
EFFECTS OF MECHANICAL DECOMPRESSION IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE CHANGES OF THE INTERVERTEBRAL DISCS

Danche Vasileva

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Maja Pesevska

Faculty of Medical Sciences, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
maja.211634@student.ugd.edu.mk

Nikolai Lyubenov

Department of Health Care, Faculty of Public Health, Health Care and Tourism, National Sports
Academy "Vasil Levski" – Sofia, Bulgaria, nikolai.lubenov@gmail.com

Abstract: Degenerative disc disease is one of the most common causes of chronic pain in the lower back (lumbar region) and is a leading factor in reducing work capacity and quality of life in the adult population. These pathological changes occur as a result of the natural aging process, but can also be accelerated by mechanical stress, genetic predisposition, insufficient physical activity, a sedentary lifestyle or occupational stress. Over time, the disc loses hydration, its elasticity decreases, fissures appear and nerve structures are compressed, which leads to pain, stiffness and functional limitation. In modern physical therapy, mechanical decompression is used as a non-invasive alternative to relieve symptoms and improve spinal function. The aim of the study is to assess the effectiveness of mechanical decompression in patients with degenerative changes in the intervertebral discs, by comparing the level of pain, mobility and functional status before and after treatment. Material and methods: The study will be conducted on a sample of 7 patients diagnosed with degenerative changes in the intervertebral discs in the lumbar region. The patients will undergo a series of 10 treatments with mechanical decompression, using a specialized therapeutic device. Data will be collected through a visual analog scale for pain (VAS), functional tests and subjective surveys. Results: After completion of the treatment with mechanical decompression, the analysis of the results showed a significant reduction in pain in six out of seven patients, according to the Visual Analog Scale (VAS). The average pain score before starting the therapies was 7.2 (out of 10), while after ten treatments, the average score dropped to 2.8. Most patients showed improvement in lumbar segment function, with increased range of motion and better mobility during daily activities. Additionally, an average of 40% improvement in the ability to function independently was observed through the use of subjective quality of life questionnaires. Six patients reported improved sleep, reduced fatigue, and easier performance of basic physical activities (standing, walking, bending). Only one patient reported minimal improvement without further deterioration, which is attributed to the longer chronicity of the symptoms and the presence of other comorbidities. No side effects from the therapy were recorded in any patient, indicating the safety and good tolerance of mechanical decompression as part of physical treatment. Conclusion: Mechanical decompression is an effective and safe method for the treatment of degenerative changes in the intervertebral discs. Its application can improve the quality of life of patients and reduce the time required for rehabilitation. The research provides a basis for further studies and clinical implementations.

Keywords: mechanical decompression, intervertebral discs, degenerative diseases, low back pain, physical therapy, rehabilitation.

ЕФЕКТИ НА МЕХАНИЧКА ДЕКОМПРЕСИЈА КАЈ ПАЦИЕНТИ СО ДЕГЕНЕРАТИВНИ ПРОМЕНИ НА ИНТЕРВЕРТЕБРАЛНИТЕ ДИСКОВИ

Данче Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет “Гоце Делчев” - Штип, Р.Северна Македонија,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Маја Пешевска

Факултет за медицински науки, Универзитет “Гоце Делчев” - Штип, Р.Северна Македонија
maja.211634@student.ugd.edu.mk

Николај Љубенов

Катедра за здравствени грижи, Факултет за општествено здравје, здравствени грижи и туризам,
Национална спортска академија "Васил Левски" – Софија, Р.Бугарија, nikolai.lubenov@gmail.com

