

Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
Wydział Nauk o Zdrowiu

Jacek Jan Sobol

**Ocena sposobów postępowania fizjoterapeutycznego w wybranych
schorzeniach kręgosłupa lędźwiowego w oparciu o własny
materiał doświadczalny**

P R A C A D O K T O R S K A

Promotor: prof. dr hab. n. farm. Włodzimierz Opoka

Promotor pomocniczy: dr n. med. Grzegorz Mańko

Pracę wykonano:

Wydział Farmaceutyczny UJ CM, ul. Medyczna 9, 30-688 Kraków

Kierownik Katedry Chemii Nieorganicznej i Analitycznej UJ CM

Prof. dr hab. n. farm. Włodzimierz Opoka

Instytut Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu UJ CM

ul. Michałowskiego 12, 31-126 Kraków

Dr n. med. Grzegorz Mańko

NZOZ Specjalistyczna Przychodnia Rehabilitacyjna i Lecznicza „ORTO”

ul. Opaczewska 43/125, 02-201 Warszawa

Mgr fizjoterapii Jacek Jan Sobol

Kraków, 2023

*Składam podziękowania promotorowi,
Panu prof. dr. hab. n. farm. Włodzimierzowi Opoce
za pomoc w realizacji pracy
oraz motywację i poświęcony czas.*

*Bardzo dziękuję Panu dr n. med. Grzegorzowi Mańko
za życzliwość i wsparcie
w czasie realizacji tej pracy doktorskiej.*

*Szczególne podziękowania przekazuję
na ręce Pani prof. dr hab. Małgorzaty Schlegel-Zawadzkiej
za życzliwość przy otwieraniu przewodu doktorskiego
na Wydziale Nauk o Zdrowiu UJ CM.*

*Wyjątkowe podziękowania składam mojej Rodzinie
za niezastąpione wsparcie
na wszystkich etapach realizacji mojego doktoratu.*

Na koniec kieruję swoje specjalne podziękowania do Kierownika Instytutu Reumatologii Profesora Andrzeja Seyfrieda, pod którego kierownictwem miałem zaszczyt pracować realizując Jego całościowe podejście do pacjentów jako twórcy patobiomechaniki klinicznej i wynikające z tego określenie m.in. mechanizmów umożliwiających kompensację istniejących dysfunkcji, opracowanie metodyki oceny zmian patologicznych w obrębie układu ruchu, określanie czynników determinujących wyniki rehabilitacji kompleksowej, czy też zajmowaniem się zagadnieniami poprawy funkcji ręki reumatoidalnej. Profesor Andrzej Seyfried swoją postawą i nauczaniem wywarł bardzo pozytywny wpływ na wielu lekarzy i fizjoterapeutów, w tym na mnie, o czym będę pamiętał do końca życia i także będę pamiętał Jego słynne, często zadawane pytanie „Dlaczego?”, za którym kryło się całościowe „spojrzenie” na pacjentów, ponieważ prowadzone leczenie pod Jego kierunkiem nie odnosiło się do leczenia dysfunkcji np. jednego tylko stawu, ale należało leczyć całego człowieka wraz z jego psychiką. Niepojętym było leczenie pacjenta bez dokładnej diagnostyki, przeprowadzonych badań wraz z ich interpretacją, dlatego sposób postępowania i leczenia pacjentów ujęty w niniejszej pracy doktorskiej jest związany z twórczą myślą Profesora Andrzeja Seyfrieda, za co Mu zawsze będę wdzięczny.

Spis treści

	Spis skrótów	5
1	Streszczenie	7
2	Abstract	12
3	Wstęp	16
	3.1. Obrazowanie radiologiczne, względy radiologiczne	20
	3.2. Terminologia dotycząca choroby zwyrodnieniowej dysku i jej klasyfikacja [52]	22
	3.3. Powiązanie funkcjonalno-morfologiczne	23
4.	Postępowanie terapeutyczne w bólach kręgosłupa lędźwiowego – etiologia i patomechanika	26
	4.1. Metody leczenia zachowawczego	28
	4.1.1. Technika leczenia zaburzeń czynnościowych Atlasu według Arlena	29
	4.1.2. FDM (ang. Fascial Distortion Model)	30
	4.1.3. GDS	31
	4.1.4. PFM - prymitywne wzorce ruchu, które są używane do ćwiczenia i opisywania ruchów	31
	4.1.5. Techniki fizjoterapeutyczno-osteopatyczne dla stanów ostrych według Colot	32
	4.1.6. Kaltenborn-Evjenth Koncept (OMT) - ortopedyczna terapia manualna	33
	4.1.7. PRT – Positional Release Techniques (techniki pozycyjnego rozluźniania)	34
	4.1.8. HVLA – techniki manipulacji stawowej (niska amplituda i duża prędkość), mobilizacje stawowe	35
	4.1.9. STECCO – metoda terapii manualnej, którą cechuje całościowe podejście do terapii, manipulacja powięzi	36
	4.1.10. Metoda McKenziego	37
	4.1.11. MET technika energii mięśniowej	38
	4.1.12. MFR – mięśniowo-powięziowe rozluźnianie (Ward z J Barnesem)	39

4.1.13. NAP – pomost pomiędzy ortopedią a neurologią	39
4.1.14. PNF – metoda funkcjonalna w terapii manualnej	40
4.1.15. PWNB - próba wysiłkowa na bieżni (diagnostyka i terapia)	41
4.1.16. SSM Ćwiczenia, spiralna stabilizacja kręgosłupa	42
4.2. Leczenie operacyjne	44
4.3. Skala bólu Laitinena	44
5. Cel	45
6. Materiał (grupa badana)	46
7. Metodyka	52
8. Wyniki	62
8.1. Opis zastosowanych metod statystycznych	62
9. Dyskusja	77
10. Wnioski	83
11. Piśmiennictwo	85
12. Spis tabel	90
13. Spis rycin	91
14. Spis schematów	91

Spis skrótów

ATP – enzym grupy synthos katalizujący reakcję wytwarzania ATP z ADP i fosforanu nieorganicznego Pi.

Atlas praxis według Arlena – terapia manualna górnych segmentów szyjnych, jako leczenie zaburzeń czynnościowych.

Colot T – techniki osteopatyczne ukierunkowane na stan ostry.

Cox-1. i Cox- 2. – cyklooksygenazy konstytutywne.

EBM – medycyna oparta na dowodach (ang. Evidence Based Medicine).

FDM – model odkształcania powięzi wykorzystywany w leczeniu zaburzeń powięziowych (ang. Fascial Distortion Model).

GDS – technika łańcuchów mięśniowych i stawowych.

Kaltenborn-Evjenth - Ortopedyczna Terapia Manualna.

PFM – ang. Primitive Functional Movement – prymitywne wzorce ruchu, które są używane do ćwiczenia i opisywania ruchów.

PRT – techniki pozycyjnego rozluźniania (ang. Positional Release Techniques).

HVLA – techniki manipulacji i mobilizacji (niska amplituda - duża prędkość).

Stecco – manipulacja powięzi, metoda terapii manualnej, którą cechuje całościowe podejście do terapii.

AIPF – Autorskie Indywidualne Postępowanie Fizjoterapeutyczne.

MDT – McKenziego (ang. Mechanical Diagnosis and Therapy).

MET – technika energizacji mięśni (ang. Muscle Energy Technique).

MFR – technika fizjoterapii (Mitchell).

MFR – mięśniowo-powięziowe rozluźnianie (ang. Myofascial-Release) – uwalnianie restrykcji tkankowych i uśmierzanie bólu.

NAP – terapia nerwowo-ortopedyczna stosowana w rehabilitacji neurologicznej i ortopedycznej w profilaktyce (ang. Neuro-orthopedic Activities -dependent Plasticity).

NLPZ i NSLPZ – niesteroidowe leki przeciwzapalne (ang. Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs, NSAID).

PGE2 – prostaglandyny, PGs (grupa hormonów zwierzęcych).

PGI2 – prostacyklina, epoprostenol.

PNF – proprioceptywne torowanie nerwowo-mięśniowe (ang. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation).

PWNB – próba wysiłkowa na bieżni.

RM – rezonans magnetyczny (ang. Magnetic Resonance Imaging).

RTG – badanie radiologiczne, rentgenogram.

SSM – spiralna stabilizacja kręgosłupa (ćwiczenia).

TK – tomografia komputerowa (ang. Computer Tomography)-CT.

LS – Laitinena skala – służy do oceny poziomu bólu.

WHO – Światowa Organizacja Zdrowia (ang. World Health Organization).

1. Streszczenie

WSTĘP

Z biegiem lat, starzejemy się i starzeje się nasz kręgosłup zaczynają pojawiać się zmiany przeciążeniowo-zwyrodnieniowe. Szczególnie zmiany te pojawiają się w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Wynika to z anatomicznej budowy tego odcinka kręgosłupa oraz jego biomechaniki. Zaburzona zostaje równowaga między tworzeniem i rozpadem proteoglikanów i kolagenu w dysku. Następuje utrata materiału dysku, pojawiają się zmiany zwyrodnieniowe. Tempo rozwoju tych zmian zależy od czynników genetycznych, urazów, chorób metabolicznych, trybu życia (stres, choroby cywilizacyjne, nieorganiczne pozycje w pracy statycznej i dynamicznej, palenie papierosów itp.). Zmiany zwyrodnieniowe w stawach międzykręgowych zwykle są wtórne, lub równoległe do choroby krążka międzykręgowego. Struktury wrażliwe na ból: okostna kręgów, opona twarda, powierzchnia wyrostków stawowych górnych i dolnych, pierścień włóknisty krążka międzykręgowego, sploty żyłne kręgowo, więzadła podłużne kręgosłupa. Jakikolwiek proces chorobowy toczący się w obrębie tych struktur może wpłynąć na odczuwanie dolegliwości bólowych nawet jeśli nie występuje bezpośredni nacisk lub ucisk na nerwy rdzeniowe. Całość zmian w kręgosłupie o etiologii zwyrodnieniowej nazywa się ogólnie spondylozą lędźwiową. Specyficznymi skutkami zmian zwyrodnieniowych mogą być objawy tzw. wąskiego kanału kręgowego (stenoza). Doprowadzić do niej mogą także: zmiany wrodzone i rozwojowe, niestabilności segmentowe, kręgozmyki, zmiany pourazowe, przepukliny jądra miazdzystego i inne.

Od stanu klinicznego, występujących objawów, natężenia bólu zależy wybór metody leczenia odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Może to być leczenie zachowawcze z działaniem/podejściem systemowym lub zindywidualizowanym. Występuje często z dodanym leczeniem farmakologicznym. Natomiast leczenie operacyjne ściśle jest uzależnione od wskazań klinicznych.

CEL PRACY

Ocena kompleksowego wyniku leczenia z zastosowaniem AIPF – Autorskiego Indywidualnego Postępowania Fizjoterapeutycznego, które zastosowano u chorych z bólami odcinka lędźwiowego kręgosłupa z powodu zmian dyskogennych – dyskopatii lędźwiowej z objawami neurologicznymi i u chorych ze zmianami o charakterze spondylozy. Ocena skuteczności

wybranych metod fizjoterapeutycznych w leczeniu pacjentów z zespołem bólowym lędźwiowo-krzyżowym w oparciu o własny materiał doświadczalny.

MATERIAŁ

Wybrano dwie grupy pacjentów po przeanalizowaniu posiadanych kart pacjentów i posiadanej dokumentacji. Dokumentem była karta badania, którą zakładano podczas pierwszej wizyty i wpisywano w niej diagnozę ustaloną na podstawie udokumentowanych wyników badań. Wybrano dwie równoliczne grupy pacjentów (po pięćdziesiąt osób każda) do leczenia z powodu bólu występującego w odcinku lędźwiowym kręgosłupa z jednoczesnym promieniowaniem do jednej lub dwóch kończyn i/lub bólu tylko w kończynach dolnych.

Grupa pierwsza – 50 pacjentów z dyskopatią L4/L5 w stanie ostrym lub podoстрыm z objawami neurologicznymi.

25 kobiety (średnia wieku 42,9 lat).

25 mężczyzn (średnia wieku 42,3 lat)

Grupa druga – 50 pacjentów ze spondylozą lędźwiową, stenozą kanału kręgowego, stenozą otworów międzykręgowych.

30 kobiet (średnia wieku 75,3 lat)

20 mężczyzn (średnia wieku 73,1 lat)

METODYKA

Metody terapeutyczne: zaczynano badanie od obserwacji pacjenta jeszcze przed badaniem klinicznym i wywiadem. Wywiad, w którym określano okoliczności powstania bólu: po wysiłku, aktywności sportowej, zawodowej, urazie, nieprawidłowej postawie na przykład w trakcie siedzenia lub podczas spania. Umiejscowienie bólu – dolny odcinek lędźwiowy z promieniowaniem lub bez do kończyn dolnych. Rytm bólu, mechaniczny: dobowy nasilający się wraz z aktywnością, wykonywaną pracą, wysiłkiem fizycznym, długotrwałym staniem lub siedzeniem, czy ustępuje po spoczynku, po spaniu. Określenie, czy ból występuje w nocy o cechach zapalnych, czy wczesno-poranny, czy jest sztywność poranna, czy podczas kaszlu, wypróżnianie nasila się ból. Ewolucja bólu i jego historia.

Badanie kliniczne fizjoterapeutyczne pacjenta przeprowadza się w pozycji stojącej, jest oglądany z profilu, z tyłu i z boku, sprawdza się jak chodzi, jak siada na krzesło i jak wstaje z krzesła oraz bada się ruch globalny. Wykonuje się testy sprawdzające ruchomość kręgosłupa,

zgięcie, wyprost, pochylenie do boku, rotację, zwraca się uwagę na ewentualne krzywizny, napięcia mięśniowe, nierównowagę w ruchu, na przykład zgięcie z pochyleniem do boku. Sprawdza się czy jest postawa skoliozy. Sprawdza się długość i plastyczność mięśni w obrębie kręgosłupa lędźwiowego, miednicy, stawów biodrowych i kończyn dolnych. Wykonuje się testy trakcyjne i kompresyjne kręgosłupa. Wykonuje się badanie ortopedyczne i neurologiczne okolicy lędźwiowej kręgosłupa i kończyn dolnych – sprawdza się zaburzenie czucia, zaburzenie siły mięśniowej.

Metody dobierano w zależności od stanu klinicznego indywidualnie dla każdego pacjenta. Leczenie pacjentów w obu grupach miało na celu zmniejszenie lub ustąpienie bólu, poprawę siły mięśniowej, poprawę koordynacji ruchowej, poprawę wydolności ogólnej, poprawę jakości życia. Ponadto powrót do sprawności zawodowej, rekreacyjnej i sportowej. Prowadzono również edukację fizjoterapeutyczną, aby utrwalić u pacjentów poprawę kliniczną. Pacjenci byli leczeni według protokołu. Różnice jakie były w postępowaniu wynikały z różnych objawów klinicznych, różnej reakcji pacjenta na terapię, różnej efektywności zastosowanych technik w danym, konkretnym przypadku i dla danej jednostki chorobowej. Dokonano kwalifikacji pacjentów do leczenia na podstawie określonych wcześniej kryteriów włączenia i kryteriów wyłączenia, stosując dla każdego pacjenta Autorskie Indywidualne Postępowanie Fizjoterapeutyczne.

METODY OCENY

Skala Bólu Laitinena

METODY STATYSTYCZNE

Analizy statystycznej dokonano przy użyciu pakietu IBM SPSS Statistics 25.

- Analiza testem chi-kwadrat pozwoliła sprawdzić czy porównywane grupy osób są równoliczne, jak również czy występuje istotna statystycznie zależność między zmiennymi nominalnymi. Wielkość efektu była mierzona przy użyciu współczynnika phi-Yule's oraz V Cramera.
- Przy użyciu analizy korelacji Spearmana sprawdzono czy występuje istotny statystycznie związek między analizowanymi zmiennymi.
- Celem sprawdzenia czy występują istotne statystycznie różnice pomiędzy niezależnymi grupami, zastosowano test U Manna-Whitneya. Dla zmiennych mierzonych na skali ilościowej, był to test t-studenta dla prób niezależnych. Jednorodność wariancji badano przy użyciu testu Levene'a. W przypadku niejednorodnych wariancji, stosowano wynikającą z tego tytułu

poprawkę. W przypadku porównań pomiędzy dwoma okresami czasowymi (przed vs po terapii), był to test Wilcoxon.

Za poziom istotny statystycznie przyjęto wartość $p < 0,05$.

WYNIKI

Po leczeniu poziom nasilenia bólu okazał się istotnie statystycznie niższy w porównaniu z okresem przed nim i dotyczyło to całych grup pacjentów, jak i obu płci.

Najefektywniejszą terapią u pacjentów z grupy pierwszej z rozpoznaniem ostrej dyskopatii lędźwiowego odcinka kręgosłupa z ubytkami neurologicznymi okazała się terapia, w trakcie której wykorzystywano techniki Colota, techniki, które wpływały na napięcie mięśniowe, techniki monotrakcji, wczesne uruchamianie ruchowe pacjenta poprzez ćwiczenia w klęku podpartym oraz techniki, które poprawiały ukrwienie i znosiły obrzęk. Każda technika była dobierana indywidualnie w zależności od stanu klinicznego pacjenta i natężenia bólu, a także stopnia zaawansowania choroby. U pacjentów z drugiej grupy ze zmianami zwyrodnieniowymi i spondylozą najbardziej efektywna była terapia, która promowała ruch w odciążeniu. Terapia na bieżni z obciążeniem, to jest pochyleniem bieżni ok. 10°, oraz założeniem odciążenia Vertetrac, musiała być dobierana bardzo indywidualnie ze względu na różnorodność i mnogość zmian związanych z chorobą zasadniczą powodującą utrudnione chodzenie i ból. Długość pokonywanego dystansu przez pacjenta była wskaźnikiem poprawy lub nie. W grupie tej wykorzystywano dużo więcej technik i metod ze względu na różnorodność zmian strukturalnych w kręgosłupie lędźwiowym. W grupie pierwszej wykorzystywano głównie techniki z terapii manualnej, osteopatii oraz indywidualnie dobrane ćwiczenia w kierunkach ruchu bez bólu i pozycjach bez bólu. Wczesne uruchamianie czynne okazało się bardzo efektywne w leczeniu tej patologii, oczywiście musiało być dostosowane bardzo indywidualnie do każdego stanu klinicznego. Z tego względu poprawa w pierwszej grupie pacjentów była tak spektakularna, ponieważ można było osiągnąć bardzo dobre wyniki w leczeniu tych pacjentów, natomiast u pacjentów drugiej 2 grupy poprawa stanu zdrowia była mniejsza, a czas terapii był bardzo długi, co wynikało z nieodwracalnych zmian klinicznych i strukturalnych.

WNIOSKI

Zastosowanie autorskiego indywidualnego postępowania fizjoterapeutycznego – AIPF u wszystkich pacjentów wpłynęło na zmniejszenie dolegliwości bólowych, poprawienie ruchomości globalnej i odcinkowej, osiągnięto poprawę siły mięśniowej, koordynacji ruchu oraz poprawę ogólnej wydolności krążeniowo-oddechowej. Znaczna część pacjentów po terapii

powracała do pracy zawodowej oraz do aktywności sportowej. Edukacja fizjoterapeutyczna była bardzo cenną metodą wprowadzaną dla pacjentów z obu grup, ponieważ pomagało to w uzyskiwaniu trwałej poprawy klinicznej.

Podsumowując można stwierdzić, że AIPF jest bardzo efektywna w leczeniu zachowawczym pacjentów ze schorzeniami odcinka lędźwiowego kręgosłupa.

2. Abstract

INTRODUCTION

Over the years, we get older and as our spine ages, overload and degenerative changes begin to appear. Especially these changes appear in the lumbar spine. This is due to the anatomical structure of this section of the spine and its biomechanics. The balance between the formation and breakdown of proteoglycans and collagen in the disc is disturbed. Disc material is lost and degenerative changes occur. The pace of development of these changes depends on genetic factors, injuries, metabolic diseases, lifestyle (stress, civilization diseases, non-organic positions in static and dynamic work, smoking, etc.) Degenerative changes in the intervertebral joints are usually secondary or parallel to the disease of the intervertebral disc . Pain-sensitive structures: the periosteum of the vertebrae, the dura mater, the surface of the upper and lower articular processes, the fibrous ring of the intervertebral disc, the vertebral venous plexuses, the longitudinal ligaments of the spine. Any disease process within these structures can affect the perception of pain even if there is no direct pressure or pressure on the spinal nerves. The totality of changes in the spine of degenerative etiology is generally called lumbar spondylosis. The specific effects of degenerative changes may be symptoms of the so-called narrow spinal canal (stenosis). Congenital changes can also lead to it and developmental, segmental instabilities, spondylolisthesis, post-traumatic changes, hernias of the nucleus pulposus and others.

The choice of method of treatment of the lumbar spine depends on the clinical condition, symptoms and pain intensity. This may be conservative treatment with systemic or individualized action/approach. It often occurs with added drug treatment. On the other hand, surgical treatment is strictly dependent on clinical indications.

OBJECTIVE OF THE WORK

Evaluation of the comprehensive outcome of treatment using AIPF - Author's Individual Physiotherapy Procedure, which was used in patients with pain in the lumbar spine due to discogenic changes - lumbar discopathy with neurological symptoms and in patients with spondylosis. Evaluation of the effectiveness of selected physiotherapeutic methods in the treatment of patients with lumbosacral pain syndrome based on own experimental material.

MATERIAL

Two groups of patients were selected after analyzing the patient records and documentation. The document was an examination card, which was established during the first visit and the diagnosis established on the basis of documented examination results was entered in it. Two equal groups of patients (fifty people each) were selected for treatment due to pain occurring in the lumbar spine with simultaneous radiation to one or two limbs and/or pain in the lower limbs only.

Group one – 50 patients with acute or subacute L4/L5 disc herniation with neurological symptoms.

25 women (average age 42.9 years).

25 men (average age 42.3 years)

The second group - 50 patients with lumbar spondylosis, stenosis of the spinal canal, stenosis of the intervertebral foramen.

30 women (average age 75.2 years)

20 men (mean age 73.1 years)

METHODOLOGY

Therapeutic methods: the study began with the observation of the patient before the clinical examination and interview. Interview in which the circumstances of the pain were determined: after exercise, sports, professional activity, injury, incorrect posture, for example, while sitting or sleeping. Pain localization - lower lumbar with or without radiation to the lower limbs. Pain rhythm, mechanical: circadian, increasing with activity, work, physical exertion, prolonged standing or sitting, or subsides after resting, after sleeping. Determining whether the pain is night-time pain with inflammatory features or early-morning pain, whether there is morning stiffness or when coughing, defecation, pain increases. The evolution of pain and its history.

The physiotherapeutic clinical examination of the patient is carried out in a standing position, is viewed in profile, from the back and from the side, it is checked how it walks, how it sits on and gets up from the chair, and global movement is examined. Tests are performed to check the mobility of the spine, flexion, extension, inclination to the side, rotation, we pay attention to possible curvatures, muscle tension, imbalance in movement, for example, flexion with inclination to the side. It is checked whether there is a scoliotic posture. The length and plasticity of the muscles in the area of the lumbar spine, pelvis, hip joints and lower limbs are checked. Spinal traction and compression tests are performed. An orthopedic and neurological

examination of the lumbar spine and lower limbs is performed - sensory disturbances and muscle strength disorders are checked.

Methods were selected depending on the clinical condition individually for each patient. The treatment of patients in both groups was aimed at reducing or eliminating pain, improving muscle strength, improving motor coordination, improving general fitness, and improving the quality of life. In addition, return to professional, recreational and sports fitness. Physiotherapy education was also conducted to consolidate clinical improvement in patients. Patients were treated according to the protocol. The differences in the procedure resulted from different clinical symptoms, different patient responses to therapy, different effectiveness of the techniques used in a given, specific case and for a given disease entity. Patients were qualified for treatment on the basis of previously defined inclusion and exclusion criteria, using the author's Individual Physiotherapy Procedure for each patient.

ASSESSMENT METHODS

The Laitinen Pain Scale

STATISTICAL METHODS

Statistical analysis was performed using the IBM SPSS Statistics 25 package.

- Analysis with the chi-square test allowed to check whether the compared groups of people are of equal size, as well as whether there is a statistically significant relationship between the nominal variables. Effect size was measured using phi-Yule's coefficient and Cramer's V.
- Spearman's correlation analysis was used to check whether there is a statistically significant relationship between the analyzed variables.
- In order to check whether there are statistically significant differences between independent groups, the Mann-Whitney U test was used. For variables measured on a quantitative scale, it was a student's t-test for independent samples. Homogeneity of variance was tested using Levene's test. In the case of non-uniform variances, the resulting correction was applied. For comparisons between two time periods (before vs. after treatment), this was the Wilcoxon test.

The value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS

After treatment, the level of pain intensity turned out to be statistically significantly lower compared to the period before it, and this concerned entire groups of patients, as well as both

sexes. The most effective therapy in patients from the first group diagnosed with acute discopathy of the lumbar spine with neurological defects turned out to be a therapy during which the Colot techniques were used, techniques that affected muscle tone, monotracting techniques, early mobilization of the patient through exercises in the supported kneeling, and techniques which improved blood circulation and relieved swelling. Each technique was selected individually depending on the patient's clinical condition and pain intensity, as well as the degree of advancement of the disease. In patients from the second group with degenerative changes and spondylosis, the most effective was the therapy that promoted unweighted movement. Therapy on a treadmill with a load, i.e. a treadmill inclination of approx. 10°, and the assumption of Vertetrac relief, had to be selected very individually due to the variety and multitude of changes related to the underlying disease causing difficulty in walking and pain. The length of the distance covered by the patient was an indicator of improvement or not. In this group, many more techniques and methods were used due to the variety of structural changes in the lumbar spine. In the first group, techniques from manual therapy, osteopathy and individually selected exercises in pain-free movement directions and pain-free positions were used. Early active activation turned out to be very effective in the treatment of this pathology, of course, it had to be tailored very individually to each clinical condition. For this reason, the improvement in the first group of patients was so spectacular, because it was possible to achieve very good results in the treatment of these patients, while in the patients of the second group, the improvement of health was lower, and the duration of therapy was very long, which resulted from irreversible clinical changes and structural.

