів та техніки їх імплантації, частота розвитку ускладнень залишається високою [13]. В структурі ускладнень больовий синдром, що не пов'язаний з інфекцією чи нестабільністю компонентів ендопротеза, лишається серйозною проблемою через труднощі діагностики та лікування. За даними Шведського та Канадського реєстрів, у 17-20% хворих залишаються больові відчуття, а у 32-35 % з'являються нові болі або дискомфорт у ділянці кульшового суглоба протягом 10 років після ендопротезування [14]. Причиною залишкового болю може бути наявність у хворого дискогенної радикулопатії або спондилолістезу поперекового відділу хребта. Саме тому подальше вивчення взаємозв'язку дискогенної радикулопатії та спондилолістезу поперекового відділу хребта з залишковим болевим відчуттям після проведеного ендопротезування КС є важливим для покращення результатів лікування хворих з патологією кульшових суглобів.

Мета дослідження – визначити роль дискогенних радикулопатій та спондилолістезу в структурі больового синдрому після ендопротезування кульшового суглоба.

Матеріали і методи. Проведена вибірка та ретроспективний аналіз історій хвороб 138 хворих з кульшово-поперековим синдромом, яким було виконано ендопротезування кульшового суглоба в клініці ортопедії та травматології дорослих ДУ „ІТО НАМН України”. Серед них у 80 (53,3 %) виявлено двобічний коксартроз, у 58 (38,7 %) – однобічний.

Всі хворі були обстежені клінічно та рентгенологічно з визначенням стадії коксартрозу за J.H. Kellgren, J.S. Lawrence [15]. Усім хворим було виконано рентгенографію кульшових суглобів у передньозадній проекції.

Ukraine and worldwide, comprising now over 100 mln a year. At the same time, despite of constant improvement of the prosthesis design and implantation technique, the frequency of complications remains high [13]. Within the structure of complications, pain syndrome not associated with any infection or prosthetic components' instability remains a problem due to difficult diagnostics and treatment. According to Swedish and Canadian registers, pain feelings remain in 17-20% patients, besides 32-35% reported new pains of a discomfort in the hip area 10 days after the THA [14]. The residual pain can originate from a discogenic radiculopathy or spondylolisthesis in lumbar spine. So, further study of the mutual connection between the discogenic radiculopathy and residual pains after THA is important to improve the outcomes of patients with hip joints pathologies.

Task of the study – to determine the role of discogenic radiculopathies and spondylolisthesis in the pain syndrome structure after total hip arthroplasty.

Materials and methods. The sampling and retrospective analysis of case histories of 138 patients with the hip-lumbar syndrome, who underwent THA at clinic of orthopedics and traumatology of adults SI "ITO NAMS of Ukraine". Among them, 80 (53.3%) had a bilateral coxarthrosis, while 58 (38.7%) – a unilateral one.

All patients were examined clinically and radiologically. For the determination of their stage of coxarthrosis, we followed J.H. Kellgren, J.S. Lawrence [15]. All patients had AP X-ray of hip joints.

To study radiologically the lumbar spine, and to determine vertical pose, we did a standard AP plane. The lateral X-ray of spine we did according to Jackson, Hales in the upright position in a natural pose, at the distance of 115 cm, hip joints involved [6]. The measurements included 4 parameters:



Для рентгенографічного обстеження поперекового відділу хребта та визначення вертикальної постави виконували стандартну пряму проекцію. Бокову рентгенографію хребта виконували за методикою Jackson, Hales в положенні стоячи в природній позі на відстані 115 см із захопленням кульшових суглобів [6]. Вимірювали чотири параметри: поперековий лордоз (GLL) за методом Cobb, кут нахилу крижів (SS), кут нахилу тазу (PI) та кут тазового відхилення (PT). Відмічалися наявні деформації хребта, ознаки дегенеративного ураження передньої та задньої колон поперекового відділу хребта. Використовували рентгендіагностичну апаратуру Siemens Polymat 50.

Додатково всім хворі були обстежені невропатологом з визначенням неврологічного статусу хворих, постановки діагнозу.

Оцінку ефективності проведення консервативного та оперативного лікування хворих з залишковими явищами дискогенної радикулопатії та спондилолітезу після ендопротезування кульшового суглоба, проводили за функціональною шкалою Освестрі [16].

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою загальноприйнятих методів (критерій Крускала-Уолліса, обчислення поліхоричного та тетрахоричного показнику зв'язку, порівняння двох середніх) в програмних середовищах MS Excel 2010 та Statistica 12.6 (StatSoft). Перевірку гіпотези про нормальний розподіл проводили за допомогою моментів вищого порядку (асиметрії й ексцесу) [17].

Результати. На рис.1 представлено розподіл хворих з діагностованими кілами дисків поперекового відділу хребта. Визначено, що кіли дисків діагностуються у 31,2 % хворих на КПС.

general lumbar lordosis (GLL) by Cobb, sacrum slope (SS), pelvic inclination (PI), pelvic tilt (PT). We pointed out spine deformities, signs of degenerative lesions to front and rare columns of lumbar spine.

X-ray device – Siemens Polymat 50.