Резиме: Дегенеративните заболувања на интервертебралните дискови претставуваат еден од најчестите причинители за хронична болка во долниот дел од 'рбетот (лумбална регија) и се водечки фактор за намалување на работната способност и квалитетот на живот кај возрасната популација. Овие патолошки промени настануваат како резултат на природниот процес на стареење, но можат да бидат забрзани и под влијание на механички стрес, генетска предиспозиција, недоволна физичка активност, седечки стил на живот или професионални оптоварувања. Со текот на времето доаѓа до губење на хидратацијата на дискот, намалување на неговата еластичност, појава на фисури и компресија на нервните структури, што доведува до болка, вкочанетост и функционално ограничување. Во современата физикална терапија, механичката декомпресија се применува како неинвазивна алтернатива за ублажување на симптомите и подобрување на функцијата на 'рбетниот столб. Цел на истражувањето е да се процени ефикасноста на механичката декомпресија кај пациенти со дегенеративни промени на интервертебралните дискови, преку споредба на нивото на болка, подвижност и функционална состојба пред и по третманот. Материјал и методи: Истражувањето е спроведено кај 7 пациенти дијагностицирани со дегенеративни промени на интервертебралните дискови во лумбалната регија. Пациентите се подложени на серија од 10 третмани со механичка декомпресија, со користење на специјализиран терапевтски апарат. Податоците се собираат преку визуелна аналогна скала за болка (VAS), функционални тестови и субјективни анкети. Резултати: По завршување на третманот со механичка декомпресија, анализата на резултатите покажа значајно намалување на болката кај шест од вкупно седум пациенти, според Визуелната аналогна скала (VAS). Просечната вредност на болка пред започнување на терапиите изнесуваше 7,2 (од 10), додека по десетте третмани, просечната вредност опадна на 2,8. Кај најголемиот дел од пациентите беше забележано подобрување во функцијата на лумбалниот сегмент, со зголемен опсег на движење и подобра подвижност при секојдневни активности. Дополнително, преку употреба на субјективни прашалници за квалитет на живот беше забележано подобрување од просечно 40% во способноста за самостојно функционирање. Шест пациенти пријавија подобрен сон, намален замор и олеснето изведување на основни физички активности (стојење, одење, виткање). Ниту кај еден пациент не беа евидентирани несакани ефекти од терапијата, што укажува на безбедноста и добрата толеранција на механичката декомпресија како дел од физикалниот третман. Заклучок: Механичката декомпресија претставува ефикасен и безбеден метод за третман на дегенеративни промени на интервертебралните дискови. Нејзината примена може да го подобри квалитетот на живот кај пациентите и да го намали потребното време за рехабилитација. Истражувањето дава основа за натамошни студии и клинички имплементации.

Клучни зборови: механичка декомпресија, интервертебрални дискови, дегенеративни заболувања, болка во долниот дел на грбот, физикална терапија, рехабилитација.

1. ВОВЕД

Дегенеративните заболувања на интервертебралните дискови претставуваат еден од најчестите здравствени проблеми кај возрасната популација, особено кај лица во работоспособна возраст. Овие нарушувања се резултат на прогресивни и често неповратни промени во структурата и функцијата на дисковите кои ги раздвојуваат прешлените во 'рбетниот столб. Со текот на времето, под влијание на механички оптоварувања, намалена хидратација на пулпозното јадро, микротрауми и биохемиски промени, доаѓа до дегенерација која може да предизвика сериозни клинички симптоми како што се хронична болка, ограничена подвижност, невролошки испади и значително намален квалитет на живот. Најчесто зафатен е лумбалниот дел од 'рбетот, кој е најподложен на механички стрес, поради што токму во овој регион најчесто се појавуваат болни синдроми поврзани со дегенеративни промени. Симптомите варираат од блага непријатност до интензивна болка со ирадијација, која може да го ограничува движењето и да влијае на секојдневното функционирање на пациентите. Раната дијагноза и соодветниот третман се клучни за превенција на понатамошно влошување на состојбата и избегнување на хируршка интервенција. Во третманот на овие состојби се применуваат различни пристапи, меѓу кои фармаколошка терапија, мануелни техники, физикална терапија, инвазивни процедури и во одредени случаи хируршки зафати. Една од поновите и сè почесто применувани методи во физиотерапевтската пракса е **механичката декомпресија** – неинвазивна терапевтска техника која има за цел да го намали притисокот врз компримираните интервертебрални структури преку контролирана тракција. Механичката декомпресија се заснова на принципот на создавање на негативен притисок во областа на афектираниот диск, што овозможува намалување на механичката компресија врз нервните корени, подобрување на циркулацијата и потенцијално стимулирање на заздравувачките процеси. За разлика од традиционалната тракција, декомпресијата се изведува под строго контролирани услови со прецизно регулирање на силата и времетраењето, при што се избегнува мускулен рефлексен отпор и се зголемува ефикасноста на третманот.