CONCLUSIONS

Application of proprietary individual physiotherapeutic procedure – AIPF in all patients, it reduced pain, improved global and segmental mobility, improved muscle strength, coordination of movement and improved overall circulatory and respiratory efficiency. A significant number of patients returned to work and sports activities after the therapy. Physiotherapeutic education was a very valuable method introduced to patients from both groups, as it helped to achieve lasting clinical improvement. In conclusion, it can be concluded that AIPF is very effective in the conservative treatment of patients with lumbar spine disorders.

3. Wstęp

Choroba zwyrodnieniowa krążka międzykręgowego jest bardzo częstym objawem w rutynowym obrazowaniu kręgosłupa. Działanie to możemy przypisać fizjologicznemu starzeniu się krążka, a częściowo stanowi patologicznemu, czasami to rozróżnienie jest bardzo często niejasne. Ból krzyża spowodowany chorobą zwyrodnieniową dysku jest częstym objawem, który w równym stopniu dotyka obie płcie, od młodego do średniego wieku. Jeśli z jednej strony wykazano, że zwyrodnienie dysku wzrasta wraz z wiekiem to z drugiej jest bardzo prawdopodobne, że pozycja stojąca jest ewolucyjnym rozwojem, który sprawił, że kręgosłup lędźwiowy jest bardziej podatny na choroby zwyrodnieniowe, przeciążeniowe. Zwyrodnienie jest częstym zjawiskiem w strukturach składających się na funkcjonalną jednostkę kręgosłupa: dwóch sąsiadujących trzonów i na krążku międzykręgowym. Krążek i dwa stawy na tym samym poziomie funkcjonują jako kompleks trójstawowy. Ludzie wraz z wiekiem przechodzą makro jak i mikro urazy, które wywołują pojawienie, występowanie nierównomiernych sił biomechanicznych w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Naturalny postęp degeneracji odcinka lędźwiowego przebiega z charakterystycznymi objawami anatomicznymi, mechanicznymi, radiologicznymi i klinicznymi związanymi z chorobą zwyrodnieniową dysku lędźwiowego. Specjalnie nie interesowano się sprawą dysku aż do 1933 roku, kiedy to WJ MIXTER I JS BARR wykazali prawidłową patogenezę bólu lędźwiowo-kulszowego i związanych z tym dysfunkcją nerwów. Tym samym zaproponowali jako pierwsi odpowiednie leczenie chirurgiczne [1]. Neurogeny charakter rwy kulszowej został po raz pierwszy opisany przez D C (1764 roku) [2]. Idąc dalej wybitni francuscy neurologicy pracy jak: Lasegue, Dejerine i Sicard ubogacili nasze zrozumienie podstawy rwy kulszowej. Niemieccy naukowcy tacy jak Schmorla i Andrei ustanowili nowoczesne podstawy zrozumienia biochemii i biofizyki krążka międzykręgowego dostarczając jasnych omówień zarówno przepuklin jak i zwyrodnień [3,4]. Jądro miażdżyste i pierścień włóknisty stanowią dwie główne struktury anatomiczne, które tworzą krążek międzykręgowy. Jego skład procentowy jest różny w różnych odcinkach kręgosłupa. Ale wszędzie składa się z trzech podstawowych składników: proteoglikanu, kolagenu i wody. I jądro miażdżyste mieści się wewnątrz dysku, a jego wysoka zawartość wody sprawia, że toleruje obciążenie wysokiego ciśnienia zarówno w pozycji stojącej jak i siedzącej [5]. Część zewnętrzna Anulus fibrosus ma znacznie bardziej włóknistą strukturę, ponieważ zawiera znacznie wyższy procent kolagenu i niższą zawartość wody. Kilka koncentrycznych arkuszy kolagenu, nazywanych często lamelami, pozwala pierścieniowi włóknistemu funkcjonować jako twór zawierający kapsułkę

jądra i ze względu na wysokie ciśnienie z jakim jest stykany. Zewnętrzne włókna krążka, tak zwane włókna Sharpeya, mają bardzo ścisłe połączenia z płytkami kręgowymi oraz z przednim i tylnym więzadłem podłużnym. Zarówno jądro jak i pierścień są pozbawione unaczynienia a zatem zależą od dyfuzji molekularnej z naczyń krwionośnych na obrzeżach dysku pod względem dostarczania tlenu i składników odżywczych oraz usuwania odpadów metabolicznych [6]. Jest to jak wiemy kluczowa koncepcja w anatomii i patofizjologii kompleksu odżywczo-kręgowego ponieważ udowodniono, że spadek podaży składników odżywczych może zmniejszyć liczbę żywych komórek w dysku prowadząc do ich zwyrodnienia. Histologiczny skład krążka międzykręgowego odcinka lędźwiowego jest podobny do chrząstki stawowej. Komórki podobne do chondrocytów odgrywają kluczową rolę wytwarzając kolagen typu 2, proteoglikany i białka niekolagenowe, które wspólnie tworzą macierz jądra miażdżystego i chrzęstnej płytki końcowej kręgow. Komórki podobne do fibroblastów wytwarzają kolagen typu 1 i typu 2 dla pierścienia włóknistego. Proteoglikany mają rdzeniową strukturę białkową z obwodowymi łańcuchami glikozaminoglikanów zawierających sierczan keratanu i siarczan chondroityny. Proteoglikany w połączeniu z łańcuchami kwasu hialuronowego tworzą agregaty, które są utrzymywane razem przez kolagen typu 2, który jest usieciowany przez kolagen typu 9. Hydroskopijne właściwości matrycy proteoglikanów, zapewniają właściwości hydrostatyczne w jądrze, umożliwiając mu przyjmowanie obciążeń ściskających i usztywnienie pierścienia. Chondrocyty wydzielają również inny rodzaj enzymów, zwanych metaloproteinami matrycy, które zapewniają krążenie składników matrycy. Degradacja matrycy pozwala na jej odświeżenie przez nowo zsyntetyzowane składniki. Wytwarzanie matrycy jest stymulowane przez kilka czynników wzrostu, takich jak: zasadowy czynnik wzrostu fibroblastów (bFGF), transformujący czynnik wzrostu (TGF) i insulinopodobny czynnik wzrostu (IGF), które jednocześnie hamują produkcję metaloprotein matrycy (MMP) [7,8,9,10]. Jeśli macierz ulega degradacji, te czynniki wzrostu, które normalnie są związane przez białko warstwy pośredniej chrząstki (CLIP), są uwalniane w celu promowania dalszej syntezy. Inhibitory tkankowe metaloprotein (TIMP) promują ten sam szlak, a mówiąc inaczej aktywację MMP, kontrolując w ten sposób degradację [11]. Spadek pH zmniejsza szybkość syntezy proteoglikanów matrycy. Zaś makrofagi odgrywają kluczową rolę w równowadze między produkcją a degradacją, a mówiąc syntezę matrycy i promując aktywność MMP poprzez produkcję cytokin, takich jak: interleukina-1 (IL-1), Interferon (IFN) i czynnik martwicy nowotworów -alfa (TNF- α) [12]. TNF- α i IL-1 nasilają proces zapalny [13]. Promują produkcję tlenu azotu, stymulując jednocześnie indukowalną syntezę tlenu azotu, która ma różnorodne efekty degradacyjne. Ma to

bezpośredni wpływ na składniki macierzy, hamuje TIMP, a tym samym sprzyja degradacji macierzy i hamuje syntezę macierzy. Makrofagi wydzielają również ponadtlenek, który jest zdolny do degradacji kwasu hialuronowego i proteoglikanów, powodując ich degradację co może zatrzymać poliferację i syntezę chondrocytów [14]. Skład biochemiczny płytek końcowych kręgów jest zbliżony do składu krążka międzykręgowego: składa się z wody, proteoglikanów, kolagenu i chondrocytyny. Stężenie tych składników i schemat ich rozłożenia obserwowany jest również w krążku i składa się z: wody, proteoglikanów. są one głównymi składnikami w środku płytki końcowej podczas gdy w miarę przesuwania się w kierunku obrzeża kolagenu jest coraz więcej, a proteoglikanów coraz mniej [6]. Ten podobny biochemiczny schemat dystrybucji pomaga w dyfuzji składników odżywczych między kością pod chrzęstną kręgu a głębokością dysku. Mówiąc o patogenezie choroby zwyrodnieniowej krążka międzykręgowego musimy wiedzieć o jej złożoności i wieloczynnikowości. Prowadzone badania naukowe wykazywały silny wpływ genetyczny, który obejmował polimorfizm genów cytokin i składników macierzy [8,15,16,17]. Olbrzymi wpływ ma również proces starzenia się, palenie tytoniu, otyłość, zaburzenia metaboliczne, stres oksydacyjny i zakażenia o niskim stopniu złośliwości [18,19,20,21,22,23]. Musimy jednak pamiętać o czynniku mechanicznym, który zawsze jest łączony ze zwyrodnieniem krążka międzykręgowego, tak zwane przeciążenia, występowanie sił biokinematycznych niezrównoważonych-, dys- balans napięciowy tkanek miękkich, oraz jego występowanie w dolnym odcinku lędźwiowym gdzie obciążenia mechaniczne i siły przeciążeniowe są dużo dużo większe, ze względu na budowę anatomiczną i biomechanikę dolnego odcinka lędźwiowego [16,17]. Wiemy, że samo zwyrodnienie dysku nie jest przyczyną bólu, co można zaobserwować na podstawie bardzo wysokiej częstości występowania w populacji bezobjawowej. Jednak te wszystkie czynniki działają razem i razem ze stanem zapalnym, który jest kluczowym czynnikiem zaangażowanym w proces zwyrodnieniowy, ale także w rozwój bólu.

Badania wykazały wyższy poziom cytokin w zdegradowanych tkankach krążka [24,25] oraz w surowicy pacjentów z chorobą zwyrodnieniową dysku [26]. Rozwój mikrośrodowiska prozapalnego, zarówno w tkance krążka, jak i w przestrzeni około dyskowej, prowadzi do stopniowej degradacji macierzy poprzez zwiększoną produkcję enzymów takich jak: dezintegryna, metaloproteaza z trombosodyną [25,27]. Są to mediatory zapalne wytwarzane przez komórki krążka międzykręgowego i wraz z komórkami krążącymi, komórkami odpornościowymi takimi jak: makrofagi, neutrofile, komórki T, komórki NK. One to naciekają na tkanki krążka międzykręgowego w odpowiedzi na wytwarzanie chemokin przez komórki

krążka międzykręgowego [25]. Przepływ imigracja możliwa jest również przez patologiczną matrycę dysku. Podobnie, zmniejszenie przepuszczalności i unaczynienia blaszek granicznych chrząstki prowadzi do zmian w mikrośrodowisku krążka, co skutkuje jego: niedotlenieniem, zmniejszeniem zaopatrzenia w składniki odżywcze, obniżeniem pH, co z kolei wiąże się ze zwiększoną produkcją mediatorów prozapalnych, enzymy, które degradują macierz, starzenie się i apoptoza komórek krążka międzykręgowego [28,29]. Apoptoza komórek jest zwiększona w zdegradowanym dysku a pozostałości martwych komórek nie są tak łatwo usuwane ponieważ nie ma układu naczyniowego ani przebywających tam komórek odpornościowych a to z kolei jest kolejnym wyzwalaczem stanu zapalnego [30]. Starzejące się komórki przestają się namnażać w odpowiedzi na stymulację mitogenną i nieprawidłowo wytwarzają podwyższony poziom cytokin i enzymów degradując macierz [21,31,32]. Zwiększona produkcja mediatorów prozapalnych w tkankach krążka doprowadza do rozregulowania między syntezą a degradacją normalnych składników macierzy pozakomórkowej. Zdegenerowanym krążku zaczyna występować zwiększona produkcja kolagenu 1 i zmniejszona produkcja kolagenu 2. Bardzo istotna ta zmiana dystrybucji kolagenu w jądrze miażdżystym i pierścieniu włóknistym oraz postępująca utrata proteoglikkanów w jądrze miażdżystego, prowadzi to do utraty nawodnienia i ciśnienia turgoru w krążku [20], co z kolei zmniejsza zdolność jądra by wytrzymać kompresję. Zmiany te prowadzą do utraty fizjologicznej struktury i funkcji mechanicznej krążka międzykręgowego [30], co skutkuje utratą wysokości krążka, zwiększonym ryzykiem powstawania szczelin w pierścieniu włóknistym z możliwością przepukliny dysku w odpowiedzi na przeróżne bodźce mechaniczne [33]. Zdegenerowany dysk może powodować ból odcinka lędźwiowego na kilka sposobów: utrata wysokości dysku z asymetrycznym obciążeniem stawów międzykręgowych, więzadeł i mięśni może powodować ból odcinka lędźwiowego. Utrata wysokości krążka międzykręgowego i przepuklina krążka międzykręgowego mogą się przyczynić do mechanicznego ucisku korzenia nerwowego późniejszym bólem w kierunku dystalnym [34]. Ból może wystąpić nawet przy braku przepukliny krążka międzykręgowego i kompresji korzenia, ponieważ sam zdegenerowany krążek może być źródłem bólu tak zwany ból dyskogeny. Jest on ważną przyczyną przewlekłego bólu krzyża i uważa się, że ściśle jest to związane z cytokinami zapalnymi takimi jak TNF-alfa, który to może podrażniać włókna nerwowe i nadekspresję substancji P [25,35]. Ponadto wzrost nocycEPTYWNYCH z nerwów i układu naczyniowego do prawie bez znaczeniowego i jałowego dysku jest dobrze znaną cechą bólu dyskogenego [25,35]. Z nerwu zatokowo-kręgowego, włókna nerwowe wynikają znacznie głębiej, wewnętrzną 1/3 pierścienia włóknistego, a także w jądro miażdżyste zdegenerowanego dysku. Włókna nerwowe są gęstsze

w końcowych płytkach zdegenerowanego krążka w porównaniu z normalnym krążkiem [36,37]. Wrastanie nerwów i naczyń jest bezpośrednio związane z utratą integralności strukturalnej i molekularnej dysku i wiadomo z badań, że rozwija się fizycznie w uszkodzonej tkance dysku [38]. Ponieważ proteoglikany i inne składniki ECM fizjologicznie zapewniają śródmiąższowe ciśnienie hydrostatyczne, które to hamuje ich wzrost na zwykłej płycie [30,38,39]. Nawet nadekspresja czynników wzrostu takich jak NGF, BDNF[40], aVEGF jest zwiększona w mikro środowisku zdegenerowanego dysku i może przyczyniać się do nieprawidłowego unerwienia i angiogenezy [27,30].

3.1. Obrazowanie radiologiczne, względy radiologiczne

Przed obrazowaniem rezonansu magnetycznego złotym takim standardem obrazowania w celu uwidocznienia krążka międzykręgowego była dyskografia lub radikulografia. Polegała ona na nakłuciu krążka międzykręgowego igłą pod kontrolą fluoroskopii i kolejnym wstrzyknięciu środka kontrastowego [41]. W obecnym czasie rezonans magnetyczny jest złotym standardem oceny struktury dysku [42,43].

Tomografia komputerowa nie jest metodą z wyboru w badaniu patologii zwyrodnieniowej kręgosłupa, ma jednak pewne zalety w porównaniu z badaniem rezonansu magnetycznego. Są to lepsze uwidocznienie osteofitów, gazu śróddyskowego (tak zwany dysk próżniowy), zwapnień.

Zmiany w krążkach są związane ze starzeniem się: wysychanie, włóknienie i tworzenie się szczelin w jądrze, pęknięcie i zwyrodnienie pierścienia, stwardnienie blaszek końcowych lub osteofity w apofizach kręgów są często obserwowane u bezobjawowych pacjentów podczas badań radiologicznych. Podczas degeneracji kolagen typu 2 zwiększa się na zewnątrz w pierścieniu i dochodzi do ubytku wody w jądrze miążdzystym, co prowadzi do odwodnienia krążka międzykręgowego. Zwyczajowo nazywane jest to dehydratacja krążka międzykręgowego. Dysk staje się stopniowo włóknisty zostaje zatracona bariera między pierścieniem a jądrem [46]. Uszkodzenie, rozerwanie pierścienia jest znanym czynnikiem patogenetycznym degeneracji krążka międzykręgowego i występuje, gdy dochodzi do dysfunkcji między włóknami pierścienia i oderwania się od ich przyczepu do trzonu kręgu. Wiadomo, że powszechna ocena i dysku nie są ogólnie akceptowane. Tak naprawdę termin przepuklina dysku oznacza zmianę ogniskową i należy unikać mylenia go z wypukłym dyskiem (wypukliną). Radiolodzy określają lokalizację dysku jako: środkowa, przyśrodkowa, tylna-

boczna, boczna lub foraminalna i „daleko boczna”, określenie w kierunku migracji fragmentu dysku – czaszkowy lub ogonowy oraz ciągłość z oryginalnym krążkiem (sekwestr). Należy pamiętać i wziąć pod uwagę cechy kliniczne, abyśmy mogli określić czy zmiany zwyrodnieniowe w obrazowaniu są patologiczne i co mogło nie przyczynić się do ich rozwoju, nawet jeśli rozróżnienie między zmianami starczymi a zmianami zwyrodnieniowymi nie zawsze jest łatwe. Musimy pamiętać, że rolą obrazowania jest dostarczenie dokładnych informacji morfologicznych i wpłynięcie na podejmowanie decyzji terapeutycznych. Z radiologicznego punktu widzenia dysk jest uważany za „normalny” zdrowy, gdy jest normalnie rozwinięty i wolny od jakichkolwiek zmian chorobowych, urazów lub starzenia. Jeżeli jednak popatrzymy od strony klinicznej to ten „normalny” dysk, dotyczy pacjenta bezobjawowego, mimo, że w badaniach obrazowych jest szereg zmian morfologicznych i strukturalnych [51].

Zmiany dysków lędźwiowych stanowią tylko stosunkowo niewielką część patologii zwyrodnieniowej kręgosłupa. Tak naprawdę należy wykryć ewentualne modyfikacje innych struktur kręgosłupa takich jak: patologia więzadeł, stawów międzykręgowych i trzonów kręgowych. Struktury te są bardzo zaangażowane w cykl mechanizmu degeneracji poprzez niewielkie zmiany w mechanicznej integralności krążka międzykręgowego. Krążek międzykręgowy jest prawdopodobnym początkowym, miejscem zwyrodnienia kręgosłupa i prawdopodobne jest, że staw międzykręgowy ulega degeneracji jako wtórny skutek zwyrodnienia krążka międzykręgowego [52]. Trzony kręgów mogą zostać przemieszczone w stosunku do niższego poziomu proces znany jako niestabilność lub kręgozmyk. Modyfikacja ta może prowadzić do zwężenia kanału kręgowego i otworów międzykręgowych [46] musimy pamiętać i podkreślać wpływ ucisku na kanał kręgowy zachyłków bocznych, otwory nerwowe i zawartość (worek kręgowy, korzenie nerwowe i zwoje nerwowe), jeśli są obecne. Osiowe obrazy T-2 powinny być wykorzystywane do oceny centralnego kanału kręgowego, podczas gdy obrazy strzałkowe do oceny otworu nerwowego [46].

Należy pamiętać i szukać modyfikacji splotu żylnego opony twardej. W przypadku stwierdzenia zwężenia centralnego kanału kręgowego o rozszerzeniu zwężenia może świadczyć obecność żyłaków i grubszych korzeni nerwowych powyżej miejsca ucisku.

3.2. Terminologia dotycząca choroby zwyrodnieniowej dysku i jej klasyfikacja [52]

--Starzejący się krążek: efekt starzenia pokazuje utratę zawartości wody z jądra co jest zmianą występującą przed zmianami w rezonansie magnetycznym zgodnymi z postępującą utratą zawartości wody i wzrostem kolagenu i agregujących proteoglikanów [49].

--Zwyrodnienie krążka odnosi się do różnych zmian, które to zostały dokonane w jeden z następujących sposobów: wysuszenie, utworzenie szczeliny, zwłóknienie, gazowa lub śluzowa degradacja jądra, pęknięcie, utrata integralności pierścienia, defekty i/lub stwardnienie blaszek końcowych i obecność osteofitów w apofiach kręgów. Obserwujemy tutaj zmiany morfologiczne takie jak zwężenie przestrzeni dyskowej i osteofity okołodyskowe. Zmiany blaszki końcowej kręgów oraz cech podchrzęstnego obrzęku szpiku kostnego klasyfikacja modic [16].

--Choroba zwyrodnieniowa krążka międzykręgowego jest to stan kliniczny objawiający się zwyrodnieniem krążka międzykręgowego i objawami związanymi ze zmianami zwyrodnieniowymi. Bardzo często trudno jest ustalić związek przyczynowy między zwyrodnieniem dysku a objawami takimi na przykład jak ból krzyża. Jednak termin choroba zwyrodnieniowa dysku sugeruje nam chorobę i termin ten należy uznać za niestandardowy gdy jest używany zamiast zwyrodnienie dysku lub zwyrodnienia dysku do opisu cech zwyrodnieniowych kręgosłupa.

--Tak zwany ciemny dysk, Czarny dysk potoczne określenie odwodnionego dysku (odwodnienie jądra).

--Wysokość krążka definiujemy jako odległość między płytkami końcowymi kręgów na sąsiednich kręgach. Jeżeli mamy do czynienia z chorobą zwyrodnieniową wysokość ta się zmniejsza.

--Wysuszony krążek określenie to dotyczy krążka o obniżonej zawartości wody głównie tkankach jądrowych. Tak zwany ciemny dysk utrata zawartości wody i zmian w stężeniu hydrofilowych glikozaminoglikanów.

--Dysk próżniowy to zdegenerowany krążek międzykręgowy charakteryzujący się obecnością gazu, głównie azotu w przestrzeni międzykręgowej.

--Klasyfikacja Dallasa [54], skala lata służy do określania ilościowego stopnia pęknięcia pierścienia widocznego w obrazowaniu CT po dyskografii.

--Klasyfikacja modic odnosi się ona do klasyfikacji płytek końcowych kręgów i sąsiednich trzonów kręgów, modyfikacji sygnału rezonansu magnetycznego wtórnych do zapalenia dysku i choroby zwyrodnieniowej dysku.

3.3. Powiązanie funkcjonalno-morfologiczne

Krażek międzykręgowy jest połączeniem włóknisto-chrzęstnym, które łączy 2 sąsiednie kręgi i składa się z 3 elementów: części obwodowej o strukturze blaszkowatej – anulus fibrosus, części wewnętrznej – jądro miażdżyste oraz blaszki chrzęstnej lub płytki kręgowej, która pokrywa powierzchnię trzonów kręgów [55].

Grubość pierścienia włóknistego w przedniej części krążka, mierzona promieniowo, jest zawsze większa niż w tylnej części, a przednie blaszki obwodowe są najbardziej wytrzymałe. Jest to zgodne z faktem, że uszkodzenie pierścienia występuje najczęściej w okolicy tylnobocznej [56]. Sztywność warstw w krążku wzrasta od środka do obrzeży a ten rozkład sztywności jest fundamentalny dla wyjaśnienia współpracy różnych warstw włókien w podtrzymywaniu miąższowego jądra pod ciśnieniem [57].

Jasne jest i oczywiste, że uszkodzenie włókien zewnętrznych jest bardziej niebezpieczne. Odżywianie krążka zależy od przenoszenia substancji rozpuszczonych z naczyń na brzegach krążka przez naczynia końcowe płytki chrzęstnej, w ciągłości z krążeniem systemowym przez tętnice lędźwiowe. Cząstki te przemieszczają się do i z krążka poprzez dyfuzję, która zależy od gradientu stężenia i charakteru zaangażowanych cząsteczek substancji rozpuszczonej [58]. Ta cudowna i specyficzna architektura krwi wpływa zarówno na dostarczenie składników odżywczych do komórek krążka międzykręgowego jak i uczestniczy w usuwaniu ich metabolitów [59]. Mechaniczną rolą krążka jest pochłanianie naprężeń osiowych i przeciwstawienie się obciążeniom wywieranym na kręgosłup przez siłę grawitacji. Na krążek międzykręgowy działają różne siły i momenty sił [60]. Jego głównym zadaniem jest pochłanianie obciążeń ściskających, którym normalnie poddawany jest kręgosłup. Obciążenia te dzielą się na 3 rodzaje: ciężar leżący powyżej kręgu, wypadkowa sił skurczu mięśni niezbędnych do utrzymania stabilności i wykonywania ruchów oraz ciężar wszelkich podnoszonych lub transportowanych przedmiotów. Wiadomym jest i oczywistym, że naprężenia działające na dysk nie są stałe ale różnią się intensywnością i kierunkiem oraz ściśle związane są z wykonywanymi czynnościami [61]. Krażek międzykręgowy posiada właściwości lepko-sprężyste dlatego dzięki tym właściwościom pod wpływem ograniczonych

obciążeń zachowuje się jak struktura elastyczna. Stając się coraz sztywniejszym wraz ze wzrostem obciążenia. Z ilościowego punktu widzenia dysk rozkłada 75% obciążenia na jądro miażdżyste i 25% na pierścień włóknisty [62]. Pionowy nacisk działający na kręgosłup powoduje ucisk dysku z deformacją jądra, które rozszerza się promieniowo na otaczający go pierścień włóknisty. Zewnętrzna ekspansja pierścienia włóknistego jest konieczna do zaabsorbowania sił, którym poddawana jest kolumna kręgosłupa [63]. Przypominają nam, że przy braku obciążenia ciśnienie w środku pierścienia nigdy nie jest zerowe. W rzeczywistości jądra miażdżystego jest zawsze w stanie wstępnego naprężenia co daje tarczy zdolność do optymalnego przeciwstawiania się siłom ściskającym zachowując pewną elastyczność przy niewielkich obciążeniach i stając się coraz bardziej sztywnym wraz ze wzrostem obciążenia [64]. Sprawne funkcjonowanie krążka w dużej mierze zależy od elastyczności jądra w stosunku do jego zdolności do zatrzymywania wody. Woda jest przyciągana przez ciśnienie onkotyczne w macierzy jądra miażdżystego, i jest w równowadze dynamicznej z osoczem [65]. Wzrost śróddyskowego ciśnienia hydrostatycznego sprzyja ucieczce wody w kierunku plazmy niestety a wręcz przeciwnie skład chemiczny jądra papkowatego przyciąga wodę do środka [66]. Wydawać by się mogło, że w pozycji leżącej, gdy siły są zmniejszone woda przepływa wewnątrz dysku, ale jest wręcz przeciwnie pod obciążeniem woda jest wypychana aby skompensować stopniowy wzrost ciśnienia. Proces ten jest tym szybszy im większe jest obciążenie. Płytki chrzęstne podlegają mniejszemu naciskowi a naprężenia działają bardziej na pierścień, który z czasem może ulec uszkodzeniu [67]. Od pewnego czasu wiadomo, że wysokość ludzkiego ciała zmienia się w ciągu 24 godzin. Można przyjąć, że przeciętnie wzrost osobnika ulega skróceniu o około 1% w okresie dziennego stania. U osób starszych natomiast w wieku 70-80 lat skrócenie zmniejsza się do ok. 0,5% podczas gdy u młodych wynosi 2% [68]. Badania naukowe oraz pomiary oporu krążka i jego nacisku pokazują, że siła rozciągająca pierścień włóknisty wynosi od 15 do 50 kg na centymetr kwadratowy. Podczas gdy siła rozciągająca trzon kręgu waha się od 8 do 10 kg na centymetr kwadratowy. Siła napięcia jaką może wytrzymać dysk w zdrowym kręgosłupie wynosi 40 kg na centymetr kwadratowy [69]. Podczas rozciągania płytka chrzęstna dysku pęka siłą 850 newtonów w odcinku szyjnym i 3000 newtonów w odcinku lędźwiowym. Trzon kręgu w tych 2 stref w ściskaniu ulega złamaniu odpowiednio przy 3000 i 5000 newtonów [70]. Siła naciągu więzadeł podłużnych wynosi ok. 200 kg na centymetr kwadratowy i zapewnia dobrą odporność na pęknięcie dysku. Na podstawie tych danych możemy zrozumieć dlaczego trzon kręgu może ulec złamaniu bez śladów pęknięcia krążka międzykręgowego [71].