Additional study by a neuropathologist determined the patients' neurologic status, established a respective diagnosis.

The efficiency of conservative and surgical treatment of patients with residual discogenic neuropathies after THA was assessed according to Oswestri scale [16].

Statistical processing of the results involved generally-accepted methods (Kruskal-Wallis criterion, polychoric and tetra-choric connection index, two means comparison) in MS Excel 2010 nad Statistica 12.6 (StatSoft) software environment. To check the normal distribution hypothesis, we used higher-order moments (asymmetry and excess) [17].

Results. Fig.1 represents the distribution of patients with diagnosed lumbar disc hernias. Disc hernias were determined to be diagnosed in 31.2% of patients with the lumbar-hip syndrome.

**Кількість хворих з діагностованими килами дисків
поперекового відділу хребта / Patients with diagnosed lumbar
disc hernias**

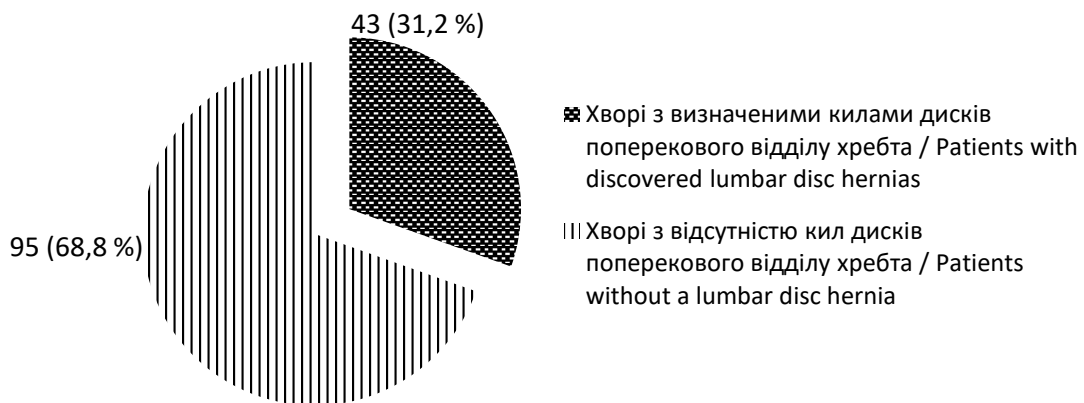


Рис.1. Кількість хворих з діагностованими килами дисків поперекового відділу хребта
Fig.1. The number of patients with diagnosed lumbar disc hernias

Проаналізовано частоту виявлення ознак ураження дисків хребта в залежності від рівня ураження та варіанту вертикальної постави. Розподіл наведено у таблиці 1.

Аналізуючи дані представлені в табл. 1 визначено статистично достовірне ($p \leq 0,05$) переважання хворих наявністю кил дисків та гіполордозом (63,8 %) в порівнянні з даними хворих з іншими варіантами вертикальної постави. Також визначено статистично достовірне переважання хворих з ураженням дисків на рівні L3-L4 (46,4 % від загальної кількості випадків кил дисків).

Треба відмітити, що у більшості хворих наявність кил дисків не призводили до розвитку дискогенної радікулопатії. Проведене обстеження виявило лише 9 випадків дискогенної радікулопатії хворих з КПК, що склало 6,5 % від загальної кількості обстежених хворих (Рис.2).

The analysis of frequency of the discovered spine disk impairment signs depending on the lesion's level and vertical posture type appear on Table 1.

Analyzing the date represented on Table 1, we have revealed a statistically significant ($p \leq 0.05$) prevalence of disc hernias in patients with hypolordosis (63.8 %), compared to the patients with other vertical posture type. Statistically significant is also the prevalence of the patients with disc lesions on the level L3-L4 (46.4 % of the total amount of disc hernia cases).

It's worth to emphasize that in the majority of patients, disc hernias present didn't lead to the development of discogenic radiculopathy. The examination discovered only 9 cases of the discogenic radiculopathy in PD, i.e. 6.5% of the entirety of patients studied (Fig.2).



Таблиця 1. Частота виявлення ознак ураження дисків у різних відділах хребта залежно від варіанту вертикальної постави

Table 1. The frequency of disk disorders signs depending on the vertical posture type

Варіант Постави / Posture type	Діагностовані випадки ураження дисків (грижі, протрузії), кількість випадків / Diagnosed cases of disc disorders (hernias, protrusions) n, (%)						Всього / Total
	Th12-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5	L5-S1	
Однобічний КА / Unilateral CA (n=24)							
Гіперлордоз / Hyperlordosis	-	-	2 (33,3 %)	1 (16,7 %)	2 (33,3 %)	1 (16,7 %)	6 (8,7 %) **
Нормолордоз / Normal lordosis	-	1 (50,0 %)	-	1 (50,0 %)	-	-	2 (2,9 %) **
Гіполордоз / Hypolordosis	-	-	3 (18,8 %)	10 (62,5%)	2 (12,5 %)	1 (6,2 %)	16 (23,2 %)
Двобічний КА / Bilateral CA (n=45)							
Гіперлордоз / Hyperlordosis	1 (10%)	2 (20%)	2 (20%)	1 (10%)	2 (20%)	2 (20%)	10 (14,5%) **
Нормолордоз / Normal lordosis	2 (28,6%)	2 (28,5%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	-	7 (10,1%) **
Гіполордоз / Hypolordosis	1 (3,6%)	2 (7,1%)	3 (10,7%)	18 (64,3 %)	3 (10,7 %)	1 (3,6 %)	28 (40,6%)
Всього / Total	4 (5,8%)*	7 (10,1%)*	11 (16,0%)*	32 (46,4 %)	10 (14,5 %)*	5 (7,2 %)*	69 (100%)