2. ЦЕЛ

Целта на истражувањето е да се процени ефикасноста на механичката декомпресија кај пациенти со дегенеративни промени на интервертебралните дискови, преку споредба на нивото на болка, подвижност и функционална состојба пред и по третманот.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Истражувањето опфати 7 пациенти (4 мажи и 3 жени), со дијагностицирани дегенеративни промени на лумбалните интервертебрални дискови. Сите пациенти беа селектирани во согласност со утврдените критериуми за вклучување и исклучување, со цел обезбедување на хомогена група за оценка на ефектите од механичката декомпресија.

Критериуми за вклучување:

- Хронична лумбална болка со траење над 3 месеци
- Радиолошки потврдени дегенеративни промени на дисковите (MRI или CT)
- Возрасна група од 35 до 65 години
- Способност за соработка и завршување на сите терапевтски сесии

Критериуми за исклучување:

- Акутна дискус хернија
- Тумори на рбетот или локални инфекции
- Остеопороза со висок ризик од фрактури
- Нестабилност на пршлените или предходни хируршки интервенции
- Тежки кардиоваскуларни или невролошки заболувања кои би ја ограничиле терапијата

Протокол на третман: Секој пациент помина 10 дневни сесии на механичка декомпресија, спроведени на специјален апарат за тракција на рбетот. Сесиите беа дизајнирани индивидуално за секој пациент, со прилагодена сила, агол и времетраење според неговата состојба и толеранција на третманот.

- Времетраење на секоја сесија: 20–30 минути
- Фреквенција: една сесија дневно, во текот на 10 последователни дена
- Апарат: дигитално контролиран тракциски уред кој овозможува прецизна контрола на интрадискалниот притисок и аголот на декомпресија
- Надзор: секој пациент беше под постојан надзор на физиотерапевт за да се спречат непријатности или повреди

Процена на ефектите: Ефикасноста на третманот беше оценета со повеќе функционални скали:

I. Visual Analogue Scale (VAS):

- Скала од 0 до 10 за интензитет на болка, каде 0 е без болка, а 10 е најсилна болка.
- Пациентите го пополнуваа VAS пред почетокот на терапијата и по завршување на 10-дневниот циклус.

II. Oswestry Disability Index (ODI):

- Индекс кој ја мери функционалната способност во секојдневните активности (на пример, одење, седење, облека, спиење).
- Процентуални резултати: 0–20% – минимално ограничување, 21–40% – умерено, 41–60% – силно ограничување, 61–80% – многу силно, 81–100% – потполно ограничување.

III. Субјективна оценка на пациентите:

Секој пациент ја оцени својата задоволност и чувство на подобрување на скала од 1 до 5:

1 – нема подобрување; 2 – мало подобрување; 3 – умерено подобрување; 4 – значително подобрување; 5 – големо подобрување.

Дополнителни мерки:

- Контрола на витални показатели пред и по секоја сесија (крвен притисок, пулс)
- Евиденција на евентуални несакани ефекти или непријатности
- Инструкции за домашни активности: избегнување на тешки физички активности и правилно седење/стојење

4. РЕЗУЛТАТИ

По завршувањето на 10-дневниот третман со механичка декомпресија, сите 7 пациенти покажаа значително подобрување на клиничките показатели, како и на субјективната оценка на болка и функционална способност.