Przy obciążeniu statycznym odkształcenie dysku zależy od czasu trwania siły i stabilizuje się po ok. 5 minutach. Wydawać by się mogło, że jądro miazdzyste działa jak nieściśliwe medium o krótkim czasie trwania - około jednej sekundy. Następnie jądro i pierścień włóknisty oddziałują na siebie, aby redystrybuować i równoważyć ciężar i aby się do niego dostosować [72]. Wbrew pozorom dziwne to pełzanie jest mechanizmem dzięki któremu dysk może rozkładać naprężenia. Z drugiej zaś strony gdy przyłożone jest obciążenie dynamiczne, krążek międzykręgowy może zacząć wibrować, działając jak amortyzator i tłumić oscylacje [73]. Posiada również właściwości mechaniczne podobne do wielu układów sprężystych [74]. Na przykład gdy dysk jest poddawany obciążeniu statycznemu do granic swojej sprężystości i ma dalszy wzrost obciążenia dynamicznego, interweniujące wibracje mogą w szczytowej intensywności przekroczyć granicę rozciągania pierścienia włóknistego powodując jego uszkodzenie dysku [75].

Wniosek z tego, że krążek międzykręgowy można traktować jako miękką podkładkę poduszeczkę, która oddziela kręgi kręgosłupa od siebie. Jego funkcje są następujące: działa jak więzadło, utrzymując razem kręgi, pełni rolę amortyzatora przenoszącego obciążenie osiowe, a na koniec pełni rolę sworznia, który umożliwia zginanie obracanie i skręcanie kręgosłupa. Prawidłowo funkcjonujące jądro jest dobrym przykładem tak zwanego zamkniętego układu hydraulicznego zatrzymana woda jądra - przez pierścień i płytki końcowe staje się nieściśliwa na obciążenie osiowe i przenosi te siły na dolny kręg. Kiedy ta struktura zostanie uszkodzona zaczyna się błędne koło. Choroba zwyrodnieniowa krążka międzykręgowego jest w istocie wciąż powszechnym i znaczącym problemem zdrowotnym w starzejącej się populacji nie do końca poznanym i znacząco przyczynia się do niepełnosprawności życiowej. Ze zwyrodnieniem krążka międzykręgowego i bólem dyskogennym wiąże się wiele stanów. Co ogranicza pojedynczą definicję. W każdym przypadku dokładna diagnoza wymaga połączenia wyników klinicznych i radiologicznych.

4. Postępowanie terapeutyczne w bólach kręgosłupa lędźwiowego – etiologia i patomechanika

Bóle pleców to bardzo szeroki temat z wieloma potencjalnymi etiologiami, które możemy podzielić głównie na pięć kategorii [9].

- Mechaniczne: najczęściej mamy tu do czynienia z urazem kręgosłupa, krążków międzykręgowych lub tkanek miękkich. Złamanie, takie jak kręgozmyk prawdziwy mogą występować pod postacią procesu ostrego lub przewlekłego. Lumbago często określane jest jako ostry ból pleców lub napięcie tkanki mięśniowo-powięziowej okolicy lędźwiowej i przykręgosłupowej. Przepuklina dysku jest również powszechnym rodzajem urazowego bólu pleców, czy to pod postacią występowania mikrourazów czy jednorazowego urazu. Cięża. Również w okresie ciąży mogą wystąpić bóle odcinka lędźwiowego kręgosłupa z przyczyn mechanicznych, zmiana biomechaniki odcinka lędźwiowego. Zaburzenia stabilności i kontroli segmentów ruchowych kręgosłupa są efektem stymulującym do powstawania mikrourazów związanych z codziennym funkcjonowaniem, powstały w tym wypadku nieprawidłowy stereotyp ruchu, zaburzony wzorzec ruchowy może prowadzić do powstania zmian zwyrodnieniowych. Siły, które są wywierane na tkanki miękkie a przez to na elementy stałe takie jak: trzony kręgów, powierzchnie stawowe mogą z wiekiem powodować również zmiany przeciążeniowo-zwyrodnieniowe.

- Choroba zwyrodnieniowa: obejmuje ona zmianami zwyrodnieniowymi stawy międzykręgowe, stawy krzyżowo-biodrowe, może powodować zwężenie kanału kręgowego i chorobę dysku. Procesem zwyrodnieniowym możemy również nazwać stan osteoporotycznych złamań kompresyjnych trzonów kręgów.

- Stany zapalne: mamy tutaj do czynienia z procesami zapalnymi - seronegatywnymi, spondyloartropatiami (ZZSK) - zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych. Wiemy, że patofizjologia bólu odcinka lędźwiowego i nie tylko zależy od etiologii. Należy pamiętać, że bardzo często może ona być częścią ostrego procesu zapalnego.

- Onkologiczne: spowodowane zmianami litycznymi w kręgosłupie, procesem nowotworowym, który może toczyć się w szpiku kostnym lub może dochodzić do zjawiska uciskania nerwów z sąsiednich struktur, które są zajęte procesem nowotworowym. Bardzo często dochodzi tutaj do patologicznych złamań.

- Zakaźne: mamy tutaj do czynienia z infekcjami kręgosłupa, krążków międzykręgowych z ropniami zewnątrzoponowymi lub ropniami tkanek miękkich .

Musimy jednak pamiętać i zauważyć, że wiele schorzeń niezwiązanych z kręgosłupem lędźwiowym może powodować ból w odcinku lędźwiowym. Możemy mieć do czynienia z patologią taką jak: zapalenie woreczka żółciowego, choroby nerek, zapalenie płuc. Dlatego musimy pamiętać aby nie wykluczać tych procesów z diagnostyki różnicowej podczas oceny pacjenta.

Etiologia różni się w zależności od populacji pacjentów ale najczęściej przyczyną jest mechaniczna dysfunkcja lub tak zwana dysfunkcja niespecyficzna. Musimy zdać sobie sprawę, że nie każdy ból pleców to lumbago lub hipertonia mięśni przykręgosłupowych. Wiemy, że 90% bólu odcinka lędźwiowego ma charakter mechaniczny a tylko 12 do 33% ludzi doświadcza bólu pleców w dowolnym momencie i to będzie głównym celem naszego leczenia [1]. Niektóre źródła podają, że 30% tak zwanych mechanicznych bólów pleców rozpoczyna się w stawie krzyżowo-biodrowym ale bardzo często jest to czysta refleksja w diagnostyce różnicowej [2]. Bardzo często przypadki zapalenia stawów kręgosłupa o charakterze ZZSK, są często nie do diagnozowane, pomijane jeżeli założymy, że ból pleców w odcinku lędźwiowym ma przeważnie lub zawsze podłoże mechaniczne [3]. Choroby zapalne, nowotwory złośliwe, ciąża, uraz, osteoporoza, kompresja korzeni nerwowych, radikulopatia, pleksopatia, choroba zwyrodnieniowa krążka międzykręgowego, przepuklina krążka międzykręgowego, obniżenia międzykręgowe kręgosłupa, dysfunkcja stawu krzyżowo-biodrowego, uraz stawu międzywyrastkowego i infekcja są częścią różnicowania. Musimy pamiętać, że odróżnienie objawów przedmiotowych i podmiotowych bólu nocycyptywnego (mechanicznego) od bólu neuropatycznego (radikulopatia), jest pierwszym krokiem w diagnostyce bólu odcinka lędźwiowego. Specjalne testy bardzo pomagają w rozróżnieniu pochodzenia bólu odcinka lędźwiowego. Przewlekły ból pleców jest również najczęstszą przyczyną przewlekłego bólu w ogóle. Najważniejsze aspekty leczenia bólu odcinka lędźwiowego to konieczna identyfikacja sygnałów ostrzegawczych, które mogą być alarmujące w przypadku rozpoznania, takiego jak nowotwór złośliwy, choroby neurologiczne - zespół ogona końskiego [4]. Znajomość tych sygnałów ostrzegawczych w bólach pleców takich jak: osłabienie mięśni, nietrzymanie stolca lub moczu, lub ból, który budzi w nocy może nas naprowadzić na odpowiednią ocenę stanu zdrowia pacjenta, diagnozę i leczenie.

Ból pleców jest bardzo powszechny w populacji osób dorosłych. Badania wykazały, że nawet do 23% dorosłych cierpi na przewlekły ból dolnego odcinka lędźwiowego. Populacja ta

wskazuje również roczny wskaźnik nawrotów od 24% do 80% [10,11]. Występowanie tej choroby przynajmniej raz w życiu szacowane jest na około 84% w populacji dorosłych [12]. Istnieją różne metody leczenia bólu odcinka lędźwiowego w zależności od etiologii, wieku i przewlekłości bólu.

W zależności od objawów klinicznych, wyników diagnostyki obrazowej, wieku i ogólnego stanu zdrowia pacjenta u chorych tych stosuje się leczenie zachowawcze lub operacyjne, lub oba sposoby leczenia.

W leczeniu zachowawczym wykorzystujemy wiele metod i form terapii. Są to:

- Terapia manualna
- Różne formy masażu leczniczego, medycznego
- Tensegracyjna terapia (masaż)
- Kinezyterapia
- PNF, NAP - jako metody funkcjonalne
- Neuromobilizacje
- „Medycyna osteopatyczna”
- Kinesiotaping
- Fizykoterapia

Nie możemy zapomnieć o bardzo istotnym elemencie leczenia zachowawczego jakim jest farmakoterapia. Może być ona stosowana miejscowo w miejscu występowania bólu, przyjmowania leków do ustnie oraz forma iniekcji. Jeżeli są wskazania kliniczne, brak wyników leczenia zachowawczego alternatywą jest tutaj leczenie operacyjne.

4.1. Metody leczenia zachowawczego

Leczenie zachowawcze jest pierwszym postępowaniem w leczeniu ostrych, podostrych i przewlekłych bóli odcinka lędźwiowego - uzasadnionych klinicznie. U większości pacjentów dominuje ból, ograniczenie ruchomości, wzmożone napięcie mięśniowe, bardzo często pozycja przeciwbólowa. Zmniejszenie bólu, zwiększenie zakresu ruchu, zmniejszenie patologicznego napięcia mięśniowego, poprawa lokomocji jest oceną skuteczności metod fizjoterapeutycznych.

Najczęściej stosowane techniki manualne to:

- techniki mięśniowo-powięziowe

- mobilizacje, manipulacje oraz trakcje stawowe
- techniki relaksacji mięśni z udziałem pacjenta - energizacja mięśni, relaksacja poizometryczna
- różne techniki i rodzaje masażu
- techniki uwalniające punkty spustowe bólu poprzez - pozycyjne rozluźnianie, suche igłowanie, ucisk (inhibicja)
- metody wykorzystywane do leczenia patologii i dysfunkcji (McKenziego, Atlas Praxis, T Colot)
- metody wykorzystujące pracę funkcjonalną (NAP, PNF, PFM, SSM)
- FDM - metoda strukturalna odkręcania powięzi
- metody i techniki poprawiające ruchomość struktur nerwowych – neuromobilizacje struktur obwodowych i centralnych. Według Bogducka, Batlera, Baralla
- metoda dynamicznego plastrowania, metoda ta w zależności od zastosowania aplikacji może działać na układ powięziowo-mięśniowy jako efekt stabilizacji, rozluźnienia, zwiększenie ukrwienia czy zmniejszenia obrzęku
- ćwiczenia jako istotny element leczenia ruchem mają za zadanie utrwalanie, poprawienie uzyskanych rezultatów w terapii. Pacjent może sam wpływać na stan swojego zdrowia, mając realny wpływ poprzez ćwiczenia, które powinien systematycznie wykonywać. Po zakończeniu terapii powinien wiedzieć jakie ćwiczenia ma robić, dokładne określenie intensywności tych ćwiczeń, techniczne dokładne ich wykonanie. Powinien znać i być nauczony ergonomii pracy i stereotypów ruchu
- fizykoterapia występuje zawsze jako element wspomagający do leczenia zasadniczego jakim jest leczenie ruchem. W wyjątkowych sytuacjach może być stosowana jako samodzielne narzędzie w leczeniu
- terapia trakcyjna jest elementem dodatkowym i tak jak zaopatrzenie ortopedyczne stosowana jest razem z leczeniem zasadniczym - kinezyterapią

4.1.1. Technika leczenia zaburzeń czynnościowych Atlasu według Arlena

Struktury mięśniowo-powięziowe okolicy górnych segmentów szyjnych mają wyjątkowo gęste unerwienie i unaczynienie tworząc tak zwane pole receptorów karku. Cechy embriologiczne warunkują szczególnie znaczenie tej okolicy. Wiemy, że górne segmenty pierwotne embrionu uczestniczą w tworzeniu z jednej strony podstawy potylicy czaszki a z drugiej całość

kręgosłupa poprzez wzrost segmentów przyległych. Cała ta okolica jest bardzo gęsto unerwiona odnosi się to do mięśni, torebek stawowych, więzadeł oraz tkanki łącznej.

Leczenie zaburzeń Atlasu wymaga dostępności zdjęć RTG górnego odcinka szyjnego. Wymagana jest nauka bardzo dokładnej palpacji tej okolicy w celu znalezienia mięśni hipotonicznych i hipertonicznych. Sama technika wymaga bardzo precyzyjnego działania skierowanego na wyrostek poprzeczny atlasu oraz wyrostek kończysty tego segmentu – C1. Sama impulsacja musi być na tyle krótka aby nie kumulowały się bodźce, które wywołają reakcję obronną pacjenta. Łącz się tutaj absolutna bezbolesność zabiegu. Celem zabiegu jest krótkotrwała zmiana wielkość aferencji w receptorach karku. Nie chodzi tutaj o przypadkowe zadziałanie w kierunku zmian położenia kręgu szczytowego. Opukiwanie dotyczy pola receptorów karku bez ruchów ciągnących i rotacyjnych. Wykonując zabieg musimy być bardzo precyzyjni w swoim działaniu co do przykładanej siły i kierunku działania. Musimy znać położenie atlasu, jest to nieodzowne w terapii z niej to powinien i wynika kierunek zabiegu, który zmierza do odzyskania położenia neutralnego. Cała terapia i leczenie czynnościowe atlasu jest bardzo niespecyficzne, pośrednie, działa lokalnie i całościowo (globalnie). To niespecyficzne działanie na układy sterowania występujące w polu receptorów na karku powoduje zmiany w całości napięcia motorycznego i wegetatywnego. W tej sytuacji układy zyskują na całkowitej lub częściowej kompensacji zaburzeń czynnościowych jakby można powiedzieć „o własnych siłach” w tej mierze w jakiej istnieją wzory fizjologiczne postawy i ruchu. Musimy pamiętać, że leczenie zaburzeń czynnościowych atlasu nie ma bezpośredniego wpływu na planowanie ruchu. Wymusza jednak poprawę sterowania napięcia w układzie motorycznym, wegetatywnym oraz poprawę sensoryki. Terapia ta staje się tak jakby mechanizmem otwierającym trudny proces rehabilitacji.

4.1.2. FDM (ang. Fascial Distortion Model)

Jest jedną z najbardziej skutecznych metod terapii manualnej zmniejszającej ból. Przywraca właściwą teksturę tkanki powięziowo-mięśniowej. System ten opiera się na sześciu odkształcenia powięziowych. Jest bardzo skuteczną metodą i efektywną w leczeniu stanów ostrych pourazowych oraz dolegliwości przewlekłych. Wykorzystuje tak zwaną mowę ciała – gestykulację oraz sposób w jaki pacjent opisuje ból. Terapeuta może natychmiast zastosować odpowiednią technikę. Diagnostyka przy tej technice opiera się na szczegółowym wywiadzie z pacjentem, badaniu palpacyjnym i określeniu ruchomości tkanek. Każde skręcenie dystorsja

tkanki ma swoją charakterystykę, bierze się pod uwagę jakość bólu, reakcję na wcześniejsze terapie i proces gojenia. Przeciwwskazaniem do tej terapii są: tętniaki otwarte, rany, choroby centralnego układu nerwowego i ostre stany zapalne.

4.1.3. GDS

Metoda łańcuchów mięśniowych jest szczegółową analizą kinezyologiczną pracy mięśni i stawów połączonych w łańcuchy. Metoda ta daje możliwość skutecznej pracy z wieloma dolegliwościami, które bez zrozumienia istnienia powiązań łańcuchowych nie daje się wyleczyć trwale. Metoda ta przez swój bardzo szeroki pryzmat logicznego dostrzegania badania wielu powiązań na poziomie ciała i emocji jest unikatem i bardzo skutecznym podejściem terapeutycznym dającym długotrwały efekt w terapii. Terapeuta pracujący metodą łańcuchów nie jest zadowolony z prostego odblokowania powięzi ale stara się przeprogramować to czego zabrakło albo czego w ogóle nie było. Kiedy współistniejące w naszym ciele łańcuchy zostają przez napięcie pozbawione równowagi działają zbyt silnie zastygają, nieruchomieją i wytwarzają zbyt mocno wyróżniające się typy, które nas wiążą ograniczają zmniejszając jakość życia. Metoda ta zakłada ścisły związek pomiędzy ciałem człowieka i jego działaniem a zachowaniem. Metoda ta dedykowana jest do pacjentów z bólami ostrymi, podostrymi i przewlekłymi. Nawiązuje ona zawsze do przyczyn patologii. Terapeuta poprzez zastosowanie tej metody pozwala nabrać większej świadomości własnego ciała oraz nauczyć pacjenta sposobów wyrównywania napięć mięśniowo-powięziowych związanych również z emocjami.

4.1.4. PFM - prymitywne wzorce ruchu, które są używane do ćwiczenia i opisywania ruchów

Metoda ta to specjalna metoda treningu całego ciała. Wykorzystywana jest zarówno w trakcie profilaktyki jak i podczas leczenia chorób narządu ruchu. Cechą charakterystyczną tej metody jest to, że możemy ją wykonywać wszędzie. Nie wykorzystujemy tutaj żadnych przyborów. W metodzie tej korzystamy w pełni świadomie z ruchów własnego ciała. Świadomość wykonywania ruchów stanowi podstawę, na której można budować wszystkie pozostałe cechy motoryczne jak: siłę, szybkość, moc i wytrzymałość. Świadomość ta budowana jest poprzez praktykowanie sekwencji ruchów wprowadzonych po najbardziej ekstremalnych

trójwymiarowych trajektorii kształtuje ona również czucie głębokie koordynację stabilizację stawów oraz statyczną i dynamiczną kontrolę środka ciężkości. Podczas treningu osoba ćwicząca posiada stały kontakt z podłożem, ruchy wykonywane są płynnie zapobiega to tworzeniu się zbędnych kompensacji ruchowych. Metoda ta działa na system nerwowo-mięśniowy, mięśniowo-szkieletowy, powięziowy i sercowo-krażeniowo-oddechowy. Metoda ta służy zapobieganiu kontuzjom sportowym i urazom. Przywraca ogólną sprawność ruchową, czucia własnego ciała, stanowi bazę do uprawiania jakiegokolwiek sportu. Szeroko wykorzystywana w dolegliwościach dolnego odcinka lędźwiowego.

4.1.5. Techniki fizjoterapeutyczno-osteopatyczne dla stanów ostrych według Colot

Technika manualna Colota, przeprowadzana jest w miejscu lokalnego stanu zapalnego na przykład w odcinku lędźwiowym. Ma za zadanie zmniejszenie stanu zapalnego i resorpcję obrzęku. Technika ta wiąże ze sobą 3 modele osteopatii: neurologiczny, oddechowo-krażeniowy i biomechaniczny. Dedykowana jest szczególnie do leczenia korzeniowych bóli kręgosłupa (Lepers 2016). Jest to technika tak zwanych celowanych napięć izometrycznych polegające na tym, że pacjent wykonuje serię napięć izometrycznych i rozluźnienia w odpowiedniej pozycji. W trakcie tych napięć izometrycznych terapeuta trzyma wybrany rejon mięśni przykręgosłupowych starając się skupić akcję napięcia i rozluźnienia na tym poziomie gdzie jest stan zapalny lokalny (Lepers 2016). Cały sens tej techniki polega na wykonywaniu przez pacjenta rytmicznych napięć izometrycznych i rozluźnieniu mięśni głębokich bez uczucia bólu i obciążenia dla pacjenta. Terapeuta utrzymując mięśnie przykręgosłupowe steruje tym napięciem dodając elementy traktacji przesuwania centralizując to napięcie w jak najbardziej newralgicznym punkcie stanu zapalnego. Dzięki użyciu tej techniki usprawniamy przepływ i krążenie płynów w wybranym rejonie kręgosłupa lędźwiowego, co zmniejszy obrzęk tej okolicy a jednocześnie zmniejszy ból (Colot 2018). Dla odcinka lędźwiowego technika ta reprezentuje cztery techniki.

Protokół i zasady postępowania:

- Staramy się zawsze wprowadzić pacjenta w kifozę, małym zgięciem bocznym i rotacją w stronę bólu (Colot 2018).
- Siła napięcia jakiej używamy jest proporcjonalna do dystansu ręki, która wybiera traktację, a nie ręki, która przykłada opór.

- Musimy pamiętać o braku ruchu przed, w trakcie i bezpośrednio po terapii, chyba, że ból zmusi nas do zmiany pozycji pacjenta i jest to jedyny akceptowalny powód do tego by zmienić pozycję pacjenta.
- Gdy wykonujemy tą technikę nigdy nie zyskujemy na amplitudzie ruchu a wręcz przeciwnie do technik energii mięśniowej zasadą jest, że w jednej serii wykonujemy minimum pięć napięć, które trwają przez pięć sekund.
- Jeżeli w trakcie terapii nasila się ból lub parestezje natychmiast musimy zmienić pozycję aby uzyskać komfort bezbólowej pozycji.
- Wykonując rytmiczną kompresję na tkankę, która zostaje osiągnięta przez dźwignię mięśniową pacjenta, wykorzystujemy tutaj różne komponenty ruchów bez ich łączenia. Musimy wykonywać każdy komponent ruchu oddzielnie.

4.1.6. Kaltenborn-Evjenth Koncept (OMT) - ortopedyczna terapia manualna

Ten nordycki system terapii manualnej przeżywa niesamowity rozkwit wśród fizjoterapeutów. System ten ma na celu leczenie dysfunkcji stawowych oraz dysfunkcji kanek miękkich. Metoda ta jest specjalistyczną częścią fizjoterapii, która polega na różnicowym i swoistym badaniu oraz terapii stawów, mięśni i nerwów obwodowych. W przeciwieństwie do terapii klasycznej, która wykorzystuje ruch osteokinematyczny do odzyskania ruchu w stawie, metoda ta wykorzystuje ruch artrokinematyczny, transakcyjny (trakcja i ślizg). Ten sposób poruszania stawem jest na pewno mniej inwazyjny i bolesny od modelu klasycznego ponieważ nie powoduje ucisku na chrząstkę stawową i równomiernie napina bierne struktury stawu. Metoda ta jest bardzo użyteczna w bólach ostrych, podostrych i przewlekłych kręgosłupa lędźwiowego. Kompleksowe podejście przyjęte przez program tej metody bada związek między dolegliwościami objawowymi a mechanizmem leżącym u podstaw prowokujących wzorców ruchowych. Ocena jest przeprowadzana w celu systematycznego znajdowania upośledzenia czynnościowego i zrozumienia charakterystyki zaangażowanych struktur. Terapeuta ze względu na złożoność organizmu generuje listę diagnoz różnicowych. Jest to lista możliwych rozpoznań, które byłyby zgodne z objawami pacjenta zgłaszanymi na podstawie wywiadu. Nieistotne diagnozy są sekwencyjnie eliminowane za pomocą testów lokalizacji. Leczenie przeprowadzane jest zgodnie z wynikami badania, nacisk w leczeniu kładzie się na eliminację objawów, przywróceniu ruchu i treningu obszaru objętego patologiczną dysfunkcją z docelowym oczekiwaniem na przywrócenie funkcji. Mobilizacje, manipulacje rozciągania

stawu mają na celu poprawienie zakresu ruchu rozciągnięcie napiętej tkanki, poprawę krążenia, rozproszenie płynu i złagodzenie bólu związanego z ruchem, celem trakcji jest rozładowanie dysku, rozluźnienie tkanki mięśniowej, poprawa restrykcji napiętych struktur lub struktury i zmniejszenie bólu. Siły manualne stosowane w mobilizacji przykładane są w linii prostej w określonych kierunku i poddawane małej amplitudzie. Przemieszczanie stawu odbywa się w pożądanym kierunku pozostawiając niewielki nacisk na otaczającą tkankę miękką poprzez odpowiednią stabilizację. Techniki kręgosłupa są specyficzne dla segmentu leczonego poprzez wstępne ustawienie kręgosłupa w celu zablokowania ruchu w jednym obszarze i lub stabilizacja ręczna lub mechaniczna to sprawia, że leczenie określonego segmentu lub stawu jest bardziej skuteczne i z natury bezpieczniejsze. Jeśli na przykład pacjent ma ból krzyża czyli dysfunkcja w odcinku lędźwiowym trakcie można wykonać aby poprawić krążenie, rozproszyć płyn obrzęku z obszaru i zmniejszyć obciążenie dysku. Wykonywana terapia trakcyjna może być łączona z masażem funkcjonalnym i innymi mobilizacjami przy stwierdzonych dysfunkcjach. Masaż funkcyjny obejmuje skracanie zajętej tkanki, leczy obrzęk, napięcie mięśni, poprawia ruchomość i ślizg tkanek, zmniejsza ból i obrzęk.