Примітки. 1. * – показники статистично достовірно відмінні ($p \leq 0,05$) в порівнянні з показниками хворих з ураженням дисків на рівні L3-L4;

2. ** – показники показниками хворих з гіполордозом.

Note. 1. * – the values, significantly different ($p \leq 0.05$) compared to the same of patients with disc disorders on L3-L4 level;

2. ** – the values, significantly different ($p \leq 0.05$) compared to the same of patients with hyperlordosis.

Частота виявлених випадків дискогенної радикулопатії / The frequency of discogenic radiculopathy discovered

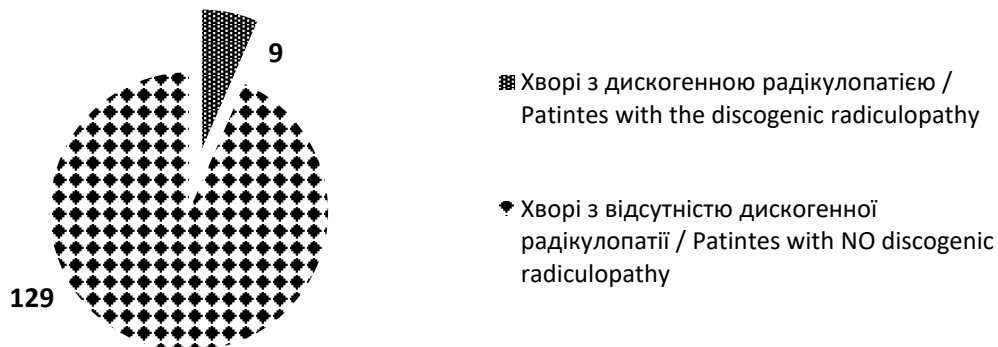


Рис. 2. Частота виявлених випадків дискогенної радикулопатії обстежених хворих
 Fig. 2. The frequency of discogenic radiculopathy discovered

Розподіл хворих на спонділолістез (із визначенням ступеню) серед хворих на кульшово-поперековий синдром представлено в табл. 2.

Аналізую дані отримані в табл. 2 треба відмітити, що спонділолістез зустрічається у хворих на КПС в 4,2 % випадків. Спостерігалися випадки спонділолістезу 1-3 ст. Частіше ця патологія зустрічається у осіб з двобічним ураженням кульшових суглобів - 4 випадка, що склало 66,7 % від загальної кількості хворих на спонділолістез. Дану патологію, не дивлячись на її невелику частоту, необхідно враховувати за наявності больового синдрому при лікуванні КПС з метою запобігання діагностичних помилок та покращення ефективності лікування даної категорії пацієнтів.

The distribution of spondylolisthesis patients (stage mentioned) among the patients with the lumbar-hip syndrome appears on Table 2.

The analysis of Table 2 demonstrates that the lumbar-hip syndrome patients suffer from the spondylolisthesis in 4.2% of cases. We saw the cases of 1-3 stage of spondylolisthesis. This disorder is fairly less frequent in those with the bilateral hip lesion – 4 cases, 66.7% of the entirety of spondylolisthesis patients. This disorder, despite of its low frequency, shall be considered while lumbar-hip syndrome management in a case of pain to prevent diagnostic mistakes and improve the treatment efficiency in this category.

Таблиця 2. Розподіл хворих із спонділолістезом (із визначенням ступеню) серед хворих на кульшово-поперековий синдром

Table 2. The distribution of spondylolisthesis patients (stage mentioned) with the lumbar-spine syndrome

Група хворих на кокс-артроз / Coxarthrosis patients	Хворі з спонділолістезом / Spondylolisthesis patients										Хворі з відсутнім спонділолістезом / Patients with NO spondylolisthesis		Всього / Total	
	ступінь спонділолістезу / stage of spondylolisthesis													
	I		II		III		IV		V		n	%	n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
КПС: односторонній кокс-артроз / LSS: unilateral CA	1	1,7	-	-	1	1,7	-	-	-	-	56	96,6	58	42,0
КПС: двосторонній кокс-артроз / LSS: bilateral CA	1	1,2	2	2,5	1	1,2	-	-	-	-	76	95,1	80	58,0
Всього / Total	2	1,4	2	1,4	2	1,4	-	-	-	-	132	95,8	138	100,0



Через 3 міс. після ТЕП кульшового суглоба явища дискогенної радикулопатії залишалися у 6 хворих (табл. 3) та у всіх 6 хворих зі спонділолістезом.

3 months after THA, 6 patients had the signs of discogenic radiculopathy (Table 3) and all 6 spondylolisthesis patients.