- **Интензитет на болка (VAS)** Сите пациенти беа проценети со Visual Analogue Scale (VAS) пред почетокот и по завршување на терапијата. Резултатите покажаа намалување на просечниот интензитет на болка за 55%. На пример:

- Пациент 1: од 7 на 3 (намалување 57%)
- Пациент 3: од 6 на 2 (намалување 67%)

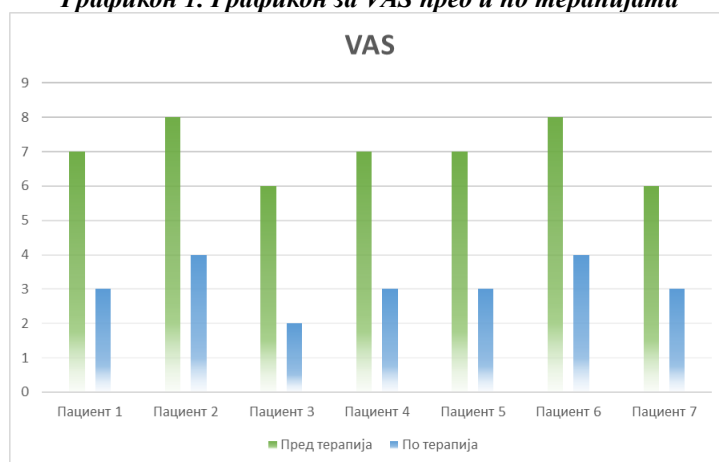
- Пациент 6: од 8 на 4 (намалување 50%). Овие податоци укажуваат на брзо и значително олеснување на болката, што ја потврдува ефективноста на механичката декомпресија во краток временски период.

Табела 1. Приказ за интензитет на болка пред и по терапија

Пациент	Пред терапија(VAS)	По терапија(VAS)	% намалување
1	7	3	57%
2	8	4	50%
3	6	2	67%
4	7	3	57%
5	7	3	57%
6	8	4	50%
7	6	3	50%

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н.

Графикон 1. Графикон за VAS пред и по терапијата



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н.

- **Функционална способност (ODI)** Функционалната способност беше проценета со Oswestry Disability Index (ODI). Резултатите покажаа просечно подобрување од 41%, што укажува на значително олеснување во секојдневните активности на пациентите.

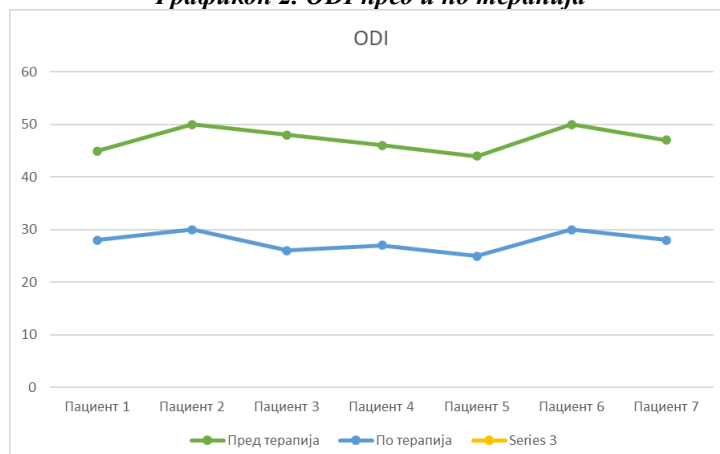
- Пациент 3: од 48% на 26% (подобрување 46%)
- Пациент 5: од 44% на 25% (подобрување 43%)
- Пациент 6: од 50% на 30% (подобрување 40%). Овие наоди укажуваат дека механичката декомпресија не само што ја намалува болката, туку и значително ја подобрува функционалната способност на пациентите.

Табела 2. Функционална способност пред и по терапија

Пациент	Пред терапија(ODI %)	По терапија(ODI %)	Подобрување (%)
1	45	28	38%
2	50	30	40%
3	48	26	46%
4	46	27	41%
5	44	25	43%
6	50	30	40%
7	47	28	40%

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н.