4.1.7. PRT – Positional Release Techniques (techniki pozycyjnego rozluźniania)

Terapia uwalniania pozycyjnego znana jest również pod terminem jako technika przeciw napięcia. Jest to technika, która wykorzystuje wygodne i bezpieczne ułożenie pacjenta w celu rozwiązania dysfunkcji somatycznych. Dysfunkcja somatyczna jest zdefiniowana tutaj jako zaburzenie w układzie czuciowym lub /i proprioceptywnym. Zaburzenie to skutkuje dysfunkcją tkanki segmentarnej kręgosłupa. Tkanka często ulega załamaniu lub zapętleniu co powoduje ból, wzmożone napięcie mięśniowe a w efekcie utratę zakresu ruchu. Prosto można to ująć tak, że technika ta rozluźnia tkanki podobnie jak zawiązany naszyjnik, delikatnie skręcając i popychając tkanki zmniejszamy napięcie węzła. Jeżeli jedno z tych ogniw zostanie uwolnione, a rozpięte inne w pobliżu rozplątują się powodując głęboką ulgę w bólu.

Technika ta jest przeciwieństwem rozciągania. Na przykład jeżeli pacjent ma napięty obszar w okolicach dolnego odcinka lędźwiowego, terapeuta doprowadza przemieszczeniem miednicy lub kończyn dolnych aby umieścić ten obszar bólu w jak największym komforcie, stosując tutaj pochylenie boczne rotacje miednicy lub uniesienie jednej lub dwóch kończyn. Skracamy w ten

sposób tkanek, cały obszar w celu jej rozluźnienia. Technika ta zalecana jest w stanach ostrych, podostrych i przewlekłych u osób w każdym wieku.

4.1.8. HVLA – techniki manipulacji stawowej (niska amplituda i duża prędkość), mobilizacje stawowe

Manipulacja na stawach jest to forma terapii manualnej, która polega na przykładaniu siły do stawów kręgosłupa lub stawów obwodowych w celu ich uruchomienia. Jedynie funkcjonalne zaburzenie ruchomości stawowej kwalifikuje się do formy tej terapii. Celem manipulacji jest poprawa zakresu ruchu, zmniejszenie bólu.

Bardzo często, gdy mamy do czynienia z sytuacją, że staw nie porusza się prawidłowo, tkanki miękkie wokół tego stawu ulegają zahamowaniu, restrykcji - napięciu. Oznacza to, że układ mięśniowo-powięziowy w okolicach danego stawu lub i w odległości od tego stawu nie pracuje prawidłowo. W przypadku długo trwającego zaburzenia ruchomości w stawie, wokół stawu może wystąpić znaczny zanik i atrofia mięśni, co z kolei prowadzi do zaburzenia ruchomości globalnej, mobilności funkcjonalności i koordynacji ruchu. W trakcie tego zabiegu możemy doświadczyć charakterystycznego trzasku w stawie. Jedną z teorii jest, że komórki budujące staw mówiąc w cudzysłowie oddychają, przekształcają energię i uwalniają odpady. Jednym z takich odpadów jest dwutlenek węgla, gaz ten jest transportowany do krwi i wydalany z organizmu podczas oddychania. Ale zdarza się, że małe kieszenie tego gazu zostają uwięzione w stawach (jedna z teorii). Kieszenie te pracują jak balonik pompowany z którego co chwila w rytmicznym tempie wypuszczamy powietrze, pompujemy, wypuszczamy, pompujemy, wypuszczamy ciśnienie wokół stawu zmienia się wraz z ruchem, który wpływa na ruch tych kieszonek. Kiedy w momencie manipulacji i lub wstawania z krzesła usłyszymy charakterystyczny trzask gaz zostaje uwalniany. Po zwolnieniu gazu pacjent może odczuć zmniejszenie ciśnienia w stawie oraz zwiększoną ruchomość wokół niego. Musimy wiedzieć, że tak zwane trzaskanie stawów jest normalnym procesem fizjologicznym i powinno być bezbolesne. Manipulacje stawowe mają kilka zalet:

- zmniejszają ból, kiedy dysfunkcyjny staw zaczyna się prawidłowo poruszać po manipulacji receptory bólu w okolicy są resetowane i ból się zmniejsza
- poprawa aktywności tkanek miękkich w pobliżu stawu, nieruchomości stawowej towarzyszy prawidłowa fizjologia tkanek mięśniowo-powięziowych wokół stawu (działanie lokalne i globalne)

- poprawa zakresu ruchu, mniejsza sztywność, prawidłowy wzorzec ruchu po manipulacji, fizjologiczna praca mięśni, prawidłowa zborność stawowa - to powoduje poprawienie zakresu ruchu

Wskazania:

- ostry ból odcinka lędźwiowego, lub stawów obwodowych (pamiętać o patologii i klinice)
- wieku pacjenta od 25 do 65 lat bez schorzeń układowych
- stany po urazach
- osoby, które zostały unieruchomione po urazie lub operacji

Przeciwwskazania:

- osteoporoza
- złamania przezstawowe
- po operacjach zespolenia kręgosłupa
- osoby z upośledzoną oceną, problem ze zdrowiem psychicznym lub emocjonalnym
- osoby z niewydolnością tętnic szyjnych

Mobilizacja jako forma terapii manualnej o takim samym działaniu jak manipulacja ale jest wykonywana bez pchnięcia. Jest to forma znacznie łagodniejsza, bezpieczniejsza niż manipulacja. Ma szersze zastosowanie i może być stosowana w stanach bardzo ostrych. Zawsze musimy pamiętać jednak o patologii i klinice jaką reprezentuje pacjent.

4.1.9. STECCO – metoda terapii manualnej, którą cechuje całościowe podejście do terapii, manipulacja powięzi

Manipulacja powięzi jest terapią manualną, która skupia się głównie na powięzi mięśniowej głębokiej. Metoda ta traktuje układ mięśniowo-powięziowy jako trójwymiarowe kontinuum. System ten pomaga i przedstawia kompletny model biomechaniczny, który rozszyfrowuje rolę powięzi w zaburzeniach układu mięśniowo-szkieletowego. Podstawą tej metody jest identyfikacja określonych, zlokalizowanych obszarów powięzi w połączeniu z określonymi ograniczonymi ruchami. Po zidentyfikowaniu ograniczonego lub bolesnego ruchu, zaangażowany jest w to określony punkt na powięzi i poprzez odpowiednią manipulację tej części powięzi można przywrócić ruch. Technika ta polega na głębokim tarciu ręcznym nad określonymi punktami na powięzi mięśni głębokich, które zawsze znajdują się w pewnej odległości od rzeczywistego miejsca bólu. Dlatego metoda ta może być bezpiecznie stosowana w ostrej fazie dysfunkcji.

4.1.10. Metoda McKenziego

Wielką zasługą autora i twórcy tej metody jest wypracowanie systemu nad mechanicznymi problemami kręgosłupa, który stawia samoleczenie w centrum leczenia co doprowadza do tego, że pacjent przejmuje kontrolę nad wykonywaniem terapii. Przez co przejmuje kontrolę nad sobą i nad efektami terapii, która zawsze jest monitorowana i prowadzona pacjent - terapeuta. Autor przełamał pewne tabu, protestuje przeciwko zasadzie „brak bólu” zastępując ją zasadą „dobry ból”. Przełamuje również barierę kierunku ruchu, że jednym z najefektywniejszych ruchów zarówno na poziomie odcinka szyjnego jak i lędźwiowego jest (bywa) wyprost. Wiemy, że ruch ten dawno został wykreślony z rejestru dopuszczalnych technik.

Ocena kręgosłupa lędźwiowego zaproponowana przez McKenziego:

- udokumentowany stan pacjenta na początku leczenia
- określamy mechaniczny lub niemechaniczny charakter bólu pacjenta
- zakwalifikowanie pacjenta do jednego z zespołów
- określenie kierunku, w którym pacjent powinien się poruszać wykonywać ruch

Na podstawie nasilenia i lokalizacji bólu, ograniczeń amplitudy stawowej oraz funkcjonalnego wpływu na aktywność zawodową, domową, rodzinną i rekreacyjną określamy stan wyjściowy pacjenta przed terapią.

Mechaniczny charakter bólu ustala się jeśli na bardzo duży ból mają wpływ pozycje przyjmowane przez pacjenta i ruchy. Klinicznie potwierdzamy czy podczas oceny można zmniejszyć, scentralizować lub znieść ból równoległe ze wzrostem amplitud. Autor metody uwzględnił przyczynę i stopień zmian chorobowych w obszarze kręgosłupa i stawów i podzielił te wszystkie zaburzenia na trzy główne grupy:

- Syndrom posturalny
- Syndrom dysfunkcyjny
- Syndrom strukturalny

Ważnym elementem w terapii jest sam ruch wykonywany przez pacjenta. Oprócz pracy terapeuty. Ćwiczenia i autoterapia bardzo często wykonywane są w domu. Ruchy powtarzamy wielopłaszczyznowo w ściśle określonych kierunkach - nie mogą powodować bólu, bardzo ważną rolę pełni tutaj profilaktyka. W metodzie tej połączono dwa elementy kinezyterapię

i terapię manualną. W tym momencie staje się ona bardziej efektywna. Autor opracował specjalny sposób badania pacjenta, przeprowadzany jest bardzo dokładny wywiad opracowany przez autora, na który składa się bardzo dużo różnych testów, które są stosowane w odpowiedniej kolejności. W zależności od tego do jakiego syndromu została zakwalifikowana dolegliwość terapeuta stara się stosować odpowiednio opracowane procedury manualne oraz kinezyterapii czyli ćwiczenia. Metoda ta poszerzyła naszą wiedzę na temat centralizacji i peryferyzacji bólu w zespołach będących skutkiem uszkodzenia dysku. Bardzo ważne jest abyśmy monitorowali ból podczas terapii, który powinien ulegać centralizacji w kierunku proksymalnym czyli do kręgosłupa będzie to świadczyło o zmniejszeniu się drażnienia struktur nerwowych oraz weryfikuje przebieg leczenia.

4.1.11. MET technika energii mięśniowej

Jest kolejną formą terapii manualnej, szeroko stosowaną w celu pomocy obszarom w okolicach kręgosłupa i kończyn. Technika ta ma na celu: leczenie, rozluźnienie mięśni lub grup mięśniowych, korygowanie asymetrii, jest bardzo pomocna przy unieruchomieniu. Wykorzystujemy ją do rozciągania, wzmacniania i rozluźniania mięśni. Jest często stosowana przy bólach krzyża i miednicy, dysfunkcjach somatycznych, zmniejszonego zakresu ruchu w tych okolicach oraz hipertoni mięśniowej.

W tej procedurze terapeuta poinstruuje pacjenta, aby napiął określony mięsień w kontrolowanym kierunku podczas gdy terapeuta zastosuje wyraźną siłę przeciwną, utrzymuje to napięcie do momentu kiedy poczuje, że mięsień zaczyna lekko drgać (zmęczenie mięśnia), cykl tych napięć powtarza się kilkakrotnie do momentu uzyskania rozróżnienia zwiększenia zakresu ruchu, zmniejszenia bolesności tkanki, poprawienia ukrwienia, zmniejszenia lokalnego obrzęku. Jest to technika aktywna, która wymaga od pacjenta wykonania skurczu izometrycznego.

Protokół postępowania:

- docelowe izolacyjne ustawienie stawu, szukaj bariery ruchu, napięcia
- aktywny skurcz mięśnia w określonym kierunku na ogół z dala od ograniczenia, wielkość napięcia tolerowana przez pacjenta
- rozluźnienie po napięciu
- pasywny ruch pacjenta w kierunku nowej patologicznej bariery

- powtarzamy te kroki zgodnie z tolerancją, aż ból zostanie złagodzony i otrzymamy nowy zakres ruchu.

Celem terapii jest wywołanie rozluźnienia mięśnia lub grupy mięśni, których hipertoniczność jest uważana za źródło bólu lub utratę ruchomości części stawu, ciała. Podstawowe teorie stojące za tym elementem terapii obejmują relaksację poizometryczną – zmniejszenie napięcia mięśnia agonisty po skurczu izometrycznym oraz hamowanie odwrotne czyli zmniejszenie napięcia mięśnia antagonisty po skurczu izometrycznym jego agonisty oba te zjawiska są dobrze poznane na poziomie komórkowym. Metoda szeroko stosowana w napięciowych bólach okołokręgosłupowych, stawów obwodowych, w różnych okresach patologii, ostrym podostrym i przewlekłym.

4.1.12. MFR – mięśniowo-powięziowe rozluźnianie (Ward z J Barnesem)

Metoda ta ma zastosowanie w bólu napiętych mięśni szkieletowych poprzez ich rozluźnienie poprawiamy krążenie krwi, limfy oraz stymulacja odruchu rozciągania w mięśniach.

Powięź jest cienką twardą elastyczną tkanką łączną, która otacza większość struktur w ludzkim ciele w tym mięśnie. Powięź wspiera i ochrania te struktury. Patologia tkanki łącznej powięzi może być spowodowana na skutek choroby psychogennej jako zespół napięciowo-powięziowy, przeciążenia, urazu, czynnika zakaźnego, akinezja. Objawia się bólem, napięciem, zastojem krwi i limfy. Metoda ta budzi wiele kontrowersji i określona jest jako forma masażu opartego na niejasno zdefiniowanych pojęciach naukowych.

4.1.13. NAP - pomost pomiędzy ortopedią a neurologią

Neuroortopedyczna Plastyczność zależna od aktywności, jest integracyjną terapią, która znajduje zastosowanie w rehabilitacji neurologicznej, ortopedycznej a także w profilaktyce. Zmiana lub adaptacja to plastyczność. Struktury i funkcje ciała kształtowane są przez czynności funkcjonalne, determinują metody leczenia w ramach tej terapii. Do osiągnięcia najlepszej możliwej sytuacji biomechanicznej używane są ręce terapeuty. Sytuacja ta w zdrowych warunkach koordynowana jest przez układ nerwowo-mięśniowe. W ten sposób mózg otrzymuje „płam, ideę ruchu”. Ruch ten musi zorganizować a dostaje wsparcie od mózgu. Uporządkowane przez mózg programy ochronne, obronne można skasować i odzyskać dostęp do istniejących programów motorycznych tak zwany reset. Używając tej metody wpływamy na

torowanie właściwego ruchu. Pracując funkcjonalnie działamy na strukturę. Problem generowany jest przez uraz, dysfunkcja w centralnym układzie nerwowym, chroniczne dysfunkcje i na samym końcu zaburzona struktura. Dzięki NAP aktywujemy mięśnie pokazując cel, który polega na osiągnięciu i utrzymaniu funkcji po wcześniejszej pracy manualnej biernej na strukturach na przykład okołostawowych czy stawowych. Pacjent używa świadomie ruchu myśląc ogólnie o celu, terapeuta zaś kontroluje i prowadzi ruch w kierunku aby nie generować bólu, i aby ruch ten był właściwy w swojej koordynacji i stereotypie. Dostarczając tej informacji do centralnego układu nerwowego do mózgu doprowadza do nauki nowego ruchu i zapisania go w mózgu. Odpowiednia ilość powtórzeń tworzy go ruchem automatycznym tak zwana automatyzacja ruchu, korzystamy z niej szczególnie trenując stereotyp ruchu, wzorce podstawy, koordynacji ruchu oraz poprawne stereotypy ruchu .

4.1.14. PNF - metoda funkcjonalna w terapii manualnej

Proprioceptywne nerwowo mięśniowe torowanie jest bardzo szeroko stosowane w leczeniu klinicznym bóli odcinka lędźwiowego. Do swojej pracy metoda ta wykorzystuje różne elementy torujące takie jak: rozciąganie, a przez to rozciąga struktury okalające te stawy, Odpowiednio przyłożony opór, kompresję i trakcję. Praca tą metodą angażuje wiele płaszczyzn ruchu oraz wykorzystuje ruch wielostawowy. Technika wykonania ruchu jest bardzo płynna i wielopłaszczyznowa. Wykorzystywane do tego są specjalnie stworzone wzorce ruchowe dla kończyn górnych, obręczy barkowej, obręczy biodrowej i kończyn dolnych, głowy, szyi oraz tułowia. Stosując właściwie dobrane komendy, opór i chwyt pomaga się pacjentowi w wykonywaniu ruchu, ale pomoc ta to nie jest „noszeniem” ruchu ale jego prowadzeniem z oporem. W ten sposób uzyskujemy odpowiednie napięcie mięśniowe, uzyskujemy poprawę czucia ruchu, wzmocnienie mięśni agonistycznych. Kontrolujemy motorykę, poprawiamy czucie ruchu, wzmocniamy mięśnie agonistyczne, rozluźniamy mięśnie antagonistyczne, poprawiamy koordynację ruchu między antagonistami a agonistami w celu osiągnięcia tak zwanej optymalnej irradacji.

W metodzie tej wykorzystywane są następujące techniki:

- agonistyczne. Jest to rytmiczne pobudzanie ruchu, kombinacja skurczów izotonicznych odtwarzanie ruchu, napij na początku prowadzenia ruchu, napij napinaj powtarzany, ponawiany w trakcie ruchu

- antagonistyczne tak zwana dynamiczna zwrotność ciągła stabilizacja rytmiczna lub stabilizacja zwrotna

- rozluźniające komendy, napnij - rozluźni, trzymaj, rozluźnij

W technikach tych głównymi celami są rozluźnienie mięśni, regulacja napięcia mięśniowego, torowanie funkcjonalnego ruchu, redukcja bólu, poprawa koordynacji, zwiększony zakres ruchu.

4.1.15. PWNB - próba wysiłkowa na bieżni (diagnostyka i terapia)

Test ten wykonuje się na bieżni. Diagnozuje się, gdy pacjent chodzi po płaskiej bieżni (0°), odcinek lędźwiowy jest w pozycji neutralnej, czyli w takiej w jakiej pacjent normalnie przebywa. Rejestruje się czas i odległość oraz objawy w trakcie chodzenia.

Drugie chodzenie. Pacjent chodzi z pochyloną bieżnią – wchodzi pod górę. Jeżeli odległość i czas oraz objawy występują później, wtedy rozpoznaje się stenozę kanału kręgowego.

Stworzono podział stopni na podstawie występowania objawów i ich nasilenia :

- stopień 1 pacjent chodzi bezobjawowo
- stopień 2 pacjent, który był w stanie ukończyć test z pewnymi objawami neurologicznymi
- stopień 3 pacjent, który był w stanie chodzić przez 5 - 15 minut
- Stopień 4 pacjent, który był w stanie chodzić krócej niż 5 minut

Należy dokładnie wykonać badania motoryczne. Osłabienie nóg jest na ogół łagodne i rozkłada się na wysokości przeważnie korzeni L4, L5, S1 .

Najczęściej do osłabienia dochodzi przez korzeń L5. Jeżeli chcemy zlokalizować poziom odpowiedzialny za objawy stenozy wykonuje się test pod obciążeniem. W tym teście należy utrzymać obszar odcinka lędźwiowego w umiarkowanym wyproście kąt około 10 do 30°. Pacjent w pozycji stojącej, tak długo jak to możliwe, trzymając kończyny dolne pacjenta w leżeniu przodem. Po wykonaniu tego testu przez pacjenta można ocenić zmiany subiektywne objawów i obiektywne wyniki neurologiczne. Terapeuta powinien zbadać osłabienie prostowników dużych i stabilizatorów bioder, test Trendelenburga. Problem i trudności z chodzeniem na palcach po wykonaniu tego testu sugerują zaangażowanie korzeni S1. Zaś trudności z chodzeniem na piętach sugerują dysfunkcję nerwów L4 i L5, S1.

Terapia

Chodzenie na bieżni stanowiło część planu prowadzonej terapii, opieki i leczenia fizjoterapeutycznego pacjentów. Wybrana grupa pacjentów 25 osób z grupy 2. Pacjenci chodzący na bieżni byli odciążani przez specjalne urządzenie, które nazywa się Vertetrac. Ból był łagodzony przy zastosowaniu tego urządzenia i pacjenci mogli przejść dłuższy dystans w większym komforcie. Było to wykorzystaniem do treningu, a pacjent dostawał zalecenie jazdy na cykloergometrze w domu.

Vertetrac – aparat do trakcji kręgosłupa

Urządzenie to służy do leczenia niespecyficznego zespołu bólowego lędźwiowego odcinka kręgosłupa

Z wykorzystaniem urządzenia Vertetrac uzyskuje się trakcję w połączeniu z siłą działającą prostopadle do kręgosłupa. Używając ten aparat pacjent w trakcie badania i terapii czuje pełną swobodę. Założeniem moim było wykorzystanie tego aparatu do terapii i badania pacjentów ze spondylozą Degeneracja krążka międzykręgowego w połączeniu z nadmiernie napiętymi i osłabionymi mięśniami odcinka lędźwiowego oraz szczególnie, co jest ważne u tych pacjentów kineziofobią, prowadzi do ograniczenia dyfuzji i transportu substancji odżywczych. Z badań wynika, że prawidłowy transport substancji odżywczych jest kluczowym aspektem dla zachowania optymalnej biomechaniki krążka. Jednym z rozwiązań mających na celu usprawnianie dyfuzji jest połączenie 2 elementów trakcji i ruchu, które jednocześnie zmniejszają ciśnienie w obrębie krążka i umożliwiają sprawniejszą lokalną wymianę płynów.

Wskazania:

- wszystkie stwardnienia krążków lędźwiowych pochodzenia pierwotnego lub wtórnego,
- zaburzenia krzywicy kręgosłupa lędźwiowego,
- zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa,
- skoliozy,
- kontuzje sportowe.

4.1.16. SSM Ćwiczenia, spiralna stabilizacja kręgosłupa

Metoda służy do ćwiczeń i pracy mięśni, a wykonywana jest w czasie ruchu – pozycja pacjenta stojąca, mięśnie współpracują ze sobą tworząc łańcuchy mięśniowe. Tworzy ona kompleksowy funkcjonalny system łączący w sobie elementy rehabilitacji ruchowej z wykorzystaniem

specjalnych ekspanderów oraz funkcjonalnej terapii manualnej, stosowanej w zakresie tkanek miękkich. Metoda ta ma zastosowanie u pacjentów:

- z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa w stanach ostrych i przewlekłych,
- w skoliozach u dzieci i dorosłych,
- w leczeniu neuralgii,
- w leczeniu zwyrodnień stawów kręgosłupa i stawów obwodowych,
- w leczeniu wad postawy,
- u sportowców w ramach regeneracji przeciążeń w aparacie mięśniowo więzadłowym.

Spiralna stabilizacja jest nowatorską metodą pracy z czynnym i biernym aparatem ruchu w celu przywrócenia równowagi w aparacie mięśniowo więzadłowym, poprawy postawy ciała poprzez uaktywnienie spiralnych łańcuchów mięśniowych. Ćwiczenia wykonuje się przy pomocy specjalnych ekspanderów, które dają pacjentom możliwość aktywnej pracy w celu zniesienia dolegliwości bólowych odkręgosłupowych, stanów przeciążeniowych oraz zahamowania, bądź spowolnienia procesów degeneracyjnych. Uzupełnieniem tej metody jest terapia manualna, dzięki której uzyskuje się relaksację napiętych grup mięśniowych lub poszczególnych mięśni. Celem, zarówno pracy części aktywnej jak i pasywnej, jest odciążenie kręgosłupa i regeneracja krążków międzykręgowych. Głównym założeniem tej metody jest uaktywnienie spiralnych łańcuchów mięśniowych, dzięki którym uzyskuje się trakcję kręgosłupa oraz poprzez utworzenie prawidłowego napięcia mięśniowego odpowiednią stabilizację kręgosłupa w ruchu oraz jego centralizację. W ten sposób przywraca się prawidłową pozycję oraz fizjologiczne krzywizny kręgosłupa uzyskując w ten sposób optymalną ruchomość kręgosłupa we wszystkich jego płaszczyznach. Spiralne łańcuchy mięśniowe powstają poprzez celowe napięcie mięśni obręczy barkowej, które wywołują zstępujące spiralne napięcie innych grup mięśniowych takich jak: mięśnie skośne brzucha, mięśnie pośladkowe i tak dalej, aż na mięśniach stopy kończąc. Dzięki właśnie takiej pracy uzyskuje się trakcję w obrębie kręgosłupa, a co za tym idzie możliwość terapii, regeneracji i profilaktyki. Przy prawidłowym ustawieniu kręgosłupa w pozycji obciążającej wyróżnia się następujące spirale mięśniowe: spirala pectoralis, spirala latissimus, spirala serratus anterior.

Terapia ta skierowana jest do bardzo szerokiej grupy pacjentów, zarówno pod względem jednostek chorobowych jak i pod względem wieku.