Таблиця 3. Розподіл хворих із залишковими явищами радикулопатії в залежності від рівня ураження та варіанту вертикальної постави

Table 3. Distribution of the patients with the residual radiculopathy signs depending on the lesion level and vertical posture type

Варіант постави / Posture type	Ураження дисків (грижі, протрузії), що супроводжувалися радикулопатією, кількість хворих / Disc lesions (hernias, protrusions) followed with the radiculopathy, q-ty of patients n (%)						Всього / Total
	Th12- L1	L1- L2	L2- L3	L3- L4	L4- L5	L5- S1	
Гіперлордоз / Hyperlordosis	-	-	-	-	-	-	-
Нормолордоз / Normal lordosis	-	1 (100%)	-	-	-	-	1 (16,7%)
Гіполордоз / Hypolordosis	-	-	-	4 (80,0 %)	1 (20,0 %)	-	5 (83,3%)
Всього / Total	-	1 (16,7 %)	-	4 (66,6%)	1 (16,7 %)	-	6 (100%)

Таким чином визначено, що покращення біомеханічних умов ланки кульшовий суглоб-хребет дозволило купувати явища дискогенної радикулопатії у 33,3 % хворих з цією патологією.

Аналізую дані отримані в табл. 3 треба відмітити переважання хворих зі гіполордозом (5 випадків), що склало 83,3 % від загальної кількості хворих з залишковою дискогенною радикулопатією. Також спостерігається переважання ураження дисків на рівні L3-L4 (66,6%).

Всім хворим із залишковими явищами радикулопатії та спонділолістезу після консультації невролога та вертебролога проводилось консервативне лікування (НПЗП, проти набрякова терапія, блокади, масаж, фізіотерапія). При неефективності консервативного лікування протягом 6 місяців 3 хворим з дискогенною радикулопатією виконана дискектомія, 2 хворим зі спонділолістезом III ст - транспедикулярна фіксація L3-L4.

Thus, the improvement of biomechanical conditions within joint-spine area enabled us relieve the signs of discogenic radiculopathy in 33.3% of patients having this disorder.

The data on Table 3 demonstrate the prevalence of hyperlordosis patients (5 cases), i.e. 83.3% of the entirety of patients suffering from the residual discogenic radiculopathy. Visible is also the prevalence of disc lesions of the level L3-L4 (66.6%).

All patients with residual radiculopathies and spondylolisthesis, after the consultation with neurologist and vertebrologist, obtained a conservative treatment (NSAIDs, anti-edema therapy, blockades, massage, physiotherapy). If case of the conservative treatment's inefficiency during 3 months, 3 patients with the discogenic neuropathy underwent discectomy; 2 patients with 3rd stage spondylolisthesis – transpedicular fixation of L3-L4.

Ефективність проведеного лікування хворих з дискогенною радикулопатією та спонділолістезом оцінювали за шкалою Oswestry [16] (табл. 4 та 5).

To assess the efficiency of treatment to the patients with the discogenic radiculopathy and spondylolisthesis, we applied Oswestry scale [16] (Table 4 and 5).

Таблиця 4. Оцінка ефективності лікування у хворих із дискогенною радикулопатією та кульшово-поперековим синдромом за шкалою Oswestry [17]

Table 4. The efficiency of treatment to the patients with the discogenic radiculopathy and lumbar-hip syndrome according to Oswestry scale [17]

Проведене лікування / Treatment	Результат лікування, випадки / Results, cases (n)		Всього / Total
	задовільний: кількість балів за шкалою Oswestry ≤ 5 / positive: ≤ 5 scores acc.to Oswestry	незадовільний: кількість балів за шкалою Oswestry ≥ 10 / poor: ≥ 10 acc.to Oswestry	
Комплексне консервативне / Complex conservative	3	3	6
Оперативне лікування / Surgical	3	-	3
Всього / Total	6	3	9

Аналізуючи дані отримані в табл.4 визначена висока ефективність розроблених лікувально-профілактичних заходів у хворих із дискогенною радикулопатією та кульшово-поперековим синдромом. Так призначення комплексного консервативного лікування дозволило добитися ремісії у 3 осіб, що склало 50,0 % від загальної кількості хворих з дискогенною радикулопатією. Виконання оперативного лікування (диссектомія) у 3 хворих із незадовільними результатами після консервативного лікування дозволило добитися задовільного результату лікування (за шкалою Oswestry) у всіх 6 хворих.

Аналізуючи дані отримані в табл.5 визначена висока ефективність розроблених лікувально-профілактичних заходів у хворих із спонділолістезом та кульшово-поперековим синдромом.

Так призначення комплексного консервативного лікування дозволило добитися ремісії у 4 осіб, що склало 66,7 %

The values on Table 4 show high efficiency of the developed therapeutic and preventive measures for discogenic radiculopathy patients with lumbar-hip syndrome. Thus, the complex conservative treatment indicated enabled us to achieve remission in 3 persons, i.e. 50.0% of the entirety of discogenic radiculopathy patients. After the surgical treatment (discectomy) of 3 patients with poor conservative treatment results, we declare positive outcome (according to Oswestry) in all 6 patients.