Графикон 2. ODI пред и по терапија



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н

- **Субјективна оценка на пациентите** Сите пациенти беа прашани да ја оценат својата задоволеност и чувство на подобрување на скала од 1 до 5:

- 4 пациенти оценија со 4 (значително подобрување)
- 3 пациенти оценија со 5 (големо подобрување).

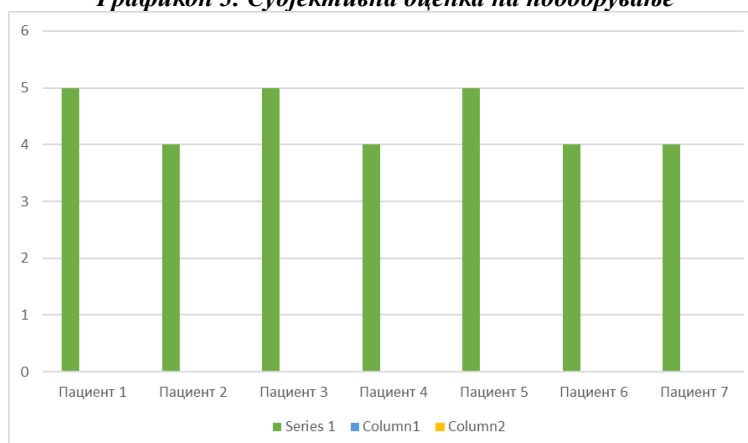
Пациентите наведоа дека најголемо олеснување почувствувале во областа на долниот дел на грбот, со намалување на ноќната болка и подобрување на мобилноста при секојдневни активности.

Табела 3. Субјективна проценка на подобрување

Пациент	Оценка на подобрување(1-5)	Коментар
1	5	Значително олеснување
2	4	Добро олеснување
3	5	Значително олеснување
4	4	Добро олеснување
5	5	Значително олеснување
6	4	Добро олеснување
7	4	Добро олеснување

Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н

Графикон 3. Субјективна оценка на подобрување



Извор: сопствено истражување на авторите Василева, Д., Пешевска, М. и Љубенов, Н

5. ДИСКУСИЈА

Резултатите од ова истражување јасно покажуваат дека механичката декомпресија е ефикасен нехируршки метод за намалување на болката и подобрување на функционалноста кај пациенти со дегенеративни промени на интервертебралните дискусии.

Во текот на 10-дневниот третман не се забележани сериозни компликации, а пациентите добро ја толерираа терапијата. Некои пациенти пријавија минимална непријатност во првите 1–2 сесии, која се реши со прилагодување на силата и аголот на тракцијата. Ова ја потврдува безбедноста на механичката декомпресија како конзервативен метод за третман на дегенеративни промени на дискусите.