4.2. Leczenie operacyjne

Większość bólów w dolnej części pleców można leczyć bez konieczności przeprowadzania operacji. W rzeczywistości operacja często nie łagodzi bólu. Jak wynika z badań 20 do 40% operacji kręgosłupa kończy się niepowodzeniem. Ten brak sukcesu jest tak powszechny, że istnieje na to nawet termin medyczny: zespół nieudanej operacji kręgosłupa.

Niemniej jednak zdarzają się sytuacje, w których operacja kręgosłupa jest realną lub konieczną opcją leczenia poważnych urazów układu mięśniowo-szkieletowego lub ucisku nerwów. Jedynie wnikliwa diagnostyka i diagnoza oraz stan kliniczny pacjenta mogą wskazać drogę w kierunku zabiegu operacyjnego. Objawy powinny zgadzać się z badaniami obrazowymi oraz badaniami klinicznymi.

4.3. Skala bólu Laitinena

W praktyce fizjoterapeutycznej należy posiadać umiejętność oceny bólu pacjenta, która w trakcie terapii jest bardzo istotna. Pomaga we właściwym doborze terapii, w doborze odpowiednich ćwiczeń, ich intensywności, a także umożliwia ocenę postępu terapii. W bardzo wielu przypadkach to właśnie zmniejszenie bólu, złagodzenie, a tym samym przywrócenie komfortu życia, stanowi główny cel terapii i rehabilitacji. Używając zatem tej skali można ocenić jej skuteczność.

Skala ta zawiera cztery obszary do oceny, w skali od 0 do 4, gdzie cyfra 0 oznacza całkowity brak problemu w danym obszarze, natomiast cyfra 4 maksymalny jego stopień.

Obszary które poddawane są ocenie tej skali to:

- nasilenie bólu
- częstotliwość występowania bólu
- częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych
- ograniczenie aktywności ruchowej

Stosuje się pewnego rodzaju kwestionariusz, który wraz z terapeutą wypełnia pacjent i prosi się pacjenta o wskazanie natężenia problemów w czterech obszarach, a następnie sumuje punkty.

Dzięki takim skalom subiektywnej oceny natężenia bólu można śledzić postępy terapeutyczne. Ocena dokonywana jest nie tylko na pierwszej wizycie, ale także w trakcie terapii i na zakończenie terapii.

5. Cel

Ocena skuteczności wybranych metod fizjoterapeutycznych w leczeniu pacjentów z zespołem bólowym lędźwiowo-krzyżowym w oparciu o własny materiał doświadczalny.

Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Czy wszystkie metody i techniki zastosowane w całym procesie leczenia fizjoterapeutycznego są równie skuteczne w stanie ostrym jak i przewlekłym?
2. Czy ustąpienie bólu, w leczeniu stanów ostrych jest równoznaczne z odzyskaniem siły mięśni osłabionych?
3. Które techniki lub metody są najskuteczniejsze w ostrej fazie choroby dyskowej?
4. Które techniki lub metody są najskuteczniejsze w przewlekłej chorobie kręgosłupa?
5. Czy zmniejszenie dolegliwości bólowych jest równoznaczne ze zwiększeniem dystansu w chodzeniu w chorobie zwyrodnieniowej?
6. Czy zmniejszenie dolegliwości bólowych jest równoznaczne z poprawieniem koordynacji ruchu, siły mięśniowej, stereotypu ruchu, czy przekłada się to na życie codzienne?
7. Czy po ustąpieniu wszelkich objawów klinicznych u pacjentów z dyskopatią w odcinku lędźwiowym wymagana jest kontynuacja terapii pod postacią profesjonalnego medycznego treningu?
8. Czy po ustąpieniu bólu zwiększeniu dystansu w trakcie chodu wymagana jest dalsza terapia pod postacią ukierunkowanego treningu u osób ze spondylozą?

6. Materiał (grupa badana)

W pracy zastosowano w obydwu grupach następujące metody badawcze.

1. Analiza dokumentacji medycznej zawierająca (wywiad, badanie podmiotowe, badania obrazowe, testy)
2. Analiza dokumentacji fizjoterapeutycznej zawierająca (wywiad i badanie fizjoterapeutyczne)
3. Skala bólu wg Laitinena

Materiał stanowiły starannie dobrane dwie grupy pacjentów uwzględniając przyjęte kryteria włączenia i wyłączenia.

Kryteria włączenia:

- Wiek w przedziale 18-90 lat.
- Brak objawów zespołu ogona końskiego.
- Pełna diagnostyka z pełnym badaniem obrazowym odcinka lędźwiowego (MR, TK, RTG, RTG – czynnościowe, EMG kończyn dolnych).
- Brak jakichkolwiek interwencji chirurgicznych w odcinku lędźwiowym.
- Bóle w okolicy odcinka lędźwiowego z promieniowaniem do jednej lub obu kończyn.
- Brak ubytków motorycznych w obrębie kończyn dolnych o cechach porażenia (może być osłabienie siły mięśniowej mięśni wskaźnikowych).

Kryteria wyłączenia:

- choroby układowe i nowotworowe,
- brak zgody pacjenta,
- ciąża,
- wcześniejsze zabiegi operacyjne na odcinku lędźwiowym,
- zmiany o charakterze urazu w odcinku lędźwiowym.

Wybrano dwie grupy pacjentów opierając się na posiadanych kartach pacjentów i dokumentacji lekarskiej. Karty badań stanowiły dokumentację, którą zakładano podczas pierwszej wizyty i wpisywano w niej diagnozę ustaloną na podstawie udokumentowanych wyników badań, a następnie opisywano przebieg prowadzonej terapii. Wybrano dwie równoliczne grupy pacjentów (po pięćdziesiąt osób każda) do leczenia z powodu bólu

występującego w odcinku lędźwiowym kręgosłupa z jednoczesnym promieniowaniem do jednej lub dwóch kończyn i/lub bólu tylko w kończynach dolnych.

Do pierwszej grupy byli zakwalifikowani pacjenci z dyskopatią L4/L5/S1 w stanie ostrym lub podostrym z objawami neurologicznymi (osłabienie mięśni wskaźnikowych):

25 kobiet o średnim wieku 42,9 lat

25 mężczyzn o średnia wieku 42,3 lat

U których zastosowano metodę T. Colot (terapia manualna w stanach ostrych) oraz terapię Atlas Praxis wg Arlena.

Do drugiej grupy byli zakwalifikowani pacjenci ze spondyloza lędźwiową, stenozą kanału kręgowego, stenozą otworów międzykręgowych.

30 kobiet o średnim wieku 75,3 lat

20 mężczyzn o średnim wieku 73,1 lat.

U tych pacjentów zastosowano terapię funkcjonalną na bieżni.

Miejsce badań i okres

Badaniami objęto pacjentów z Województwa Mazowieckiego poddawanych rehabilitacji w latach 1999-2013.

Materiał badań

Materiał badań stanowili pacjenci z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego leczeni w NZOZ Specjalistyczna Przychodnia Rehabilitacyjna i Lecznicza „Orto”.

Badania były wykonane przez wykwalifikowanego fizjoterapeutę w tej samej sytuacji i warunkach testowych.

Pacjenci zdiagnozowani, zbadani przeszli odpowiednią kwalifikację i zostali objęci procesem leczenia z powodu dolegliwości bólowych w odcinku lędźwiowo-krzyżowym z promieniowaniem do jednej kończyny dolnej lub z promieniowaniem do dwóch kończyn dolnych.

Do przeprowadzenia AIPF dane kliniczne i radiologiczne pacjenta zostały zebrane podczas przeprowadzanych na podstawie danych z kart badania pacjentów. Poddano historycznej analizie leczenie fizjoterapeutyczne, włącznie z profesjonalnym medycznym treningiem personalnym, nauką stereotypu ruchu. Karta pacjenta zawierała elementy takie jak:

Dane z wywiadu:

- Ogólny stan zdrowia pacjenta (przebyte operacje, hospitalizacje, choroby współistniejące, urazy, farmakologia - leki jakie pacjent zażywa na choroby współistniejące jeżeli występują lub leki na bóle odcinka lędźwiowego),
- historia dotychczasowego leczenia odcinka lędźwiowego,
- dolegliwości bólowe: pochodzenie bólu i jego charakter w odcinku lędźwiowym:

Ból ostry somatyczny sklerotomowy.

Ból głęboki, tępy i rozlany, o mało precyzyjnej lokalizacji.

Ból powierzchowny, tępy, rozlany, bez promieniowania dermatomalnego.

Ból przeniesiony – odległe promieniowanie bólu ze struktur mięśniowo-powięziowych, z punktów spustowych, narządów wewnętrznych podprzeponowych.

Ból mieszany (somatyczny i neurogeny) spondyloza lędźwiowa.

Niezbędne, istotne informacje mogące świadczyć o niebezpiecznych procesach chorobowych związanych z destrukcją tkankową (nowotwory, urazy, infekcje). Stanowią one sygnały alarmowe tak zwane czerwone flagi: stany podgorączkowe, gorączka nasilająca się w nocy, bóle niezależne od pozycji, bóle nie reagujące na zwykłe leki przeciwzapalne, ogólne osłabienie, chudnięcie, ogólne wyniszczenie, brak apetytu, nocne poty, przewlekły kaszel, krwawienia stałe, pogarszanie się objawów lub nagły deficyt funkcji.

- Opis dolegliwości zgłaszanych przez pacjenta w dniu badania, w trakcie leczenia (połowa czasu leczenia, pacjenci z ostrym stanem dyskowym). Koniec leczenia pacjenci z ostrym dyskiem i ze spondylozą.

Ocena za pomocą skali bólu Laitinena. Zawiera cztery obszary do oceny w skali od 0 - 4, cyfra 0 oznacza całkowity brak problemów w danym obszarze, cyfra 4 maksymalny jego stopień.

Obszary podawane to:

- nasilenie ból,
- częstotliwość występowania bólu,
- częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych,
- ograniczenia aktywności ruchowej.

Jest to swoistego rodzaju kwestionariusz dla pacjenta. Terapeuta prosi o wskazanie natężenia bólu/problemu, w 4 obszarach, następnie sumuje punkty.

W ten sposób dzięki skali subiektywnej oceny natężenia bólu śledzimy postępy terapeutyczne, ocena możliwa jest nie tylko na początku leczenia i badania ale w trakcie i po zakończeniu terapii i badania.

- Wyniki badań obrazowych (MR, TK, RTG, EMG), wyniki badań laboratoryjnych, wyniki z konsultacji specjalistycznych (badania lekarskie i konsultacje).

Badanie neurologiczno-ortopedyczne

Neurologiczna część badania składa się z oględzin, badanie ruchów specjalnych manewrów badaniem palpacyjnym, specjalistycznych testów neurologicznych.

- ocena ogólna pacjenta, analiz chodu
- badanie czucia - dotyku, czucia głębokiego, wibracji, bólu, temperatury
- testy rozciągowe
- testy motoryczne - siły mięśniowej, zaniki mięśniowe, drżenie pączkowe, odruchy
- objawy piramidowe - obniżenie napięcia, zanik odruchów brzusznych, klonusy, objaw babińskiego, ocena wcześniej zbadanych odruchów, ocena spastyczności w zgięciu i wyproście
- objawy pozapiramidowe - objaw koła zębatego, drżenie spoczynkowe, akineza
- objawy mózdkowe
- zespół ogona końskiego
- dodatkowe badania diagnostyczno-neurologiczne (ENG, EMG, PET-CT, MRI, TK).

Badanie fizjoterapeutyczno-ortopedyczne

Obserwacja pacjenta w statyce i w ruchu.

Obserwacja naturalnych krzywizn odcinka lędźwiowego w odniesieniu do ustawienia miednicy.

Obserwacja miednicy - w statystyce i w ruchu.

Ruch czynny obserwujemy zakres ruchu i przebieg ruchu,

- Wyprost - możliwość konfliktu międzywyrostkowego lub stenoza kanału kręgowego.
- Wyprost ze zgięciem bocznym - zespół stawowy, stenoza zachyłkowa z konfliktem korzeniowym lub staw krzyżowo-biodrowy,
- Zgięcie koniec zakresu ruchu
- Więzadła torebki stawowe elementy mięśniowo-powięziowe lub pociąganie oponowe,
- zgięcie boczna - więzadła, torebki stawowe i elementy mięśniowo-powięziowe pociąganie oponowe może być również korzeniowe.

Warto w badaniu pasywnym określić tak zwane czucie końcowe, twardy lub miękki opór z ewentualną prowokacją bólu.

W testach prowokacyjnych napięcie korzenia i opony możemy otrzymać wówczas odpowiedź bólu neurogenego, a w testach prowokacyjnych dla struktur mięśniowo-powięziowych, gdzie

dodaje się często kompresję wibrację lub opór końcowy możemy się spodziewać bólu somatycznego. Musimy jednak pamiętać, że chroniczne bóle szczególnie, jeżeli chodzi o zmiany zwyrodnieniowe, nakładają na siebie oba charaktery bólu, a jeśli do tego dodamy czynnik psychosomatyczny, to dodatkowo utrwalają one u pacjenta swoiste wzorce reagowania na ból, co bardzo utrudnia diagnostykę opartą tylko na testach klinicznych. Należy wtedy pamiętać o tak zwanych sygnałach alarmowych i flagach, można wymienić wśród nich:

- dodatni objaw szczytowy
- nagła deformacja krzywizn fizjologicznych kręgosłupa lub kończyn
- hipotonia mięśniowa, która ogranicza wszystkie zakresy ruchu
- znaczne napięcie mięśniowe – obrona mięśniowa pacjent nie jest w stanie się rozluźnić
- znaczna wrażliwość opukowa struktur kostnych
- zmiana obrysu tkanki, patologiczne masy tkankowe
- objawy ostrego niedokrwienia
- objawy ostrego deficytu neurologicznego
- test kompresji osiowej i zachyłkowej.

Badamy pacjenta w pozycji stojącej, siedzącej, leżącej i obserwujemy w trakcie poruszania się.

Obserwacja:

budowa ogólna, stan skóry, stan mięśniówki, ogólna postawa, deformacja, skolioza, asymetria miednicy, obwody osi, obrysy kończyn, obserwujemy chód, obciążenie na jednej kończynie objaw Trendelenburga Duchenna, globalny ruch, harmonia krzywizn w ruchu czynnym.

Palpacja:

tkanek miękkich, punkty wyjścia nerwów, opukiwanie okostnej – tkliwość talerzy biodrowych, wyrostków kolczystych, kompresja osiowa i trakcja zachowanie szczególnej ostrożności, obciążenie jednokończynowe z kompresją, tak zwany test zachyłkowy, opór końcowy podczas ruchu, ocena czucia powierzchownego.

Pozycja siedząca:

- test kompresji osiowej i zasiłkowej,
- podstawowe kierunki ruchu ruchomość globalna,
- bierny ruch segmentarny,
- testy neurologiczne,
- slump test,

Rotacja w stawach biodrowych, oporowy test napięcia mięśnia biodrowo-lędźwiowego.

Pozycja leżąca na plecach:

palpacja brzucha, pachwin, strefy podprzeponowej,

- testy trakcji osiowej i kompresji
- prowokacja lub redukcja bólu,
- testy neurologiczne,
- czucie wibracji,
- test Laseguea, SLR,
- siła mięśniowa mięśni wskaźnikowych, czucie powierzchowne i głębokie,
- test babińskiego, testy prowokacyjne Kerniga, Test Naffziger'a z próbą Valsalvy
- kompresja i dekompresja stawu krzyżowo-biodrowego, test Faber/Patric. Staw biodrowy rotacja zewnętrzna.

Pozycja leżąca na boku:

- test kompresji i dekompresji zachyłkowej, Test SLR - przy otwartych otworach międzykręgowych,
- testy prowokacyjne dla stawu krzyżowo-biodrowego Gaenslena, Mennella.

Pozycja leżąca na brzuchu:

- testy ruchu segmentarnego,
- test prowokacji stawu krzyżowo-biodrowego, dokładna palpacja odcinka lędźwiowego, miednicy, stawów krzyżowo-biodrowych, nerwu kulszowego, okolicy pośladkowej, odwrotny test Laseguea.

Ustalona diagnoza pozwoliła zakwalifikować pacjentów do jednej z grup.

7. Metodyka

Metody terapeutyczne

zaczynano badanie od obserwacji pacjenta jeszcze przed badaniem klinicznym i wywiadem. Wywiad, w którym określano okoliczności powstania bólu: po wysiłku, aktywności sportowej, zawodowej, urazie, nieprawidłowej postawie na przykład w trakcie siedzenia lub podczas spania. Umiejscowienie bólu – dolny odcinek lędźwiowy z promieniowaniem lub bez do kończyn dolnych. Rytm bólu, mechaniczny: dobowy nasilający się wraz z aktywnością, wykonywaną pracą, wysiłkiem fizycznym, długotrwałym stanem lub siedzeniem, czy ustępuje po spoczynku, po spaniu. Określenie, czy ból występuje ból w nocy o cechach zapalnych, czy wczesno-poranny, czy jest sztywność poranna, czy podczas kaszlu, wypróżnianie nasila się ból. Ewolucja bólu i jego historia.

Badanie kliniczne fizjoterapeutyczne pacjenta przeprowadza się w pozycji stojącej, jest oglądany z profilu, z tyłu i z boku, sprawdza się jak chodzi, jak siada na krzesło i jak wstaje z krzesła oraz bada się ruch globalny. Wykonuje się testy sprawdzające ruchomość kręgosłupa, zgięcie, wyprost, pochylenie do boku, rotację, zwraca się uwagę na ewentualne krzywizny, napięcia mięśniowe, nierównowagę w ruchu, na przykład zgięcie z pochyleniem do boku. Sprawdza się czy jest postawa skoliozy. Sprawdza się długość i plastyczność mięśni w obrębie kręgosłupa lędźwiowego, miednicy, stawów biodrowych i kończyn dolnych. Wykonuje się testy trakcyjne i kompresyjne kręgosłupa. Wykonuje się badanie ortopedyczne i neurologiczne okolicy lędźwiowej kręgosłupa i kończyn dolnych – sprawdza się zaburzenie czucia, zaburzenie siły mięśniowej.

Metody dobierano w zależności od stanu klinicznego indywidualnie dla każdego pacjenta. Leczenie pacjentów w obu grupach miało na celu zmniejszenie lub ustąpienie bólu, poprawę siły mięśniowej, poprawę koordynacji ruchowej, poprawę wydolności ogólnej, poprawę jakości życia. Ponadto powrót do sprawności zawodowej, rekreacyjnej i sportowej. Prowadzono również edukację fizjoterapeutyczną, aby utrwalić u pacjentów poprawę kliniczną. Pacjenci byli leczeni według protokołu. Różnice jakie były w postępowaniu wynikały z różnych objawów klinicznych, różnej reakcji pacjenta na terapię, różnej efektywności zastosowanych technik w danym, konkretnym przypadku i dla danej jednostki chorobowej. Dokonano kwalifikacji pacjentów do leczenia na podstawie określonych wcześniej kryteriów włączenia i kryteriów wyłączenia, stosując dla każdego pacjenta Autorskie Indywidualne Postępowanie Fizjoterapeutyczne.

Metody fizjoterapeutyczne

Terapia dla pacjentów została indywidualnie dobrana w zależności od zgłaszanych dolegliwości i rozpoznania. Zastosowano techniki fizjoterapeutyczne, które składały się na Autorskie Indywidualne Postępowanie Fizjoterapeutyczne. U wszystkich pacjentów starano się jak najszybciej wykorzystać techniki funkcjonalne, aktywne. Zarówno pierwsza jak i druga grupa była leczona i badana w podobny sposób ale nie identyczny. Wynikało to z różnych jednostek chorobowych, indywidualnej reakcji pacjenta na terapię, i różnej efektywności zastosowanych technik. W grupie pierwszej zastosowano głównie technikę krótkich napięć izometrycznych T. Colota oraz technikę uwalniania napięć w okolicy głowo-szyjnej Atls Praxis wg Arlena, na początku terapii. Kontynuacja terapii i dobór technik u poszczególnych pacjentów wynikał z reakcji na terapię i stan kliniczny, w danej chwili terapii (wykorzystywano szereg technik fizjoterapeutycznych i osteopatycznych). Zakończenie terapii i badania wiązało się z wykorzystaniem technik funkcjonalnych, opracowaniu ćwiczeń, naukę stereotypu ruchu, ułożeniem metodyki rekreacji (SSM, NAP, Indywidualny personalny trening medyczny).

W grupie drugiej ze względu na stan kliniczny i jednostkę chorobową rozpoczęto terapię funkcjonalną na bieżni. Metoda ta jest jednocześnie zabiegiem diagnostycznym i terapeutycznym. U wszystkich pacjentów w grupie drugiej wykorzystano system Vertetrac w celu odciążenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. W dalszej terapii wykorzystano różne metody z terapii manualnej i osteopatii w zależności od reakcji pacjenta i stanu klinicznego. Celem było stworzenie takich warunków kompensacji, które odciążały odcinek lędźwiowy poprzez uruchomienie odcinków niżej i wyżej leżących. Poprawa stanu zdrowia pacjenta wiązała się z wydłużeniem dystansu chodzenia i zmniejszeniem dolegliwości bólowych.

Opis pacjentów z grupy pierwszej

Pacjenci z tej grupy ze względu na stan ostry i pozycję przeciwbólową wymagali najczęściej lub prawie zawsze optymalnego ułożenia przeciwbólowego do terapii. Praktycznie każdy pacjent reprezentował swoją pozycję przeciwbólową. Stosując technikę normalizacji napięcia w okolicach atlasu starano się wyzwolić odruch globalny w układzie motorycznym i wegetatywnym. Terapia poprzedzona jest zawsze wnikliwą analizą położenia atlasu ponieważ z niej to wynika kierunek zabiegu, który zawsze zmierza w kierunku położenia neutralnego atlasu. Członem palca środkowego nadaje się impuls skierowany na wyrostek poprzeczny atlasu oraz wyrostek kolczysty segmentu C1. Impulsy muszą być na tyle efektywne, krótkie,

bezbolesne, aby nie powodowały kumulowania się u pacjenta odruchów obronnych. Celem jest tutaj zmiana wielkości aferencji w polu receptorów karku. Musimy wiedzieć, że celem terapii absolutnie nie jest zmiana położenia pierwszego lub drugiego kręgu szyjnego. Należy zaniechać wszelkiego rodzaju ruchów rotacyjnych, ciągnących. Odczucie topnienia, rozluźnienia tkanek miękkich pod palcem świadczy o doskonałej, pierwszorzędnej jakości prowadzenia zabiegu. Powinniśmy się nauczyć precyzyjnie zadawać i regulować nadawane przez siebie impulsy pod względem przyłożonej siły oraz czasu ich działania. Ponieważ segment C2 jest w równej mierze zlokalizowany w polu receptorów karku opisane leczenie impulsami stosuje się tutaj analogicznie działając na wyrostki kolczyste C2. Wskazaniem do tej terapii jest ogólna hipotonia bądź hipertonia mięśniowa, w układzie prostowników grzbietu, oraz wyczuwalne przez dermatomy anomalie napięciowe jako wyraz zaburzeń czynnościowych układu współczulnego. Terapia i działanie jest w zasadzie niespecyficzne, pośrednie i o wpływie całościowym globalnym. Z racji, że działamy niespecyficznym na układy sterowania występujące w polu receptorów karku następuje zmiana w całości napięcia motorycznego i wegetatywnego. Układy te zyskują przez to szansę całkowitej bądź częściowej kompensacji zaburzeń czynnościowych i jakby można powiedzieć „dźwigają się o własnych siłach” w tej mierze w jakiej istnieją wzorce fizjologiczne postawy i ruchu. Leczenie to nie wpływa na planowanie ruchu. Wymusza jednak wynikającą z poprawy sterowania napięciem w układzie motorycznym oraz wegetatywnym poprawę sensomotoryki gdyż aferencje i eferencje wywierają na siebie wzajemnie wpływ w procesach o obiegu kołowym. Mięśnie poprzeczne prążkowane jako narząd aferentny czucia głębokiego i organ eferentny dla motoryki są w znacznym stopniu odpowiedzialne za zaburzenia. Wiemy o tym jak ważna jest problematyka napięć mięśniowych, którą często należy uznać za główną przeszkodę w przebiegu rehabilitacji fizjoterapeutycznej. Pod tym względem terapia Atlas Praxis leczenie zaburzeń czynnościowych atlasu jest w stanie poluzować hamulce i przezwyciężyć zastój (napięcia mięśniowego, działania układu wegetatywnego). Dlatego technika ta została ujęta i jest stosowana w szerokiej koncepcji przedstawionej rehabilitacji, która dysponuje takimi środkami jak, szeroko pojęta terapia manualna, techniki tkanek miękkich, masaż rozluźniający i poprawiający czucie głębokie. Ani zaawansowany wiek, osteoporoza, nowotwory złośliwe, niewydolność tętnic kręgowych w anamnezie nie są absolutnym przeciwwskazaniem do leczenia zaburzeń czynnościowych atlasu. Należy jednak pamiętać o starannym badaniu klinicznym, jest to zabieg mało inwazyjny. Terapeuta zawsze może zmienić jakość nadawanych impulsów odpowiednio do zachodzących warunków. To też brak przeciwwskazań nawet przy zniszczeniu więzadła poprzecznego i więzadeł skrzydłowych a także w stanach zapalnych reumatologicznych o ile

nie zachodzą objawy zaniku funkcji neurologicznych można stosować tę technikę. Wręcz przeciwnie poprzez odpowiedni dobór impulsów leczenie czynnościowe atlasu może stać się jedyną możliwą i skuteczną pomocą usuwającą objawy bólowe podczas gdy proces w stanie zapalnym kontynuuje swoje dzieło zniszczenia. Terapia ta ma korzystny wpływ na czynnościowe zaburzenie bodźców łączeniowych neuronów tym samym polepsza integrację sensomotoryczną. Istnieją jednak granice stosowania tej metody jeżeli dochodzi do nadmiernej przebudowy zaburzeń strukturalnych nad czynnościowymi: bardzo zaawansowane stwardnienie rozsiane, miopatia, ciężkie stany porażenia mózgowego, wady wrodzone malformacja Arnolda Chiarięgo, wodogłowie, zaawansowana artroza stawów głowo-szyjnych. Wynika z tego, że głównym zagrożeniem w stosowaniu tej metody i leczenia jest sam terapeuta, który wykonuje zabieg o ile nie potrafi odpowiednio dawkować nadawanych przez siebie impulsów i nie umie dokładnie ustalić płaszczyzny odniesienia dla kierunków zabiegu.