The values in the Table 5 confirm high efficiency of the developed therapeutic and prevention measures in spondylolisthesis and LHS patients.

Thus, the indicated complex conservative treatment resulted in remission in 4 persons, i.e. 66.7% of the entirety of spondylolisthesis patients.



Таблиця 5. Оцінка ефективності лікування у хворих із спонділолістезом та кульшово-поперековим синдромом за шкалою Oswestry [17]

Table 5. Efficiency of spondylolisthesis and lumbar-hip syndrome treatment according to Oswestry [17]

Проведене лікування / Treatment	Результат лікування, випадки / Results, cases (n)		Результат лікування, випадки / Results, cases (n)
	задовільний: кількість балів за шкалою Oswestry ≤ 5 / positive: ≤ 5 scores acc.to Oswestry	задовільний: кількість балів за шкалою Oswestry ≤ 5 / positive: ≤ 5 scores acc.to Oswestry	
Комплексне консервативне / Complex conservative	4	2	6
Оперативне лікування / Surgical	2	-	2
Всього / Total	6	2	8

від загальної кількості хворих на спонділолістез. Виконання оперативного втручання у 2 хворих із незадовільними результатами після консервативного лікування дозволило довести цей відсоток до 100.

Наведені закономірності та розробки стануть основою та сприятимуть в подальшому розробці клініко-діагностичного та лікувального алгоритму хворих на кульшово-поперековий синдром.

Висновки:

1. Проведений аналіз бази даних хворих на кульшово-поперековий синдром виявив статистично достовірне ($p \leq 0,05$) переважання хворих з наявністю кил дисків на рівні L3-L4 (46,4 % від загальної кількості випадків кил дисків) та гіполордозом (63,8%) в порівнянні з даними хворих з іншими варіантами вертикальної постави.

2. Проведене обстеження виявило 9 випадків дискогенної радікулопатії та 6 випадків спонділолістезу в хворих з КПК, що склало 6,5 % та 4,5 % від загальної кількості обстежених хворих. Дану патологію, не дивлячись на її невелику частоту, необхідно враховувати за наявністю болювого синдрому при лікуванні КПС з

Surgical treatment to 2 patients with poor conservative treatment results enabled us to achieve 100% positive results.

The demonstrated regularities and elaborations will become a background for further development of a clinical-diagnostic and therapeutic algorithm for lumbar-hip syndrome patients.

Conclusions:

1. The analysis of database of the lumbar-hip syndrome patients revealed a statistically significant prevalence ($p \leq 0.05$) of patients with disc hernias of L3-L4 level (46.4% of the entirety of disc hernias) and hypolordosis (63.8%), compared to the patients with other vertical posture types.

2. The examination revealed 9 cases of the discogenic radiculopathies and 6 cases of spondylolisthesis in PD patients, i.e. 6.5% and 4.5% of the totality of examined patients. This disease, despite of its low frequency, must be considered while LHS treatment in a case of pain syndrome to avoid diagnostic mistakes and improve the treatment efficiency for this category of patients.

метою запобігання діагностичних помилок та покращення ефективності лікування даної категорії пацієнтів.

3. Тотальне ендопротезування хворих з наявністю дискогенної радикулопатії та кульшово-поперековим синдромом, за рахунок покращення біомеханічних умов, сприяє зниженню радикулярного синдрому у 33,3 % випадків.

4. Визначена висока ефективність розроблених лікувально-профілактичних заходів у хворих із дискогенною радикулопатією чи спонділолістезом та кульшово-поперековим синдромом. Своєчасне призначення комплексних консервативних та оперативних методик дозволило добитися задовільних результатів у 100 % випадків.

5. Проведені дослідження з визначення ролі дискогенною радикулопатією чи спонділолістезом поперекового відділу хребта в структурі больового синдрому після ендопротезування кульшового суглоба сприятиме в подальшому розробці клініко-діагностичного та лікувального алгоритму хворих на кульшово-поперековий синдром.

3. Total hip arthroplasty in patients with the discogenic radiculopathy and lumbar-hip syndrome, thanks to the improvement of biomechanical conditions, promotes the decrease in the radicular symptom in 33.3% of cases.

4. Determined is the high efficiency of the developed therapeutic and prevention measures for the patients with the discogenic radiculopathy or spondylolisthesis and lumbar-hip syndrome. Timely prescription of the complex conservative and surgical methods enabled us to achieve positive results in 100% of cases.

5. Studies to determine the role of discogenic radiculopathy and spondylolisthesis of the lumbar spine in the structure of pain after hip arthroplasty will contribute to the further development of clinical, diagnostic and treatment algorithms for patients with hip and lumbar syndrome.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests during their work over this article.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки статті.

Література / References

1. Попова ЛА, Сазонова НВ, Волокитина ЕА. Коксартроз в структуре заболеваний опорно – двигательной системы: современный взгляд на этиологию, патогенез и методы лечения (аналитический литературный обзор). Гений ортопедии. 2006;(4):91-8.

Popova LA, Sazanov NV, Volokitina EA. Coxarthrosis in the structure of locomotor system diseases: current view in to etiology, pathogenesis and methods of treatment (analytical review of literature). Genij ortopedii. 2006;4:91-8. [in Russian].