6. ЗАКЛУЧОК

Механичката декомпресија претставува ефикасен и безбеден нехируршки метод за третман на дегенеративни промени на интервертебралните дискусии, кој значително ја намалува болката, ја подобрува функционалната способност и секојдневната мобилност на пациентите, ја зголемува нивната задоволност од терапијата и го намалува ризикот од потреба за хируршки интервенции, што ја потврдува нејзината вредност како дел од конзервативната терапија на хроничната лумбална болка.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Adams, M., & Roughley, P. (2006) What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine*, 31, 2151–2161.
- Aimar, E., Iess, G., Labiad, I., Mezza, F., Bona, A., Ciuffi, A., ... & Bonomo, G. (2023). Degenerative L4–L5 spondylolisthesis and stenosis surgery: does over-level flavectomy technique influence clinical outcomes and rates of cranial adjacent segment disease?. *Acta Neurochirurgica*, 165(10), 3107–3117.
- Battie, M., & Videman, T. (2006) Genetics of lumbar disc degeneration. *Spine*, 31:243–259.
- Connolly, J. A., Luginsland, L. A., Welsh, S., Bexley, J. A., Pirone, J., Martin, W. R., ... & Schilaty, N. D. (2025). Clinical and imaging outcomes of non-surgical spinal decompression for lumbar intervertebral disc lesions: a case series. *J Contemp Chiropr*, 8, 81.
- Cornaz, F., Widmer, J., Farshad-Amacker, N. A., Spirig, J. M., Snedeker, J. G., & Farshad, M. (2021). Intervertebral disc degeneration relates to biomechanical changes of spinal ligaments. *The Spine Journal*, 21(8), 1399–1407.
- Desmoulin, G. T., Pradhan, V., & Milner, T. E. (2020). Mechanical aspects of intervertebral disc injury and implications on biomechanics. *Spine*, 45(8), E457–E464.
- Kamei, N., Nakamae, T., & Adachi, N. (2025). Influence of Posterior Decompression for Lumbar Spinal Canal Stenosis on Intervertebral Disc Degeneration on Magnetic Resonance Imaging. *Cureus*, 17(5).
- Liu, R., He, T., Wu, X. et al. Biomechanical response of decompression alone in lower grade lumbar degenerative spondylolisthesis--A finite element analysis. *J Orthop Surg Res* 19, 209 (2024). <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04681-4>
- Mohd Isa, I. L., Mokhtar, S. A., Abbah, S. A., Fauzi, M. B., Devitt, A., & Pandit, A. (2022). Intervertebral disc degeneration: biomaterials and tissue engineering strategies toward precision medicine. *Advanced healthcare materials*, 11(13), 2102530.
- Raj, P. (2008) Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain Pract.* 8:18–44.
- Risbud, M., & Shapiro, I. (2014) Role of cytokines in intervertebral disc degeneration: Pain and disc pathology. *Nat Rev Rheumatol*, 10:44–56.
- Samartzis, D., Karppinen, J., Chan, D., Luk, K., & Cheung, K. (2011) The association of disc degeneration on magnetic resonance imaging with low back pain: a systematic review. *Spine J*, 11:120–129.
- Shi, S., Kang, XJ., Zhou, Z. et al. Excessive mechanical stress-induced intervertebral disc degeneration is related to Piezo1 overexpression triggering the imbalance of autophagy/apoptosis in human nucleus pulposus. *Arthritis Res Ther* 24, 119 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13075-022-02804-y>
- Vasileva, D., & Fidanovski, A. (2024) Effect of Extension Therapy in the Most Common Vertebral Syndromes. *KNOWLEDGE - International Journal (KIJ)*, 66 (4). pp. 423–427. ISSN 1857-923X
- Vasileva, D., & Gjorgjievski, D. (2024) Теоретски основи за примена на краниосакралната терапија кај најчести проблеми во цервикалниот дел. *Knowledge - International Journal*, 62 (4). pp. 483–489. ISSN 1857-923X / 2545-4439
- Vasileva, D., & Dimik, I. (2023) Влијание на кинезитерапијата кај лумбална дискус хернија. *Knowledge - International Journal*, 61 (4). pp. 665–670. ISSN 1857-923X / 2545-4439
- Vo, N., Hartman, R., Yurube, T., Jacobs, L., Sowa, G., & Kang, J. (2016) Molecular mechanisms of biological aging in intervertebral discs. *J Orthop Res*, 34:1289–1306.

- Wang, Y., Griffith, J., & Ahuja, A. (2012) Intervertebral disc degeneration: Pathophysiology and imaging. *Quant Imaging Med Surg*, 2:223–232.
- Wang, H., Li, N., Huang, H., Xu, P., & Fan, Y. (2022). Biomechanical effect of intervertebral disc degeneration on the lower lumbar spine. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 26(14), 1669–1677. <https://doi.org/10.1080/10255842.2022.2129970>
- Williams, J., D'Amore, P., Redlich, N., Darlow, M., Suwak, P., Sarkovich, S., & Bhandutia, A. K. (2022). Degenerative cervical myelopathy: evaluation and management. *Orthopedic Clinics*, 53(4), 509-521.