Technika T. Colota wykorzystana przeze mnie i dedykowana do leczenia stanów ostrych. Technika ta zakłada, że używając celowanych napięć izometrycznych możemy usprawnić krążenie płynów na wybranym patologicznym poziomie kręgosłupa (przepuklina dysku). Wykonując tą technikę działam przeciwozbrętkowo i przeciwbólowo. Technika ta polega na wykonywaniu przez pacjenta, ułożonego w odpowiedniej pozycji przeciwbólowej, serii krótkich napięć izometrycznych, skurczów izometrycznych ich rozluźnienie. W tym czasie terapeuta utrzymuje wybrany przez siebie obszar mięśni przykręgosłupowych starając się scentralizować napięcie na poziomie, gdzie występuje lokalny stan zapalny. Napinanie głębokich struktur mięśniowych wybranego segmentu.

Zasady wykonania tej techniki:

- zawsze układamy pacjenta tak aby uzyskać kifozę w odcinku lędźwiowym, z małym zgięciem bocznym i rotacją w stronę bólu
- rytmiczny nacisk na tkankę zostaje uzyskany przez dźwignię mięśniową pacjenta, przez wykorzystywanie różnych komponentów ruchu bez ich łączenia
- w trakcie wykonywania techniki nie zyskujemy na amplitudzie ruchu (w jednej serii wykonywano 5 napięć trwających przez 5 sekund)
- w trakcie terapii jeżeli pojawił się ból lub nasiliły się parestezje należy zmienić pozycję i szukać pozycji bezbolesnej
- siła napięcia jest proporcjonalna do dystansu ręki, która wybiera trąkcję a nie ręki, która przykłada opór
- brak ruchu przed w trakcie i bezpośrednio po terapii chyba, że ból narzuca konieczność zmiany pozycji pacjenta jest to jedyny akceptowany powód do tego aby zmienić pozycję.

Na początku terapii, wykonywano te techniki w celu zmniejszenia globalnego napięcia mięśniowego, zmniejszenie obrzęku lokalnego, poprawienie ukrwienia lokalnego, stwarzano warunki do gojenia dysku.

Oprócz tych technik zastosowano, technikę pozycyjnego uwalniania mięśni, technikę drenażu limfatycznego. Praca tymi technikami zmniejszała ból, rozluźniła napięte mięśnie, zmniejszała obrzęk lokalny w okolicach chorych dysków, poprawiała ukrwienie. Na samym początku, rozpoczęto terapię funkcjonalną opracowując system ćwiczeń w klęku podpartym. Wykorzystywano metodę McKenziego do centralizacji bólu, gojenia dysku, poprawy statyki i funkcjonalności kręgosłupa lędźwiowego. Szukano takich kierunków ruchów i takich pozycji w ćwiczeniach, które nie wywołując bólu – powodowały poprawę stanu miejscowego i ogólnego. W stanie podostrym skupiono się na pracy manualnej segmentów ruchowych odcinka lędźwiowego, miednicy, kończyn dolnych. Wprowadzano terapię poprawiającą trofikę całego łańcucha kinematycznego odcinka lędźwiowego z kończynami dolnymi. Wykonywaną pracę na osłabionych strukturach mięśniowych (neurogennych), wykorzystując metodę masażu izometrycznego, ćwiczeń izometrycznych, funkcjonalną metodę PNF. Techniki mobilizacji manipulacji wykonywane były najczęściej w pozycji leżącej, w miarę poprawy stanu klinicznego starano się prowadzić mobilizację w ruchu. Uzyskiwano poprawę, stabilność gojenia dysku (ujemne testy na stabilność dysku) stosowano techniki relaksacji mięśni podrażnionych, napiętych i skróconych okolicy miednicy, kończyn dolnych i całego kręgosłupa. Prowadzono terapię mobilizacyjną stawową okolicy odcinka szyjnego, piersiowego, starano się centralizować głowę w stosunku do tułowia (pozycjonowanie głowy). Stosowano techniki stretchingu pasywnego, dynamicznego oraz technik masażu funkcyjnego. Przywracano prawidłowy stereotyp ruchu, aktywizując ruchomość odcinka lędźwiowego. Wykonywano techniki neuromobilizacji w celu poprawienia ruchomości struktur nerwowych, celem było zmniejszenie bólu promieniującego do kończyny dolnej, likwidacja parestezji. Wykonywano pracę na przeponie, oraz techniki na aorcie w celu zmniejszenia obrzęku lokalnego i zwiększenia ukrwienia. Dobierano indywidualnie ćwiczenia mobilizacji mięśniowo-powięziowo-stawowej, które miały za zadanie utrwalić odzyskaną ruchomość, poprawić siłę mięśniową i długość mięśni i ich elastyczność. Opracowywano ćwiczenia antygravitacyjne, ćwiczenia poprawiające czucie głębokie. Pracowano również nad bardzo często powstałym elementem kineziofobii (lęk przed ruchem bo może coś mi się stanie). Ostatni etap to wykorzystanie technik funkcjonalnych, opracowany indywidualnie medyczny trening personalny, wykorzystanie technik NAP i SSM. Ułożono trening rekreacyjny oraz poszerzony medyczny trening personalny. Wdrożono edukację terapeutyczną.

Opis pacjentów z grupy drugiej

Główną metodą i techniką leczenia i badania była terapia na bieżni. U wybranych pacjentów podstawowym elementem był ból w momencie chodzenia oraz objaw chromania neurogenego. Zastosowano u tych pacjentów technikę funkcjonalną polegającą na chodzeniu na bieżni bez obciążenia, z obciążeniem pochylenie bieżni 10°, i w zależności od stanu klinicznego u wszystkich zastosowano system Vertetrac (odciążenie osiowe). Nie rezygnując oczywiście z kompleksowej terapii wykorzystującej techniki manualne i metody funkcjonalne. U wszystkich tych pacjentów jest problem kineziofobii. Testem, terapią na bieżni oceniano różnicę w odległości spaceru i prowokacji objawów - Skala Laitinena. W celu porównania zastosowano urządzenie odciążające osiowo kręgosłup Vertetrac (oceniano te same parametry skalą Laitinena), ponieważ chromanie neurogenne spowodowane jest spondylozą i jest związane z aktywnością sensoryczną było zastosowanie testów, badania i leczenia funkcjonalnego w celu wywołania lub zmniejszenia objawów. Proszono pacjenta, aby chodził na bieżni po płaszczyźnie poziomej przez 10 minut. Po dziesięciominutowej przerwie pacjent ponownie chodzi na bieżni nachylonej 10-15°, przez 10 minut. To nachylenie zmniejsza lordozę lędźwiową podczas chodzenia a tym samym zwiększy przekrój kanału kręgowego. Test jest pozytywny w przypadku zwężenia kręgosłupa lędźwiowego spinozy jeśli wystąpi wcześniejszy początek objawów podczas chodzenia lub wydłużony czas po chodzeniu na bieżni pochyłej, lub jeszcze wydłuży się ten czas przy chodzeniu na bieżni pochyłej z urządzeniem odciążającym (Vertetrac). Trakcja osiowa za pomocą urządzenia, wynosiła jeden do dwóch stopni w skali trakcji według Kaltenborn-Evjenth Concept. Celem było odciążenie i zwiększenie ukrwienia, zmniejszeniem obrzęków w trakcie chodzenia. Starano się zauważyć różnicę w postępowaniu z pacjentami z utrwaloną hyperlordozą lędźwiową a pacjentami z kyfotycznym ustawieniem lordozy lędźwiowej. Dążono do powiększenia przedniej i tylnej średnicy kanału lędźwiowego poprzez odciążenie, ćwiczenia, które powodowały zmniejszenie hyperlordozy lędźwiowej i/lub elementu trakcji u osób z kyfotyzacją odcinka lędźwiowego. Typowa postawa to pochylenie do przodu jako element działania przeciwbólowego, zwiększoną lub zniesioną lordozę lędźwiową z zablokowaniem czynnościowym stawów biodrowych. Obejmuje to przykurcze mięśni przykręgosłupowych, tylny łańcuch kończyn dolnych, zginacze stawów biodrowych. Przeprowadzano pracę na tych mięśniach skróconych i hipertonicznych celem ich rozluźnienia, uelastycznienia. Stosując techniki uciskania punktów spustowych bólu, technik energii mięśniowej, technikę relaksacji poizometrycznej. Filozofią postępowania jest uwolnienie od napięcia i skrócenia przednich łańcuchów mięśniowych. Aby

zmniejszyć zgięcie łuku staramy się poluzować cięciwę, a nie odwrotnie. Dlatego wszystkie znane mi techniki tkanek miękkich stosowano na klatce piersiowej, obręczy barkowej, przeponie, jamie brzusznej, miednicy i kończynach dolnych. Uczono pacjenta autorelaksacji, ćwiczeń antygravitacyjnych, elementów trakcji globalnej i segmentarnej. Prowadzono trening nerwu błędnego, oraz pracowano nad objawami kineziofobii. Wykorzystywano techniki masażu głębokiego, masażu funkcjonalnego, zmodyfikowane techniki FDM, bardzo delikatne mobilizacje stawowe w kierunkach bezbolesnych. Wprowadzono ćwiczenia pozycjonowania głowy w stosunku do tułowia. Prowadzono ćwiczenia zwiększające głównie wyprost w stawach biodrowych jako kompensacja dla odcinka lędźwiowego, ale pamiętając o różnicy postępowania przy zniesionej i pogłębionej lordozie lędźwiowej. Wykorzystywano również technikę normalizacji napięcia łuku atlasu Atlas Praxis oraz Technikę Colota (jeżeli była konieczna). Wykorzystywano techniki terapii manualnej wykorzystując kierunki ruchu bez bólu i tak zwany kierunek ruchu ułatwionego. Uczono i pracowano nad nauką i poprawieniem oddychania, bardzo delikatnie prowadzono terapię na jamie brzusznej, aorcie, mobilizowano przeponę. Uczono pacjentów technikami funkcjonalnymi (NAP, SSM) ćwiczeń, które poprawiały wydolność ogólną, krążeniowo-oddechową, zwiększały mobilność globalną, siłę mięśniową, koordynację ruchu, ćwiczenia, które zapobiegały lękowi przed ruchem. Starano się prowadzić z pacjentami ćwiczenia antygravitacyjne, ćwiczenia poprawy czucia głębokiego, ćwiczenia funkcjonalne. W końcowym etapie badania, terapii, testowania i leczenia układano trening personalny medyczny, dostosowany indywidualnie do pacjenta, oceniający jego możliwości koordynacji ruchowej, wydolności krążeniowo-oddechowej oraz trening mentalności. Dobieranie metod, technik, korekcji obciążenia w celu rozszerzenia terapii było konfrontowane zawsze z aktualnymi objawami u pacjenta. Przeprowadzano edukację pacjenta tzw. edukację fizjoterapeutyczną.

AIPF autorskie indywidualne postępowanie fizjoterapeutyczne

W trakcie stosowania autorskiego indywidualnego postępowania fizjoterapeutycznego stosowano następujące techniki i metody fizjoterapeutyczne i osteopatyczne:

Atlas praxis według Arlena, Technika w stanach ostrych T Colot, FDM, GDS, Kaltenborn koncept, PFM, PRT, HVLA, STECCKO, MDT, MET, MFR, PNF, PWNB, SSM, VERTETRAC, LAITINENA SKALA BÓLU.

Dodatkowo przeprowadzono z pacjentami edukację fizjoterapeutyczną. Ułożono metodykę do profesjonalnego treningu medycznego, ułożono metodykę rekreacji. Wykorzystano metody uczące stereotypu ruchu ergonomii ruchu.

Wszystkich pacjentów z obu grup poddano leczeniu fizjoterapeutycznemu w ramach AIPF. Cel tej terapii to: zmniejszenie bólu lub ustąpienie, zwiększenie dystansu w chodzeniu, poprawa jakości życia, poprawa sprawności zawodowej i u niektórych powrót do sportu. Oraz uzyskanie trwałej poprawy klinicznej.

AIPF prowadzono według schematu decyzyjnego.

Kolejność kroków postępowania wynikająca z obserwacji efektu działania fizjoterapeutycznego, po zastosowaniu kryteriów włączania i kryteriów wyłączenia.

Krok 1.
dwie grupy pacjentów
zmniejszenie bólu

Krok 2.
Grupa pierwsza
Zmniejszenie napięcia globalnego,
zwiększenie ukrwienia w odcinku
lędźwiowym, zmniejszenie obrzęku,
centralizacja dysku

Krok 2.
Grupa druga
Praca nad zwiększeniem ukrwienia
lokalnego, zmniejszenie obrzęku

Krok 3.
Grupa pierwsza
Poprawa statyki, wyrównanie napięć
i ciągów mięśniowych

Krok 3.
Grupa druga
Wydłużenie dystansu w chodzie

Krok 4.
Grupa pierwsza
Zmniejszenie kompresji przez dysk
na struktury naczyniowo-nerwowe

Krok 4.
Grupa druga
Zmniejszenie ischemii na struktury
naczyniowo-nerwowe przez stenozę
kanału nerwowego

Krok 5.
Dwie grupy
Poprawa statyki, koordynacji ruchu,
poprawienie ogólnej wydolności, czucia
głębokiego

Schemat 1A, według którego prowadzono terapię – część pierwsza.

Krok 6.
Dwie grupy pacjentów
Poprawa neurodynamiki w obrębie odcinka lędźwiowego, kończyn dolnych.
Poprawa mobilności opony.

Krok 7.
Grupa pierwsza
Dysk stabilny, terapia odzyskiwania
ruchomości, statyki, koordynacji i siły
mięśniowej

Krok 7.
Grupa druga
Terapia poprawiająca koordynację ruchu
stawów kręgosłupa, jakość i zakres ruchu
w stawach obwodowych

Krok 8.
Dwie grupy
Terapia nad odzyskiwaną statyką, koordynacją ruchu, ćwiczenia czucia głębokiego, kompleksowa
terapia nad prawidłowym stereotypem ruchu, utrwalanie prawidłowych mechanizmów kompensacji.
Utrzymanie i zwiększanie ruchomości stawów obwodowych, stawów kręgosłupa – równowaga
obciążenia a co za tym idzie odciążenie odcinka lędźwiowego – kompensacja pozytywna.

Krok 9.
Dwie grupy
Terapia kompleksowa, praca funkcjonalna – całe ciało, terapia stopy, poprawa elastyczności tkanki
mięśniowo-powięziowej segmentów kluczowych, mięśni posturalnych, praca i kontrola nad
ekscentryczną pracą mięśni tułowia, kontrola statyki. Nauka prawidłowego stereotypu ruchu jako
ergonomiczny model zachowań, edukacja fizjoterapeutyczna.

Schemat 1B, według którego prowadzono terapię – część druga.

8. Wyniki

Zastosowanie autorskiego indywidualnego postępowania fizjoterapeutycznego – AIPF u wszystkich pacjentów wpłynęło na zmniejszenie dolegliwości bólowych, poprawienie ruchomości globalnej i odcinkowej, osiągnięto poprawę siły mięśniowej, koordynacji ruchu oraz poprawę ogólnej wydolności krążeniowo-oddechowej. Znaczna część pacjentów po terapii powracała do pracy zawodowej oraz do aktywności sportowej. Edukacja fizjoterapeutyczna była bardzo cenną metodą wprowadzaną dla pacjentów z obu grup, ponieważ pomagało to w uzyskiwaniu trwałej poprawy klinicznej.

Podsumowując można stwierdzić, że AIPF jest bardzo efektywna w leczeniu zachowawczym pacjentów ze schorzeniami odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Wyniki te przedstawiono w dziewięciu tabelach oraz na sześciu rycinach.

8.1. Opis zastosowanych metod statystycznych

Analizy statystycznej dokonano przy użyciu pakietu IBM SPSS Statistics 25.

- Analiza testem chi-kwadrat pozwoliła sprawdzić czy porównywane grupy osób są równoliczne, jak również czy występuje istotna statystycznie zależność między zmiennymi nominalnymi. Wielkość efektu była mierzona przy użyciu współczynnika phi-Yule's oraz V Cramera.

- Przy użyciu analizy korelacji Spearmana sprawdzono czy występuje istotny statystycznie związek między analizowanymi zmiennymi.

- Celem sprawdzenia czy występują istotne statystycznie różnice pomiędzy niezależnymi grupami, zastosowano test U Manna-Whitneya. Dla zmiennych mierzonych na skali ilościowej, był to test t-studenta dla prób niezależnych. Jednorodność wariancji badano przy użyciu testu Levene'a. W przypadku niejednorodnych wariancji, stosowano wynikającą z tego tytułu poprawkę. W przypadku porównań pomiędzy dwoma okresami czasowymi (przed vs po terapii), był to test Wilcoxon.

Za poziom istotny statystycznie przyjęto wartość $p < 0,05$.

W badaniu wzięło udział 100 osób, z czego połowę stanowiły osoby z ostrym zespołem korzeniowym, zaś drugą połowę ze spondylozą lędźwiową. W obu grupach osób podobny procent stanowiły kobiety oraz mężczyźni. W grupie osób z ostrym zespołem korzeniowym, najczęstsza diagnoza obejmowała odcinek L5-S1, zaś ze spondylozą lędźwiową L-S (tabela 1). Wielkość efektu dla istotnej statystycznie zależności mierzono przy użyciu współczynnika V Cramera.

Tabela 1. Płeć oraz postawiona diagnoza w porównywanych grupach osób

Zmienna		Ostry zespół korzeniowy		Spondyloza lędźwiowa		Wynik testu statystycznego*
		n	%	n	%	
Płeć	Kobiety	25	50	30	60	$\chi^2(1) = 1,01; p = 0,42$
	Mężczyźni	25	50	20	40	
Diagnoza	L5-S1	30	60	0	0	$\chi^2(9) = 85; p < 0,001; V_{cr} = 0,92$
	L4/L5	14	28	2	4	
	L4/L5/S1	2	4	6	12	
	L-S	0	0	23	46	
	Spondyloza	0	0	8	16	
	Stenoza	0	0	4	8	
	S1-RWA	1	2	0	0	
	L3-L4/L5	1	2	1	2	
	L3-S1	0	0	6	12	
	L-5	2	4	0	0	

*chi-kwadrat

W grupie osób z ostrym zespołem korzeniowym, główna metoda leczenia to NAP oraz SSM. W drugiej grupie osób były to te same metody. U większej części osób z ostrym zespołem korzeniowym w porównaniu do drugiej grupy osób stosowano metodę McKenziego, Cyriax, Colot oraz SSM. W grupie osób ze spondylozą była to metodyka Kaltenborn-Evjenth oraz PWNB. Dla istotnych statystycznie zależności wielkość efektu mierzono przy użyciu współczynnika phi-Yule'a.

Tabela 2. Zastosowane metody leczenia w porównywanych grupach osób

Zmienna		Ostry zespół korzeniowy		Spondyloza lędźwiowa		Wynik testu statystycznego*
		n	%	n	%	
Metoda	NAP	42	84	42	84	$\chi^2(1) = 0; p = 1$
	FDM	24	48	20	40	$\chi^2(1) = 0,65; p = 0,55$
	Arlena	34	68	26	52	$\chi^2(1) = 2,67; p = 0,15$
	McK	20	40	2	4	$\chi^2(1) = 18,88; p < 0,001; \Phi = 0,44$
	Cyriax	18	36	0	0	$\chi^2(1) = 21,95; p < 0,001; \Phi = 0,47$
	K-E	17	34	29	58	$\chi^2(1) = 5,8; p = 0,03; \Phi = 0,24$
	Rolfing	31	62	26	52	$\chi^2(1) = 1,02; p = 0,42$
	Colot	27	54	14	28	$\chi^2(1) = 6,99; p = 0,01; \Phi = 0,26$
	Mulligan	14	28	20	40	$\chi^2(1) = 1,6; p = 0,29$
	Bobath	13	26	17	34	$\chi^2(1) = 0,76; p = 0,51$
	Brunkow	23	46	27	54	$\chi^2(1) = 0,64; p = 0,55$
	Stecco	26	52	32	64	$\chi^2(1) = 1,48; p = 0,31$
	PWNB	0	0	26	52	$\chi^2(1) = 35,14; p < 0,001; \Phi = 0,59$
SSM	48	96	39	78	$\chi^2(1) = 7,16; p = 0,02; \Phi = 0,27$	

*chi-kwadrat

Osoby ze spondylozą lędźwiową były starsze w porównaniu do osób z ostrym zespołem korzeniowym. Długość terapii w obu grupach osób była podobna, mianowicie wynosiła średnio 15 tygodni (tabela 3).

Tabela 3. Statystyki opisowe dotyczące wieku oraz długości terapii w porównywanych grupach osób

Zmienna		M	Me	SD	Min	Max	Q1	Q3	Wynik testu statystycznego*
Wiek	Ostry zespół korzeniowy	42,58	41,5	12,57	19	64	33	54	t(82,87) = 15,14; p < 0,001
	Spondyloza lędźwiowa	74,4	74	7,93	56	89	69,75	80	
Długość terapii [tygodnie]	Ostry zespół korzeniowy	15,04	13	6,72	6	40	13	14	t(66,24) = 0,31; p = 0,76
	Spondyloza lędźwiowa	15,36	16	2,86	8	20	12	17	

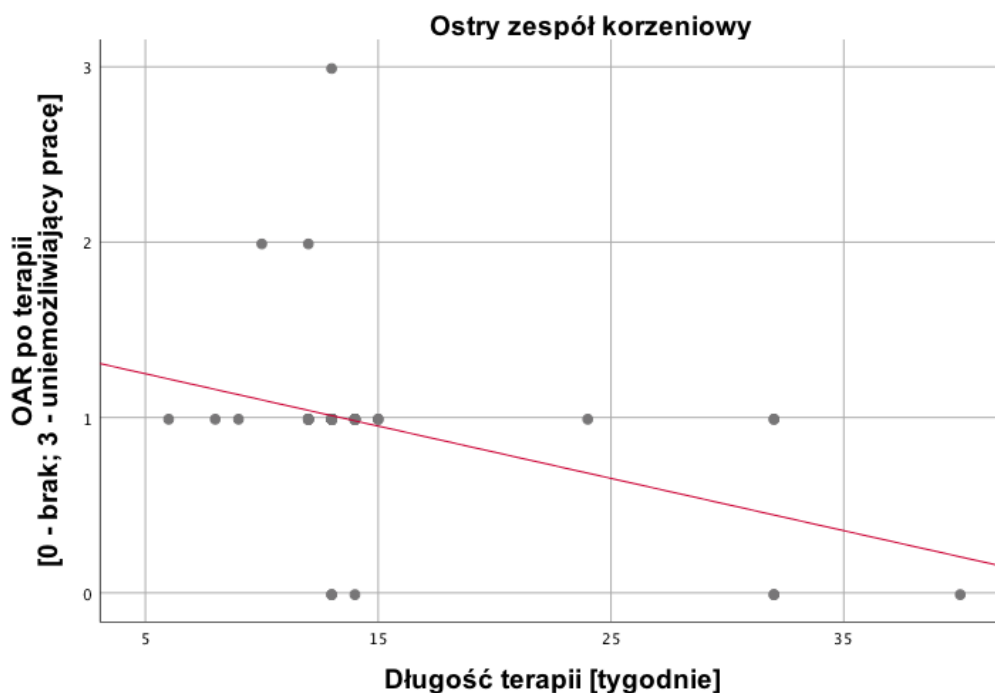
*test t-studenta dla prób niezależnych

Na początku sprawdzono czy długość prowadzonej terapii wykazuje istotny statystycznie związek z analizowanymi zmiennymi. W grupie osób z ostrym zespołem korzeniowym zaobserwowano występowanie 3 istotnych statystycznie związków po terapii. Im dłużej trwająca terapia, tym lepsza aktywność ruchowa, mniejsze nasilenie bólu oraz rzadsza częstość jego występowania. W grupie osób ze spondylozą lędźwiową, było to jedynie rzadsza częstość występowania bólu po terapii.

Tabela 4. Związek między długością terapii oraz analizowanymi zmiennymi w porównywanych grupach osób

Zmienna	Długość terapii [tygodnie]	
	Ostry zespół korzeniowy	Spondyloza lędźwiowa
Wiek	$r_s = 0,19; p = 0,19$	$r_s = -0,16; p = 0,27$
Nasilenie bólu przed terapią	$r_s = -0,009; p = 0,95$	$r_s = -0,09; p = 0,54$
Nasilenie bólu po terapii	$r_s = -0,34; p = 0,01$	$r_s = -0,06; p = 0,67$
Ograniczenie aktywności ruchowej przed terapią	$r_s = 0,01; p = 0,94$	$r_s = 0,03; p = 0,85$
Ograniczenie aktywności ruchowej po terapii	$r_s = -0,4; p = 0,004$	$r_s = 0,03; p = 0,84$
Częstość występowania bólu przed terapią	$r_s = 0,08; p = 0,58$	$r_s = -0,21; p = 0,15$
Częstość występowania bólu po terapii	$r_s = -0,28; p = 0,047$	$r_s = -0,32; p = 0,03$
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych przed terapią	$r_s = -0,03; p = 0,85$	$r_s = -0,09; p = 0,54$
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych po terapii	$r_s = 0,05; p = 0,76$	$r_s = -0,15; p = 0,3$

Najsilniejszy związek dotyczy ograniczenia aktywności ruchowej po terapii (Ryc. 1).



Ryc. 1. Związek między długością terapii osób z ostrym zespołem korzeniowym, a uzyskaną przez nich punktacją OAR po terapii

W kolejnym kroku sprawdzono czy występują istotne statystycznie różnice pomiędzy dwoma okresami czasowymi w zakresie analizowanych zmiennych. Analizę przeprowadzono w całej grupie osób, jak również w podziale na ich płeć. W związku z porządkowym charakterem analizowanych zmiennych, zastosowano test Wilcoxon.