2. Matsui H, Shimizu M, Tsuji H. Cartilage and subchondral bone interaction in osteoarthritis of human knee joint: A histological and histomorphometric study. Microsc. Res. Tech. 1997;37(4):333-42. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0029(19970515)37:4%3C333::AID-JEMT8%3E3.0.CO;2-L.

3. Корж АА, Филиппенко ВА, Дедух НВ. Артроз: классификация, эпидемиология клиника, диагностика и лечение. Международный медицинский журнал. 2002;8(1/2):127-33.



Korzh AA, Filippenko VA, Dedukh NV. Arthrosis: classification, epidemiology clinic, diagnostics and treatment. *Mezhdunarodnyy meditsinskiy zhurnal*. 2002;8(1/2):127-33. [in Russian].

4. Chen D, Shen J, Zhao W, Wang T, Han L, Hamilton JL, et al. Osteoarthritis: toward a comprehensive understanding of pathological mechanism. *Bone Res*. 2017;(5):1-13. DOI: 10.1038/boneres.2016.44.

5. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of Osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010;26(3):355-69. DOI:10.1016/j.cger.2010.03.001.

6. Денисов АО, Шильников ВА, Барнс СА. Коксо-вертебральный синдром и его значение при эндопротезировании тазобедренного сустава (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2012;1(63);121-7. DOI: 10.21823/2311-2905-2012-0-1-144-149.

Denisov AO, Shilnikov VA, Barns SA. Cocks-vertebral syndrome and its value in the endoprosthetics of the hip joint (literature review). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2012;1(63);121-7. DOI: 10.21823/2311-2905-2012-0-1-144-149. [in Russian].

7. Offierski C, Macnab I. Hip-spine syndrome. *Spine*. 1983;8(3);316-21. DOI: 10.1097/00007632-198304000-00014.

8. Skouen JS, Brisby H, Otani K, Olmarker K, Rosengren L, Rydevik B. Protein markers in cerebrospinal fluid in experimental nerve root injury. *Spine* 1999;24:2195-200.

9. Tarulli A.W. Lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin* 2007;25(2):387-405.

10. Продан АИ, Грунтовский АГ, Куценко ВА, Колесниченко ВА. Диспластический спондилолистез: обзор современных концепций этиологии и патогенеза. *Хирургия позвоночника*, 2004;4:23-33.

Prodan AI, Gruntovskiy AG, Kutsenko VA, Kolesnichenko VA. Dysplastic spondylolisthesis: Overview of modern concepts of etiology and pathogenesis. *Khirurgiya pozvonochnika*, 2004;4:23-33. [in Russian].

11. Глазырин ДИ, Рерих ВВ. Спондилолизный спондилолистез. *Хирургия позвоночника*, 2009;(1):57-63.

Glazyrin DI, Rerikh VV. Spondylolyscent spondylolistera. *Khirurgiya pozvonochnika*, 2009;(1):57-63. [in Russian].

12. Fogel GR, Esses SI. Hip spine syndrome: management of coexisting radiculopathy and arthritis of the lower extremity. *Spine*. 2003;3(3):238-41. DOI: 10.1016/s1529-9430(02)00453-9/.

13. Ахтямов ИФ, Кузьмин ИИ. Ошибки и осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава: рук. для врачей. Казань: Центр оперативной печати; 2006. 328 с.

Akhtyamov IF, Kuzmin II. Errors and complications of arthroplasty of the hip joint: hands. for doctors. Kazan: Tsentr operativnoy pechati; 2006. 328 s. [in Russian].

14. Шубняков ИИ, Тихилов РМ, Николаев НС, Григоричева ЛГ, Овсянкин АВ, Черный АЖ, и др. Эпидемиология первичного эндопротезирования тазобедренного сустава на основании данных регистраартропластики РНИИТО им. Р.Р. Вредена. *Травматология и ортопедия России*. 2017;23(2):81-101. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-2-81-101.

Shubnyakov II, Tikhilov RM, Nikolaev NS, Grigoricheva LG, Ovsyankin AV, Chernyy AZh, i dr. Epidemiology of primary endoprosthetics of the hip joint on the basis of the data of Regitetlasty RNIITO them R.R. Vredena. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2017;23(2):81-101. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-2-81-101. [in Russian].

15. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis*. 1957;(16);494-501.

16. Hashimoto H, Komagata M, Nakai O, Morishita M, Tokuhashi Y, Sano S, et al. Discriminative validity and responsiveness of the Oswestry Disability Index among Japanese outpatients with lumbar conditions. *Eur Spine J.* 2006;15:1645-50. DOI: 10.1007/s00586-005-0022-7.

17. Климовицкий ВГ, Колодежный АВ, Вертыло НА. Применение математической статистики в медико-биологических исследованиях. Донецк: Донецчина; 2004. 216 с.

Klimovitskiy VG, Kolodezhnyy AV, Vertylo NA. The use of mathematical statistics in biomedical research. Donetsk: Donechchina; 2004. 216 s. [in Russian].