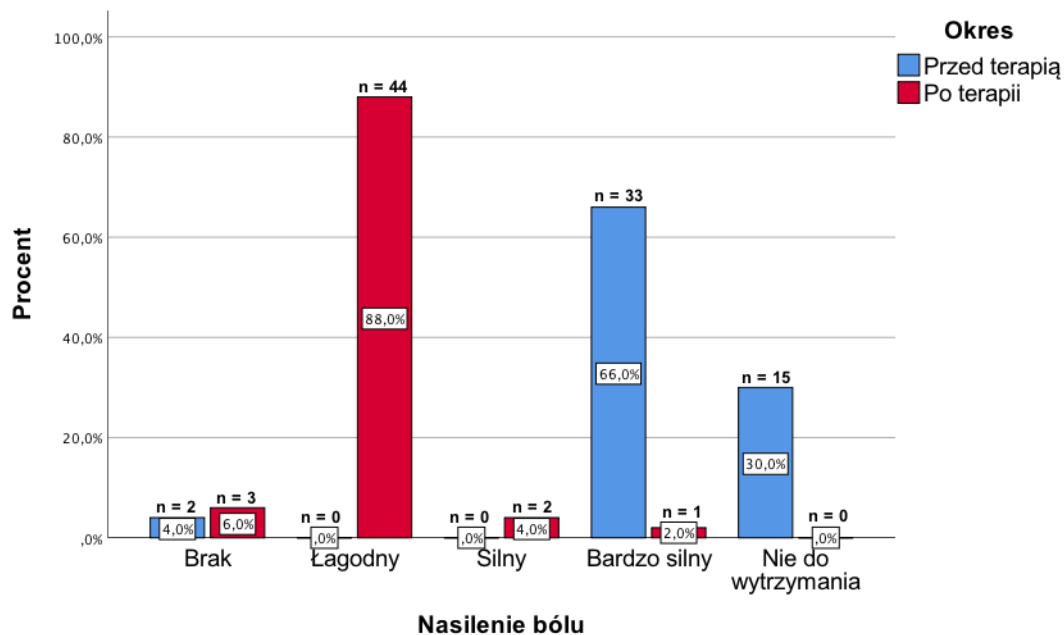
Istotne statystycznie różnice dotyczą wszystkich zmiennych. Nieco większe różnice są charakterystyczne dla osób z ostrym zespołem korzeniowym. Przed terapią nasilenie bólu było określane głównie jako silne/bardzo silne, zaś po niej jako łagodne. Ból przed terapią występował u większej części osób często, zaś po jej odbyciu już okresowo. W drugim okresie czasowym częstość stosowania leków przeciwbólowych także zmalała, tj. była określana jako doraźna bądź żadna. Ograniczenie aktywności ruchowej także zostało zmniejszone, mianowicie z uniemożliwiającego pracę na częściowe.

Tabela 5. Częstość występowania, nasilenie bólu, częstość zażywania środków przeciwbólowych oraz ograniczenie aktywności ruchowej w porównywanych grupach osób przed oraz po terapii

Zmienna		Przed terapią				Po terapii				Wynik testu statystycznego*	
		Ostry zespół korzeniowy		Spondyloza lędźwiowa		Ostry zespół korzeniowy		Spondyloza lędźwiowa			
		n	%	n	%	n	%	n	%	Ostry zespół korzeniowy	Spondyloza lędźwiowa
Nasilenie bólu [NB]	Bez bólu - 0	2	4	1	2	3	6	2	4	Z = 6,28; p < 0,001	Z = 4,87; p < 0,001
	Łagodny - 1	0	0	5	10	44	88	19	38		
	Silny - 2	0	0	22	44	2	4	21	42		
	Bardzo silny - 3	33	66	20	40	1	2	8	16		
	Nie do wytrzymania - 4	15	30	2	4	0	0	0	0		
Częstotliwość występowania bólu [CZWB]	Nie występuje - 0	2	4	0	0	3	6	0	0	Z = 6,17; p < 0,001	Z = 5,55; p < 0,001
	Okresowo - 1	0	0	1	2	45	90	12	24		
	Często - 2	6	12	9	18	2	4	29	58		
	Bardzo często - 3	26	52	31	62	0	0	8	16		
	Ból ciągły - 4	16	32	9	18	0	0	1	2		
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych [CZZSP]	Brak - 0	1	2	2	4	28	56	8	16	Z = 6,06; p < 0,001	Z = 5; p < 0,001
	Doraźnie - 1	5	10	15	30	20	40	21	42		
	Ciągle-małe dawki - 2	25	50	25	50	1	2	20	40		
	Ciągle-duże dawki - 3	19	38	8	16	1	2	1	2		
	Ciągle-bardzo duże dawki - 4	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ograniczenie aktywności ruchowej [OAR]	Brak - 0	2	4	2	4	6	12	2	4	Z = 6,14; p < 0,001	Z = 5,55; p < 0,001
	Częściowe - 1	0	0	6	12	41	42	21	42		
	Utrudniające pracę - 2	5	10	14	28	2	4	16	32		
	Uniemożliwiający pracę - 3	23	46	15	30	1	2	8	16		
	Uniemożliwiające normalne funkcjonowanie - 4	20	40	13	26	0	0	3	6		

*test Wilcoxon

Największe różnice są charakterystyczne dla nasilenia bólu u osób z ostrym zespołem korzeniowym (Ryc. 2).



Ryc. 2. Nasilenie bólu w grupie osób z zespołem korzeniowym przed oraz po zastosowanej terapii

Następnie wykonano tą samą analizę, lecz dodatkowo w podziale na płeć badanych osób. Tego typu analiza została wykonana ze względu na równoliczność kobiet oraz mężczyzn w obu grupach osób. Tutaj można wyciągnąć podobne wnioski jak powyżej. Zarówno w grupie kobiet, jak i mężczyzn w obu grupach osób po terapii uzyskana punktacja wskazała na polepszenie stanu klinicznego w zakresie analizowanych parametrów. Lepsza poprawa stanu klinicznego dotyczy badanej grupy kobiet. W tym wypadku także większe różnice są charakterystyczne dla osób z ostrym zespołem korzeniowym.

Tabela 6. Częstość występowania, nasilenie bólu, częstość zażywania środków przeciwbólowych oraz ograniczenie aktywności ruchowej w porównywanych grupach osób w podziale na ich płeć przed oraz po terapii

Zmienna	Przed terapią								Po terapii								Wynik testu statystycznego*				
	Ostry zespół korzeniowy				Spondyloza lędźwiowa				Ostry zespół korzeniowy				Spondyloza lędźwiowa				Ostry zespół korzeniowy		Spondyloza lędźwiowa		
	K		M		K		M		K		M		K		M		K	M	K	M	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%					
Nasilenie bólu [NB]	0	0	0	2	8	0	0	1	5	1	4	2	8	1	3,3	1	5	Z =	Z =	Z =	Z =
	1	0	0	0	0	2	6,7	3	15	22	88	22	88	10	33,3	9	45	4,35;	4,38;	3,95;	2,89;
	2	0	0	0	0	11	36,7	11	55	2	8	0	0	13	43,3	8	40	p <	p <	p <	p <
	3	17	68	16	64	16	53,3	4	20	0	0	1	4	6	20	2	10	0,001	0,001	0,001	0,001
Częstość występowania bólu [CZWB]	0	0	0	2	8	0	0	0	0	1	4	2	8	0	0	0	0	Z =	Z =	Z =	Z =
	1	0	0	0	0	0	0	1	5	23	92	22	88	8	26,7	4	20	4,47;	4,29;	4,28;	3,57;
	2	3	12	3	12	6	20	3	15	1	4	1	4	15	50	14	70	p <	p <	p <	p <
	3	13	52	13	52	19	63,3	12	60	0	0	0	0	6	20	2	10	0,001	0,001	0,001	0,001
Częstość zażywania środków przeciwbólowych [CZZSP]	0	0	0	1	4	0	0	2	10	9	36	19	76	1	3,3	7	35	Z =	Z =	Z =	Z =
	1	3	12	2	8	7	23,3	8	40	15	60	5	20	16	53,4	5	25	4,37;	4,27;	4,12;	2,83;
	2	11	44	14	56	16	53,4	9	45	1	4	0	0	12	40	8	40	p <	p <	p <	p =
	3	11	44	8	32	7	23,3	1	5	0	0	1	4	1	3,3	0	0	0,001	0,001	0,001	0,005
Ograniczenie aktywności ruchowej [OAR]	0	0	0	2	8	0	0	2	10	2	8	4	16	0	0	2	10	Z =	Z =	Z =	Z =
	1	0	0	0	0	4	13,3	2	10	21	84	20	80	14	46,7	7	35	4,44;	4,28;	4,4;	3,42;
	2	3	12	2	8	9	30	5	25	2	2	0	0	8	26,6	8	40	p <	p <	p <	p =
	3	12	48	11	44	8	26,7	7	35	0	0	1	4	6	20	2	10	0,001	0,001	0,001	0,001
	4	10	40	10	40	9	30	4	20	0	0	0	0	2	6,7	1	5				

*test Wilcoxon

Poniższa tabela zawiera wyniki testu statystycznego dotyczącego porównań między obiema grupami osób w zakresie analizowanych zmiennych. Nie wskazywano już na częstość udzielonych odpowiedzi, gdyż pokazane zostały one w tabeli 6.

Istotne statystycznie różnice dotyczą wszystkich parametrów, z wyjątkiem częstości występowania bólu przed terapią. Przed terapią więcej osób z ostrym zespołem korzeniowym określiło nasilenie bólu jako cięższe. Po terapii występuje zaś odwrotna sytuacja, mianowicie silne nasilenie bólu dotyczyło głównie osób ze spondylozą lędźwiową. To samo dotyczy częstości występowania bólu po terapii. 90% osób z ostrym zespołem korzeniowym po terapii określiło częstość nasilenia bólu jako okresową, zaś w drugiej grupie osób było to 24% osób (tutaj więcej osób wskazało odpowiedź jaką jest „często”). Większa częstość zażywania środków przeciwbólowych przed terapią dotyczyła osób z ostrym zespołem korzeniowym. Po terapii zaś więcej osób z tej grupy wskazało przeciwną odpowiedź jaką jest „brak”. Określenie aktywności ruchowej także w grupie z ostrym zespołem krzyżowym przed

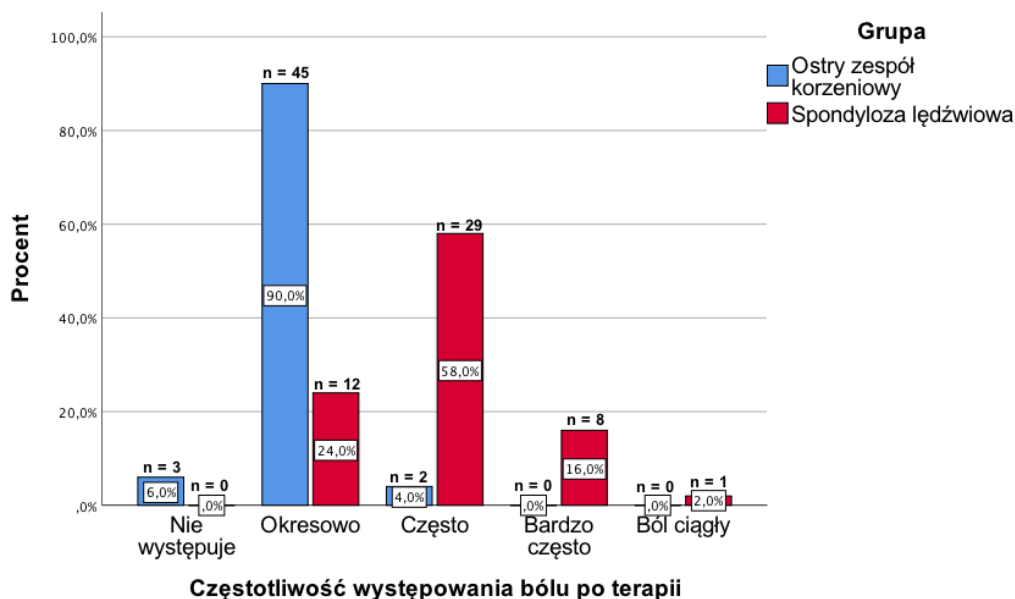
terapią było gorzej określone w porównaniu do drugiej grupy osób. Po terapii zaś, podobnie jak to miało miejsce w przypadku poprzednich zmiennych, więcej osób z drugiej grupy, tj. spondylozy lędźwiowej wskazało odpowiedź jaką jest ograniczenie utrudniające pracę.

Tabela 7. Wyniki testu statystycznego dotyczącego porównań między grupowych w zakresie analizowanych parametrów przed oraz po terapii

Zmienna	Wynik testu statystycznego*	
	Przed terapią	Po terapii
Nasilenie bólu [NB]	$\chi^2(4) = 40,46; p < 0,001; V_{cr} = 0,64$	$\chi^2(3) = 31,26; p < 0,001; V_{cr} = 0,56$
Częstotliwość występowania bólu [CZWB]	$\chi^2(4) = 6; p = 0,2$	$\chi^2(4) = 54,62; p < 0,001; V_{cr} = 0,74$
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych [CZZSP]	$\chi^2(3) = 9,82; p = 0,02; V_{cr} = 0,31$	$\chi^2(3) = 28,33; p < 0,001; V_{cr} = 0,53$
Ograniczenie aktywności ruchowej [OAR]	$\chi^2(4) = 14,43; p = 0,009; V_{cr} = 0,37$	$\chi^2(4) = 27,79; p < 0,001; V_{cr} = 0,53$

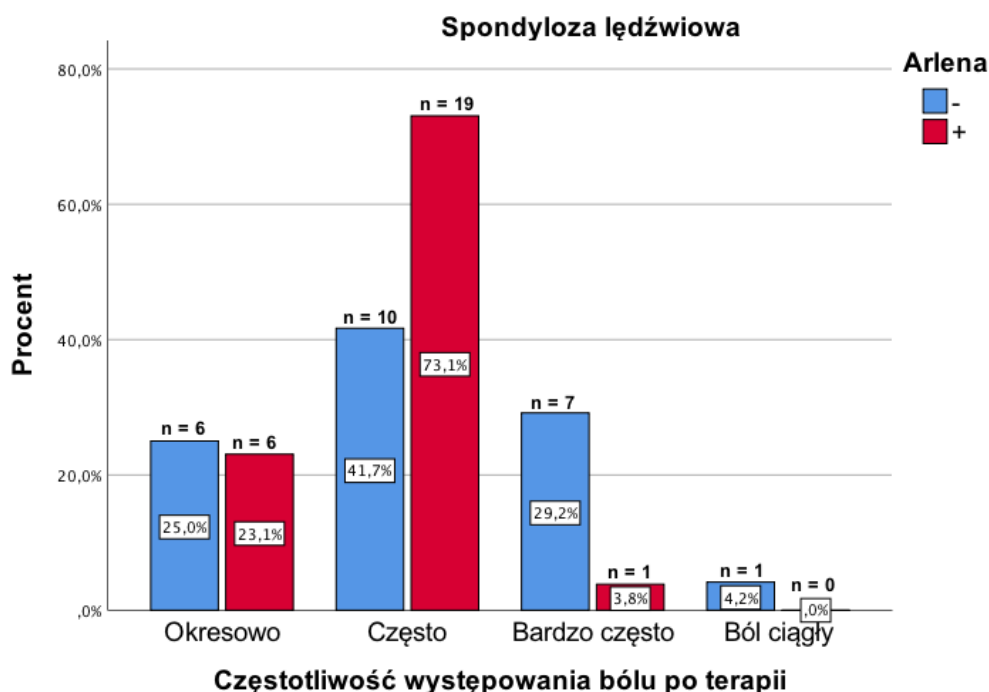
*test chi-kwadrat

Najsilniejsza zależność dotyczy częstotliwości występowania bólu po terapii (wykres 3).



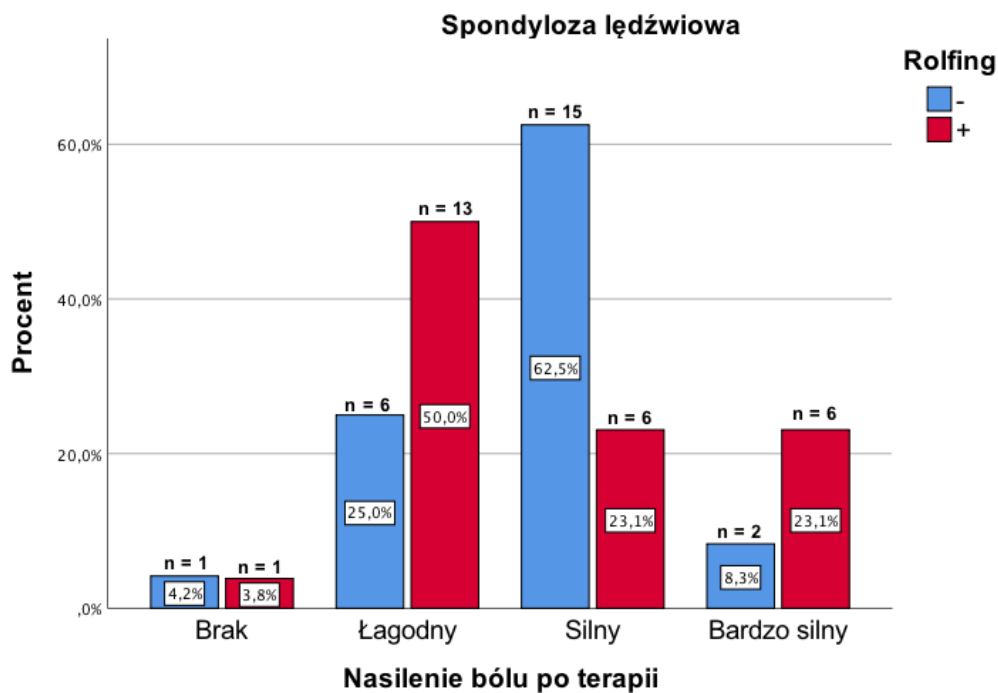
Ryc. 3. Częstotliwość występowania bólu po terapii w porównywanych grupach osób

W zakresie poszczególnych technik, w niniejszej pracy zaobserwowano występowanie dwóch istotnych statystycznie zależności. Pierwsza z nich dotyczy metody Arlena w grupie osób ze spondylozą lędźwiową, $\chi^2(3) = 8,23$; $p = 0,04$; $V_{cr} = 0,41$. W grupie osób, które nie korzystały z tej techniki, u większości z nich częstotliwość występowania bólu była większa (Ryc. 4).



Ryc. 4. Częstotliwość występowania bólu po terapii w grupie osób ze spondylozą lędźwiową w podziale na to czy korzystali oni z techniki Arlena czy też nie

Kolejna istotna statystycznie zależność dotyczy Rolfinagu, a konkretnie z nasileniem bólu po terapii w grupie osób ze spondylozą lędźwiową, $\chi^2(3) = 8,37$; $p = 0,04$; $V_{cr} = 0,41$. W grupie osób ze spondylozą lędźwiową korzystających z tego typu techniki, więcej z nich określiło nasilenie bólu po terapii jako łagodne (Ryc. 5).



Ryc. 5. Nasilenie bólu po terapii w grupie osób ze spondylozą lędźwiową w podziale na to czy korzystali oni z techniki Rolfinag czy też nie

Innych istotnych statystycznie zależności nie zaobserwowano. Ma to związek z faktem m.in. wskazującym na to, że większa część osób korzystała z metod typu np. SSM oraz NAP. Większa część z pozostałych metod charakteryzowała się niższą liczebnością, co w podziale jeszcze na podział nasilenia bólu, ograniczenia aktywności ruchowej, etc. powoduje, że staje się ona wręcz bardzo mała ($n < 5$).

W grupie osób ze spondylozą lędźwiową wiek wykazuje istotny statystycznie związek z kilkoma zmiennymi mierzonymi przed terapią, tj.:

- nasileniem bólu przed terapią, $r_s = 0,3$; $p = 0,04$
- nasileniem bólu po terapii, $r_s = 0,29$; $p = 0,047$
- ograniczeniem aktywności ruchowej przed terapią, $r_s = 0,4$; $p = 0,004$
- ograniczeniem aktywności ruchowej po terapii, $r_s = 0,32$; $p = 0,02$

Im starsza osoba ze spondylozą lędźwiową, tym odczuwa większe ograniczenia związane z powyższymi parametrami. W grupie osób z ostrym zespołem krzyżowym nie stwierdzono występowania istotnych statystycznie związków ($p > 0,05$). Najsilniejszy związek dotyczy ograniczenia aktywności ruchowej przed terapią (Ryc. 6).



Ryc. 6. Związek między wiekiem badanych osób, a ograniczeniem aktywności ruchowej przed terapią osób ze spondylozą lędźwiową

Ostatnia analiza dotyczy zbadania związku między analizowanymi parametrami klinicznymi, a konkretnie po zastosowanej terapii w obydwu grupach osób. Chciano w ten sposób sprawdzić czy wraz ze zmianą po terapii jednego parametru, następuje zmiana drugiego. Na podstawie przedstawionych w poniższej tabeli wyników stwierdzono, że wraz z poprawą jednego parametru klinicznego, następuje poprawa w zakresie drugiego. Dotyczy to obu grup osób. Najsilniejszy związek dotyczy nasilenia bólu z częstotliwością jego występowania w grupie osób z ostrym zespołem krzyżowym. W grupie osób ze spondylozą lędźwiową, jest to związek pomiędzy nasileniem bólu oraz ograniczeniem aktywności ruchowej.

Tabela 8. Związek między analizowanymi parametrami klinicznymi po zastosowanej terapii

Zmienna	Nasilenie bólu		Częstotliwość występowania bólu		Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych		Ograniczenie aktywności ruchowej	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Nasilenie bólu	-	-	$r_s = 0,92$; $p < 0,001$	$r_s = 0,54$; $p < 0,001$	$r_s = 0,43$; $p = 0,002$	$r_s = 0,57$; $p < 0,001$	$r_s = 0,68$; $p < 0,001$	$r_s = 0,66$; $p < 0,001$
Częstotliwość występowania bólu	$r_s = 0,92$; $p < 0,001$	$r_s = 0,54$; $p < 0,001$	-	-	$r_s = 0,41$; $p = 0,003$	$r_s = 0,43$; $p = 0,002$	$r_s = 0,59$; $p < 0,001$	$r_s = 0,56$; $p < 0,001$
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych	$r_s = 0,43$; $p = 0,002$	$r_s = 0,57$; $p < 0,001$	$r_s = 0,41$; $p = 0,003$	$r_s = 0,43$; $p = 0,002$	-	-	$r_s = 0,39$; $p = 0,006$	$r_s = 0,55$; $p < 0,001$
Ograniczenie aktywności ruchowej	$r_s = 0,68$; $p < 0,001$	$r_s = 0,66$; $p < 0,001$	$r_s = 0,59$; $p < 0,001$	$r_s = 0,56$; $p < 0,001$	$r_s = 0,39$; $p = 0,006$	$r_s = 0,55$; $p < 0,001$	-	-

1 – ostry zespół korzenny; 2 – spondyloza lędźwiowa

Poniżej umieszczono te same analizy, lecz dla okresu przed terapią. Tutaj dla istotnych statystycznie związków interpretacja jest taka sama jak powyżej, jednakże na uwagę zwraca fakt, że pojawiły się tutaj **nieistotne** statystycznie związki, które dotyczą częstotliwości występowania bólu w grupie osób ze spondylozą lędźwiową. W okresie po zastosowanej terapii takiej sytuacji nie zaobserwowano. Innymi słowami mówiąc, po terapii wraz ze zmniejszeniem częstotliwości występowania bólu polepszała się aktywność ruchowa. Przed rozpoczęciem zaś terapii takiej zmiany nie stwierdzono.

Tabela 9. Związek między analizowanymi parametrami klinicznymi przed zastosowaną terapią

Zmienna	Nasilenie bólu		Częstotliwość występowania bólu		Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych		Ograniczenie aktywności ruchowej	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Nasilenie bólu	-	-	$r_s = 0,7; p < 0,001$	$r_s = 0,11; p = 0,47$	$r_s = 0,62; p < 0,001$	$r_s = 0,62; p < 0,001$	$r_s = 0,73; p < 0,001$	$r_s = 0,62; p < 0,001$
Częstotliwość występowania bólu	$r_s = 0,7; p < 0,001$	$r_s = 0,11; p = 0,47$	-	-	$r_s = 0,67; p < 0,001$	$r_s = -0,1; p = 0,49$	$r_s = 0,77; p < 0,001$	$r_s = 0,07; p = 0,64$
Częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych	$r_s = 0,62; p < 0,001$	$r_s = 0,62; p < 0,001$	$r_s = 0,67; p < 0,001$	$r_s = -0,1; p = 0,49$	-	-	$r_s = 0,69; p < 0,001$	$r_s = 0,52; p < 0,001$
Ograniczenie aktywności ruchowej	$r_s = 0,73; p < 0,001$	$r_s = 0,62; p < 0,001$	$r_s = 0,77; p < 0,001$	$r_s = 0,07; p = 0,64$	$r_s = 0,69; p < 0,001$	$r_s = 0,52; p < 0,001$	-	-

1 - ostry zespół korzeniowy; 2 - spondyloza lędźwiowa

Podsumowując przeprowadzone analizy, najważniejsze uzyskane wyniki wskazują na to, że:

- Po zastosowanej terapii w obu badanych grupach osób nasilenie bólu, częstotliwość jego występowania oraz przyjmowania środków przeciwbólowych, jak również ograniczenie aktywności ruchowej okazały się być zredukowane w odniesieniu do pierwszego okresu badań. Dotyczy to zarówno obydwu grup osób, jak również podziale ze względu na ich płeć, jednakże lepsza poprawa stanu klinicznego dotyczy badanej grupy kobiet. Nieco większe różnice są charakterystyczne także dla osób z ostrym zespołem korzeniowym (większa poprawa stanu klinicznego po terapii).
- W grupie osób z ostrym zespołem korzeniowym im dłużej trwająca terapia, tym lepsza po niej aktywność ruchowa, mniejsze nasilenie bólu oraz rzadsza częstość jego występowania. W grupie osób ze spondylozą lędźwiową, istotny statystycznie związek dotyczy jedynie częstości występowania bólu (rzadsza częstość).
- Po terapii wraz z polepszeniem funkcjonowania w obrębie jednego parametru klinicznego, następowała poprawa również w zakresie pozostałych. Dotyczy to obu grup osób. Przed terapią wraz ze zmianą częstotliwości występowania bólu u pacjentów ze spondylozą lędźwiową, nie następowała zmiana w zakresie ograniczenia aktywności ruchowej, nasilenia bólu oraz częstotliwości zażywania środków przeciwbólowych.