THE ROLE OF DISCOGENOUS RADICULOPATHIES AND SPONDYLOLYSTHESIS IN THE STRUCTURE OF PAIN SYNDROME AFTER HIP JOINT ENDOPROSTHETICS

Gajko G.V., Kalashnikov O.V., Nizalov T.V., Kozak R.A., Chernyak P.S.

State Institution "Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kiev, Ukraine

Resume. In the structure of complications, pain syndrome, which is not associated with instability of the components of the endoprosthesis or infection, remains a serious problem due to difficulties in diagnosis and treatment. The cause of residual pain may be the presence in the patient of discogenic radiculopathy or spondylolisthesis of the lumbar spine. **The aim of the study.** To determine the role of discogenic radiculopathies and spondylolisthesis of the lumbar spine in the structure of pain after hip arthroplasty. **Materials and methods.** A sample and retrospective analysis of case histories of 138 patients with hip and lumbar syndrome, who underwent hip arthroplasty in the clinic of orthopedics and traumatology of adults SI "ITO NAMS of Ukraine". All patients were examined clinically and radiologically. Additionally, all patients were examined by a neurologist to determine the neurological status of patients, diagnosis. Evaluation of the effectiveness of treatment of patients with residual effects of discogenic radiculopathy and spondylolisthesis after hip arthroplasty was performed on the functional scale of Oswestry. **Results.** The analysis of the patient database revealed a statistically significant ($p \leq 0.05$) predominance of patients with the presence of disc herniation at the level of L3-L4 and hypolordosis. The survey revealed 9 cases of discogenic radiculopathy and 6 cases of spondylolisthesis in patients with PD, which amounted to 6.5% and 4.5% of the total number of examined patients. The high efficiency of the developed treatment-and-prophylactic measures in patients with discogenic radiculopathy or spondylolisthesis and lumbar-lumbar syndrome has been determined. Timely appointment of complex conservative and operative methods allowed to achieve satisfactory results in 100% of cases. **Conclusions.** Studies to determine the role of discogenic radiculopathy and spondylolisthesis of the lumbar spine in the structure of pain after hip arthroplasty will contribute to the further development of clinical, diagnostic and treatment algorithms for patients with hip and lumbar syndrome.

Key words: hip-lumbar syndrome, discogenic radiculopathies, spondylolisthesis, endoprosthesis, pain syndrome.



РОЛЬ ДИСКОГЕННОЇ РАДИКУЛОПАТІЇ І СПОНДИЛОЛИСТЕЗА В СТРУКТУРЕ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ПОСЛЕ ЕНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Гайко Г. В., Калашников А. В., Низалов Т. В., Козак Р. А., Черняк П. С.

ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», Киев, Украина

Резюме. В структуре осложненной болевой синдром, который не связан с инфекцией или нестабильностью компонентов эндопротеза, остается серьезной проблемой из-за трудностей диагностики и лечения. Причиной остаточной боли может быть наличие у больного дискогенной радикулопатии или спондилолистеза поясничного отдела позвоночника. **Цель исследования.** Определить роль дискогенной радикулопатии или спондилолистеза поясничного отдела позвоночника в структуре болевого синдрома после эндопротезирования тазобедренного сустава. **Материалы и методы.** Проведена выборка и ретроспективный анализ историй болезней 138 больных с тазобедренно-поясничным синдромом, которым было выполнено эндопротезирование тазобедренного сустава в клинике ортопедии и травматологии взрослых ГУ "ИТО НАМН Украины". Все больные были обследованы клинически и рентгенологически. Дополнительно все больные были обследованы невропатологом с определением неврологического статуса, постановки диагноза. Оценку эффективности проведения лечения больных с остаточными проявлениями дискогенной радикулопатии и спондилолистеза проводили по функциональной шкале Освестри. **Результаты.** Проведенный анализ базы данных больных выявил статистически достоверное ($p \leq 0,05$) преобладание больных с наличием грыж дисков на уровне L3-L4 и гиполордозом. Обследование выявило 9 случаев дискогенной радикулопатии и 6 случаев спондилолистеза у больных с КПК, составил 6,5% и 4,5% от общего количества обследованных больных. Определена высокая эффективность разработанных лечебно-профилактических мероприятий у больных с дискогенными радикулопатиями или спондилолистезом и тазобедренно-поясничным синдромом. Своевременное назначение комплексных консервативных и оперативных методик позволило добиться удовлетворительных результатов в 100% случаев. **Выводы.** Проведенные исследования по определению роли дискогенной радикулопатии и спондилолистеза поясничного отдела позвоночника в структуре болевого синдрома после эндопротезирования тазобедренного сустава будут содействовать в дальнейшем разработке клинико-диагностического и лечебного алгоритма больных с тазобедренно-поясничным синдромом.

Ключевые слова: тазобедренно-поясничный синдром, дискогенные радикулопатии, спондилолистез, эндопротезирование, болевой синдром.

Відомості про авторів:

Гайко Георгій Васильович: академік НАМНУ, проф., завідувач відділу травматології та ортопедії дорослих ДУ «ІТО НАМН України» вул. Бульварно-Кудрявська, 27. м. Київ, 01601, Україна. Тел: 050-330-62-90, ORCID: 0000-0002-5168-6431

Калашніков Олексій Валерійович, доктор медичних наук, провідний науковий співробітник відділу травматології та ортопедії дорослих ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», вул. Бульварно-Кудрявська, 27. м. Київ, 01601, Україна. E-mail: Kalashnikov26@ukr.net. ORCID: 0000-0003-1546-2235.

Низалов Тарас Володимирович: лікар відділу травматології та ортопедії дорослих ДУ «ІТО НАМН України», вул. Бульварно-Кудрявська, 27. м. Київ, 01601, Україна.,

Тел: 067-960-72-21, ORCID: 0000-0002-8328-0073

Козак Роман Анатолійович: лікар відділу травматології та ортопедії дорослих ДУ «ІТО НАМН України», вул. Бульварно-Кудрявська, 27. м. Київ, 01601, Україна.

Тел: 098-245-52-28, ORCID: 0000-0002-5132-027X

Черняк Павло Сергійович: лікар наукового організаційно-методичного відділу ДУ «ІТО НАМН України», вул. Бульварно-Кудрявська, 27. м. Київ, 01601, Україна.,

Тел: 097-740-50-05, ORCID: 0000-0003-2699-5352.

Information about authors:

Gayko Georgy Vasilyevich: Academician of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Professor, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics of Adults of SI "ITO NAMN of Ukraine", Bulvarno-Kudryavskaya st., 27, Kiev, 01601, Ukraine,

Contact phone.: 050-330-62-90, ORCID: 0000-0002-5168-6431

Kalashnikov Oleksiy Valeriyovich: MD, science specialist of the Department of Traumatology and Orthopedics of Adults of SI "ITO NAMN of Ukraine", Bulvarno-Kudryavskaya st., 27, Kiev, 01601, Ukraine,

E-mail: Kalashnikov26@ukr.net. ORCID: 0000-0003-1546-2235.

Nizalov Taras Volodymyrovych: doctor of the Department of Traumatology and Orthopedics of Adults of SI "ITO NAMN of Ukraine", Bulvarno-Kudryavskaya st., 27, Kiev, 01601, Ukraine,

Contact phone: +38 (067) 960 72 21. ORCID: 0000-0002-8328-0073

Kozak Roman Anatoliyovych: doctor of the Department of Traumatology and Orthopedics of Adults of SI "ITO NAMN of Ukraine", Bulvarno-Kudryavskaya st., 27, Kiev, 01601, Ukraine,

Contact phone.: +38 (098) 245 52 28. ORCID: 0000-0002-5132-027X

Chernyak Pavlo Serhiiovych: doctor of the Department of scientific organizational and methodical t of Adults of SI "ITO NAMN of Ukraine", Bulvarno-Kudryavskaya st., 27, Kiev, 01601, Ukraine,

Contact phone +38 (097) 740 50 05. ORCID: 0000-0003-2699-5352

Сведения об авторах:

Гайко Георгий Васильевич: академик НАМНУ, проф., заведующий отделом травматологии и ортопедии взрослых ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», ул. Бульварно-Кудрявская, 27 г. Киев, 01601, Украина. Тел: 050-330-62-90, ORCID: 0000-0002-5168-6431

Калашников Алексей Валерьевич, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела травматологии и ортопедии взрослых ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», ул. Бульварно-Кудрявская, 27 г. Киев, 01601, Украина. E-mail: Kalashnikov26@ukr.net. ORCID: 0000-0003-1546-2235.

Низалов Тарас Владимирович: врач отдела травматологии и ортопедии взрослых ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», ул. Бульварно-Кудрявская, 27 г. Киев, 01601, Украина.

Тел: +067-960-72-21 ORCID: 0000-0002-8328-0073

Козак Роман Анатолиевич: врач отдела травматологии и ортопедии взрослых ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», ул. Бульварно-Кудрявская, 27 г. Киев, 01601, Украина.

Тел: +38 (097) 740 50 05, ORCID: 0000-0002-5132-027X



Черняк Павел Сергеевич: врач научного организационно-методического отдела ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», ул. Бульварно-Кудрявская, 27 г. Киев, 01601, Украина.

Тел: +38 (097) 740 50 05 ORCID: 0000-0003-2699-5352

Для кореспонденції:

Калашніков Олексій Валерійович, доктор медичних наук, провідний науковий співробітник відділу травматології та ортопедії дорослих ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», вул. Бульварно-Кудрявська, 27. м. Київ, 01601, Україна.

Тел: +38 (050) 687-11-82, E-mail: Kalashnikov26@ukr.net.

For correspondence:

Kalashnikov Oleksiy Valeriyovich: MD, science specialist of the Department of Traumatology and Orthopedics of Adults of SI "ITO NAMN of Ukraine", Bulvarno-Kudryavskaya st., 27, Kiev, 01601, Ukraine,

Contact phone.: +38 (050) 687-11-82, E-mail: Kalashnikov26@ukr.net.

Для кореспонденции:

Калашников Алексей Валерьевич, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела травматологии и ортопедии взрослых ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», ул. Бульварно-Кудрявская, 27 г. Киев, 01601, Украина.

Тел: +38 (050) 687-11-82, E-mail: Kalashnikov26@ukr.net.