9. Dyskusja

Ból kręgosłupa lędźwiowego zwykle jest kojarzony z dyskopatią i patologią krążka międzykręgowego. Zwyródnienie dysku cechuje się podniesionym poziomem cytokin zapalnych, które powodują degenerację macierzy, produkcję chemokin i zmiany komórkowe. Proces zapalny w krążku międzykręgowym jest punktem spustowym między innymi wrastania włókien nerwowych do normalnie nieunerwionej tkanki. Wtedy pojawia się ból dyskogeny. Nauki podstawowe potwierdzają koncepcję bólu dyskogenego kręgosłupa lędźwiowego, choć dane epidemiologiczne i kliniczne przemawiają raczej za wieloczynnikową etiologią bólu kręgosłupa lędźwiowego. Możliwe, że właśnie dlatego różnorodne techniki leczenia zachowawczego są skuteczne w terapii bólu „dyskogenego”. Większość chorych z takim rodzajem bólu kręgosłupa lędźwiowego może być z powodzeniem leczona różnorodnymi technikami nieoperacyjnymi. Pacjenci zwykle są w stanie wrócić do aktywności sprzed choroby. Przedłużone leczenie zachowawcze może wręcz mieć porównywalną skuteczność do leczenia chirurgicznego. Leczenie zachowawcze może stanowić alternatywę dla operacji, zwłaszcza, że po leczeniu chirurgicznym w segmencie operowanym zwykle jest gorsza ruchomość, z hypermobilnością w segmencie przyległym.

Badania zostały przeprowadzone na grupie 100 osób, z czego połowę stanowiły osoby z ostrym zespołem korzeniowym, zaś drugą połowę ze spondylozą lędźwiową. Okazuje się, że tego typu pacjenci najczęściej trafiają na fizjoterapię w jednostkach ochrony zdrowia w sektorze państwowym i prywatnym.

Tematyka podjęta w pracy dotyczy zasadniczo badań nad opracowaniem nowych rozwiązań pod kątem możliwych zastosowań w Fizjoterapii. Badania, wynikiem których powstała praca następstwem wieloletniej pracy praktycznej oraz współpracy interdyscyplinarnych zespołów terapeutycznych i badawczych.

Wyniki badań prezentowane w pracy dotyczą zagadnień w zakresie możliwości opracowania nowej generacji programów wykorzystujących dotychczasową wiedzę, wyniesioną z dziedziny Nauk o Zdrowiu i Nauk Medycznych. Badania zostały ukierunkowane na ocenę porównawczą skuteczności wielu rodzajów nowej generacji terapii, których zarówno potencjalne zastosowanie w leczeniu zostało w pracy nakreślone, jak i kliniczne sprecyzowane, a prowadzona analiza została zaplanowana pod kątem przyszłego upowszechnienia jej

w praktyce. Przez swój aplikacyjny charakter wyniki badań stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny Nauk o Zdrowiu.

Rozwój Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu zapowiada w najbliższej przyszłości zasadnicze zmiany w metodach leczenia i diagnostyki medycznej. Fizjoterapia otwiera nowe możliwości w leczeniu chorób cywilizacyjnych. Badania w tej dziedzinie zmierzają do wprowadzania nowych technik diagnostyki oraz rozbudowanej prewencji chorób cywilizacyjnych i bezinwazyjnych metod terapii.

Obecnie jedną z najbardziej rozpowszechnionych metod leczenia to terapia manualna. Obejmuje ona: techniki oparte na wspólnej manipulacji i mobilizacji. Niestety tego typu terapia nadal budzi kontrowersje w środowisku medycznym i pomimo swojej skuteczności nie do końca jest powszechna w jednostkach ochrony zdrowia. W pracy został przedstawiony autorski warsztat praktyczny oparty o wieloletnie doświadczenia praktyczne w zakresie zastosowania różnorodnych metod terapii. Stosowanie terapii manualnej wybierając techniki manualne również z asortymentu osteopatii, stanowiło również bazę wyjściową do badań przedstawionych w pracy. Metody te okazały się skuteczne w obydwu grupach.

Przede wszystkim, autor skupia się na zastosowaniu różnych metod terapeutycznych w sposób holistyczny, czyli w kontekście całościowego podejścia do pacjenta i jego dolegliwości.

W pracy wykazano też wysoką skuteczność Osteopatii, która to okazała się skutecznym narzędziem dla szybkiego zwalczania bólu, a przez swoje holistyczne podejście i szeroki warsztat terapeutyczny przyczynia się do poprawy tak poszukiwanego dobrostanu pacjenta. Wykazano też, że najbardziej skuteczne jest połączenie różnorodnych form terapii ze sobą a najbardziej skutecznym okazało się połączenie technik manualnych i osteopatycznych. Przedstawiony model stanowi nie tylko syntezę metod ale dopełnienie istniejącego systemu pracy przez co może być powszechnie rekomendowany w jednostkach ochrony zdrowia. Może też stanowić swoiste kompendium dla studentów, jak i praktyków. Szczególnie istotne z punktu widzenia możliwości aplikacyjnych jest połączenie metod osteopatycznych Arlena i Colota w leczeniu ostrych zespołów dyskowych. Praca pokazuje, że technika wg Arlena może być techniką otwierającą proces terapii. Podobne badania zostały przedstawione przez Mańko G. i wsp. [76]. Celem pracy była ocena wpływu fizjoterapii zawierającej elementy osteopatii na zmianę poziomu bólu kręgosłupa lędźwiowego pacjentów w porównaniu z tradycyjnym leczeniem z zastosowaniem ortopedycznej terapii manualnej połączonej z biofeedbackiem.

W grupie kontrolnej stosowano ortopedyczną terapię manualną połączoną z biofeedbackiem, natomiast w grupie badawczej stosowano szereg zabiegów opartych na technikach osteopatii. Ponadto obie grupy pacjentów przeszły standardowy program fizykoterapii. Wyniki: badanie wykazało skuteczność terapii manualnej połączonej z biofeedbackiem i terapią osteopatyczną u pacjentów z zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowego. Zmniejszenie bólu odnotowano u pacjentów z obu grup, jednak większy spadek odnotowano w grupie badawczej. Głównym elementem zastosowanej terapii osteopatycznej były elementy terapii czaszkowo-krzyżowej podobne do technik wg Arlena.

Wzrost średniego wieku społeczeństwa stanowi coraz większy problem medyczny i społeczny, a także wymaga skupienia się na zagadnieniu dotyczącym bólu kręgosłupa lędźwiowego najczęściej o charakterze spondylozy. W pracy pokazane zostały możliwości zastosowania technik manualnych, osteopatycznych, jak również wykazano skuteczność połączenia urządzenia Vertetrac z aktywnością ruchową. Tego typu działanie jest istotne z punktu widzenia zwalczania hipokinezy u pacjentów starszych ze spondylozą lędźwiową.

W większości starano się pracować nad utrzymaniem ruchomości, koncentrując się przede wszystkim nad uzyskaniem efektywnego ruchu bez bólu, a nie tylko zwiększeniem zakresu ruchu. Uzyskując prawidłową długość i napięcie mięśni oraz siłę mięśni, kontrolowano ruch całego kręgosłupa lędźwiowego. Stwierdzono, że w terapii u tych pacjentów szczególnie skuteczne okazały się techniki wpływające na długość i elastyczność mięśni: poizometrycznej relaksacji mięśni, techniki skracania, uwalnianie mięśniowo-powięziowe oraz różne rodzaje masażu głębokiego. Skuteczne okazały się także elementy terapii manualnej, które nie tylko poprawiały ślizg stawowy, ale także kontrolę w optymalnym bezbólowym sektorze ruchu, przez co okazały się bardzo pomocne w poprawie ruchomości. Umożliwiło to znaczne zmniejszenie dolegliwości bólowych podczas ruchu czynnego w obrębie kręgosłupa lędźwiowego. Wysoką skuteczność łączenia szerokiego asortymentu technik manualnych wykazuje Lizis P i wsp. w przedstawionych badaniach skuteczności terapii manualnej w leczeniu chronicznych zespołów bólowych szyjnych. Terapię manualną zawierającą, mobilizację, manipulacje i różnorodne techniki tkanek miękkich połączono z krioterapią. Autorzy wykazali też mniejszą skuteczność w przypadku dodatkowo wprowadzonego do tej terapii autostretchingu [77].

Dalsze badania przedstawione przez Mańko i wsp. [78] pokazują możliwości wykorzystania technik manualnych i osteopatycznych u pacjentów z dyskopatią i mielopatią szyjną. Autorzy przedstawiają algorytm diagnostyczno-terapeutyczny możliwy do powszechnych zastosowań klinicznych. Autor niniejszej pracy przedstawia algorytm będący schematem decyzyjnym wg którego może być prowadzona terapia w zespołach lędźwiowych.

Mańko G. i wsp. w publikacji opartej o kliniczne badania pacjentów pooperacyjnych [79] Autorzy zauważyli, że w okresie około pół roku po wykonanej discektomii odbarczającej wracają objawy o charakterze wtórnej stenozy. Eksperyment wykazał skuteczność stosowania technik terapii manualnej i technik osteopatycznych u pacjentów z tego typu dysfunkcją. Autor w swojej pracy wykazuje również wysoką skuteczność terapii manualnej w usprawnianiu pacjentów z LBP, ale skupia się głównie na pacjentach bez interwencji neurochirurgicznej, która u wielu była zalecana.

Z wieloletnich praktycznych doświadczeń autora wynika, że nie koniecznie opieranie się na diagnozie radiologicznej bywa miarodajne i koreluje z objawami. Mańko G. i wsp. podaje [80], że brak jest istotnych korelacji pomiędzy obrazem radiologicznym co również wynika z wieloletnich doświadczeń autora pracy.

Bardzo istotne okazuje się stosowanie metod aktywizujących pacjenta oprócz metod pasywnych. Badania pokazują, że aktywizacja najbardziej istotna jest dla wszystkich badanych pacjentów, a najbardziej dla pacjentów starszych ze spondylozą. Konieczne jest aktywizowanie i instruowanie pacjenta celem przeciwdziałania hipokinezji. Zastosowanie kompleksowych technik manualnych, poszerzonych o instruktaż chorego co do dalszych ćwiczeń w domu, przynosi zwykle najlepsze rezultaty [81,82]. Kompleksowe leczenie prowadzone jako Autorskie Indywidualne Postępowanie Fzjoterapeutyczne wpisuje się w tą grupę technik i stanowi skuteczną formę leczenia bólu i niesprawności spowodowanej dysfunkcją lędźwiową. W ostatnich latach opublikowano wiele prac pogładowych i przeglądowych dotyczących wyników leczenia zachowawczego w bólu lędźwiowym, wynikającym z dyskopatii i tak samo spondylozy. Większość pacjentów z bólem może być skutecznie leczona nieoperacyjnie. Niestety, brakuje jednolitych badań z grupą kontrolną, które spełniałyby kryteria EBM (Evidence Based Medicine) w zakresie oceny skuteczności poszczególnych technik terapeutycznych, a także połączenia metod ze sobą.

Głównym celem leczenia jest poprawa jakości życia, stąd też różne sposoby oceny ogólnej skuteczności terapii, zarówno autorskie, jak i ogólnie znane, na przykład: skala bólu Laitinena, skala akceptacji choroby AIS, skala samooceny depresji Zunga, *Functional Rating Index*, kwestionariusz bólu McGilla itp. Wydaje się jednak, że podstawowym elementem wyznaczającym jakość życia jest ból lub jego brak. Ból może być opisywany jakościowo lub ilościowo, ale to on stanowi najważniejszy wyznacznik skuteczności leczenia. Ocena wyników to zatem przede wszystkim pomiar nasilenia bólu przed leczeniem i po nim.

Drugim ważnym aspektem poczucia zdrowia/choroby w zakresie lędźwi jest ograniczenie ruchomości lub jego brak. Pacjenci z bólem kręgosłupa na tle dyskopatii, a szczególnie na tle przewlekłych zmian dyskogennych i zwyrodnieniowych mają ograniczony zakres ruchomości. Wpływać to może, razem z bólem tej okolicy, na ograniczenie sprawności i jakości życia. Dlatego leczenie powinno być ukierunkowane nie tylko na zniesienie bólu, ale również na poprawę ruchomości, na ile jest ona możliwa. Poprawa jakości życia idzie równolegle do zwiększenia ruchomości i zmniejszenia bólu a także podniesienia poziomu aktywności ruchowej.

AIPF sposób postępowania terapeutycznego jako Autorskie Indywidualne Postępowanie Fzjoterapeutyczne jest moim doświadczeniem w pracy fizjoterapeutycznej jako fizjoterapeuta. Wpływ na takie postępowanie i leczenie pacjentów miała praca w Instytucie Reumatologii pod kierownictwem prof. Andrzeja Seyfrieda. Profesor zajmował się mechanizmami umożliwiającymi kompensację istniejących dysfunkcji, opracowaniem metodyki oceny zmian patologicznych w obrębie układu ruchu, określaniem czynników determinujących wyniki rehabilitacji kompleksowej, zagadnieniami poprawy funkcji ręki reumatoidalnej, jest twórcą patobiomechaniki klinicznej. To słynne jego zadawane pytanie „Dlaczego”, całościowe patrzeć na człowieka, jego leczenie nie odnosiło się do dysfunkcji jednego stawu ale leczono całość, całego człowieka. Bardzo często jego duszę i ciało. Zmuszał nas do myślenia. Niepojętym było leczenie pacjenta bez dokładnej diagnostyki, badania i interpretacji tych wyników. Wywar swoją postawą i nauką ogromny wpływ na wiele osób lekarzy i fizjoterapeutów. Pamiętam i będę pamiętał prace z Nim do końca życia. Dlatego sposób postępowania i leczenia, który chcę państwu zaprezentować, a nade wszystko filozofię myślenia, jest związane z myślą tego człowieka.

Bóle kręgosłupa lędźwiowego, potocznie określano jako ból krzyża, który skutecznie ogranicza sprawność. Do niedawna kojarzony głównie z osobami starszymi, pojawia się przed

trzydziestką. Szacuje się, że zmagają się z nim około 80% populacji w wieku między 25-60 rokiem życia. U młodszych pacjentów zwykle ma podłoże przeciążeniowe, ale nie oznacza to, że nie może wynikać z poważnych chorób, które bardzo często nie dotyczą narządu ruchu. Jeżeli ból dotyczy ucisku na struktury korzeni nerwowych to może być to spowodowane przez krążek międzykręgowy, jądro galaretowate (reakcja chemiczna), czy choroba zwyrodnieniowa, zwężenie kanału kręgowego ze zwężeniem otworów międzykręgowych (bardzo często rola niedokrwiennej ischemicznej). Rwa kulszowa kojarzona jest głównie z osobami w podeszłym wieku jednak obecnie coraz częściej ostre zespoły bólowe obserwuje się u ludzi młodych zwłaszcza aktywnych ruchowo i pracujących fizycznie. Wieloczynnikowa etiologia bólów lędźwiowych za którą przemawiają dane epidemiologiczne i kliniczne, potwierdza koncepcję bólu dyskogennego. Dlatego stosowanie różnych metod leczenia zdaje się przemawiać za skutecznością leczenia tej patologii. Stosując kompleksową terapię, w odpowiednio długim czasie jesteśmy w stanie doprowadzić pacjenta do stanu sprzed choroby, oraz sprawić przy akceptacji pacjenta, że postępowanie takie zapobiegnie nawrotom choroby. Leczenie zachowawcze powinno zawsze stanowić alternatywę dla operacji, zwłaszcza, że po leczeniu chirurgicznym zostaje zaburzona homeostaza wewnętrzna i biomechanika narządu ruchu. Założeniem mojego postępowania terapeutycznego zarówno w pierwszej jak i drugiej grupie jest terapia z tak zwanego „oddalenia”.

10. Wnioski

Zastosowanie autorskiego indywidualnego postępowania fizjoterapeutycznego – AIPF u wszystkich pacjentów wpłynęło na zmniejszenie dolegliwości bólowych, poprawienie ruchomości globalnej i odcinkowej, osiągnięto poprawę siły mięśniowej, koordynacji ruchu oraz poprawę ogólnej wydolności krążeniowo-oddechowej. Znaczna część pacjentów po terapii powracała do pracy zawodowej oraz do aktywności ruchowej. Edukacja fizjoterapeutyczna była bardzo cenną metodą wprowadzaną dla pacjentów z obu grup, ponieważ pomagało to w uzyskiwaniu trwałej poprawy klinicznej.

Podsumowując można stwierdzić, że AIPF jest bardzo efektywna w leczeniu zachowawczym pacjentów ze schorzeniami odcinka lędźwiowego kręgosłupa.

Wnioski stanowią odpowiedzi na postawione pytania badawcze

1. Nie są. Skuteczność poszczególnych metod i technik zależy od:

- Patologii (choroby)
- Stanu rozwoju choroby. Czy mamy do czynienia ze stanem:
 - w okresie ostrym
 - w okresie podoстрыm
 - w okresie chronicznym (przewlekłym)

Dlatego tak ważna jest diagnostyka, indywidualne podejście do pacjenta i indywidualny sposób terapii.

2. Nie. Bardzo często zdarza się tak, że pacjent przechodzi bardzo silny incydent bólowy odcinka lędźwiowego z promieniowaniem do kończyny dolnej lub kończyn dolnych. Po bardzo niedługim czasie, 2-3 dni nie odczuwa bólu. Ale czuje osłabienie siły w kończynie lub w kończynach dolnych. Czerwona flaga – natychmiast konsultacja, diagnostyka obrazowa. Sam proces gojenia struktur nerwowych, i element naprawczy trwa dużo dłużej, w wypadku leczenia zachowawczego, leczenie takiego pacjenta monitorowane z lekarzem specjalistą.
3. Są to techniki: T. Colota, Atlas Praxis, trakcja w stopniu jeden według Kaltenborna – oscylacyjna (3D), Techniki uwalniania pozycyjnego.
4. Są to techniki funkcjonalne, zależne od stanu choroby: technika na bieżni, PNF, NAP.

5. Tak. Wraz ze zmniejszeniem się bólu poprawia się koordynacja ruchu i zwiększa się dystans chodu.
6. Zmniejszenie dolegliwości bólowych poprawia ruchomość całej jednostki kinematycznej. Wpływa to znacząco na samopoczucie pacjentów, komfort życia oraz codzienne funkcjonowanie bez bólu.
7. Tak. Ułożenie takiego treningu jest kwestią indywidualną dla każdego pacjenta. Ważna jest tu systematyczność. Ułożenie metodyki rekreacji przedłuża proces rehabilitacji. Są to ćwiczenia poprawiające wydolność ogólną, poprawiające siłę mięśniową, koordynację ruchową, uczące stereotypu ruchu, czucia własnego ciała w ruchu, ergonomii ruchu, tak ważna tutaj edukacja fizjoterapeutyczna. Uczenie prawidłowych wzorców, które nie powodują przeciążenia narządu ruchu. Przygotowanie do ewentualnego uprawiania sportu.
8. Tak. Dalsze prowadzenie takiego pacjenta wymaga monitorowania stanu klinicznego. Utrwalenia już osiągniętych wyników i ich ustabilizowania. Terapia taka potrafi trwać bardzo długo.

11. Piśmiennictwo

1. Brunori, A.; De Caro, G.M.; Giuffrè, R. Surgery of lumbar disk hernia: Historical perspective. *Ann. Ital. Chir.* **1998**, *69*, 285–293.
2. Chedid, K.J.; Chedid, M.K. The “tract” of history in the treatment of lumbar degenerative disc disease. *Neurosurg. Focus* **2004**, *16*, 1–4.
3. Benini, A.; Bonar, S.K. Andreas Vesalius. *Spine* **1996**, *21*, 1388–1393.
4. Patwardhan, R.V.; Hadley, M.N. History of Surgery for Ruptured Disk. *Neurosurg. Clin. N. Am.* **2001**, *12*, 173–179.
5. Weber, K.T.; Jacobsen, T.D.; Maidhof, R.; Virojanapa, J.; Overby, C.; Bloom, O.; Quraishi, S.; Levine, M.; Chahine, N.O. Developments in intervertebral disc disease research: Pathophysiology, mechanobiology, and therapeutics. *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* **2015**, *8*, 18–31.
6. Shah, B.S.; Burt, K.G.; Jacobsen, T.; Fernandes, T.D.; Alipui, D.O.; Weber, K.T.; Levine, M.; Chavan, S.S.; Yang, H.; Tracey, K.J.; et al. High mobility group box-1 induces pro-inflammatory signaling in human nucleus pulposus cells via toll-like receptor 4-dependent pathway. *J. Orthop. Res.* **2018**, *37*, 220–231.
7. Wang, W.-J.; Yu, X.-H.; Wang, C.; Yang, W.; He, W.-S.; Zhang, S.-J.; Yan, Y.-G.; Zhang, J. MMPs and ADAMTSs in intervertebral disc degeneration. *Clin. Chim. Acta* **2015**, *448*, 238–246.
8. Kalichman, L.; Hunter, D.J. The genetics of intervertebral disc degeneration. Associated genes. *Jt. Bone Spine* **2008**, *75*, 388–396.
9. Sadowska, A.; Touli, E.; Hitzl, W.; Greutert, H.; Ferguson, S.J.; Wuertz-Kozak, K.; Hausmann, O.N. Inflammaging in cervical and lumbar degenerated intervertebral discs: Analysis of proinflammatory cytokine and TRP channel expression. *Eur. Spine J.* **2017**, *27*, 564–577.
10. Cazzanelli, P.; Wuertz-Kozak, K. MicroRNAs in Intervertebral Disc Degeneration, Apoptosis, Inflammation, and Mechanobiology. *Int. J. Mol. Sci.* **2020**, *21*, 3601.
11. De Luca, P.; De Girolamo, L.; Kouroupis, D.; Castagnetta, M.; Orfei, C.P.; Coviello, D.; Coco, S.; Correa, D.; Brayda-Bruno, M.; Colombini, A.; et al. Intervertebral disc and endplate cells response to IL-1 β inflammatory cell priming and identification of molecular targets of tissue degeneration. *Eur. Cells Mater.* **2020**, *39*, 227–248.
12. Wang, Y.; Che, M.; Xin, J.; Zheng, Z.; Li, J.; Zhang, S. The role of IL-1 β and TNF- α in intervertebral disc degeneration. *Biomed. Pharmacother.* **2020**, *131*, 110660.
13. Bisson, D.; Mannarino, M.; Racine, R.; Haglund, L. For whom the disc tolls: Intervertebral disc degeneration, back pain and toll-like receptors. *Eur. Cells Mater.* **2021**, *41*, 355–369.
14. Krock, E.; Currie, J.B.; Weber, M.H.; Ouellet, J.A.; Stone, L.S.; Rosenzweig, D.H.; Haglund, L. Nerve Growth Factor Is Regulated by Toll-Like Receptor 2 in Human Intervertebral Discs. *J. Biol. Chem.* **2016**, *291*, 3541–3551.
15. Kawaguchi, Y. Genetic background of degenerative disc disease in the lumbar spine. *Spine Surg. Relat. Res.* **2018**, *2*, 98–112.
16. Modic, M.T.; Ross, J.S. Lumbar Degenerative Disk Disease. *Radiology* **2007**, *245*, 43–61.
17. Hadjipavlou, A.G.; Tzermiadianos, M.N.; Bogduk, N.; Zindrick, M. The pathophysiology of disc degeneration. *J. Bone Jt. Surg. Br. Vol.* **2008**, *90*, 1261–1270.
18. Fujita, N.; Ishihara, S.; Michikawa, T.; Azuma, K.; Suzuki, S.; Tsuji, O.; Nagoshi, N.; Okada, E.; Yagi, M.; Tsuji, T.; et al. Potential association of metabolic and

- musculoskeletal disorders with lumbar intervertebral disc degeneration: Cross-sectional study using medical checkup data. *J. Orthop. Sci.* **2020**, *25*, 384–388.
19. Teraguchi, M.; Yoshimura, N.; Hashizume, H.; Yamada, H.; Oka, H.; Minamide, A.; Nagata, K.; Ishimoto, Y.; Kagotani, R.; Kawaguchi, H.; et al. Progression, incidence, and risk factors for intervertebral disc degeneration in a longitudinal population-based cohort: The Wakayama Spine Study. *Osteoarthr. Cartil.* **2017**, *25*, 1122–1131.
 20. Kirnaz, S.; Capadona, C.; Lintz, M.; Kim, B.; Yerden, R.; Goldberg, J.L.; Medary, B.; Sommer, F.; McGrath, L.B.; Bonassar, L.J.; et al. Pathomechanism and Biomechanics of Degenerative Disc Disease: Features of Healthy and Degenerated Discs. *Int. J. Spine Surg.* **2021**, *15*, 10–25.
 21. Dowdell, J.; Erwin, M.; Choma, T.; Vaccaro, A.; Iatridis, J.; Cho, S.K. Intervertebral Disk Degeneration and Repair. *Neurosurgery* **2017**, *80*, S46–S54.
 22. Tang, G.; Wang, Z.; Chen, J.; Zhang, Z.; Qian, H.; Chen, Y. Latent infection of low-virulence anaerobic bacteria in degenerated lumbar intervertebral discs. *BMC Musculoskelet. Disord.* **2018**, *19*, 445.
 23. Lin, Y.; Jiao, Y.; Yuan, Y.; Zhou, Z.; Zheng, Y.; Xiao, J.; Li, C.; Chen, Z.; Cao, P. Propionibacterium acnes induces intervertebral disc degeneration by promoting nucleus pulposus cell apoptosis via the TLR2/JNK/mitochondrial-mediated pathway. *Emerg. Microbes Infect.* **2018**, *7*, 1–8.
 24. Altun, I. Cytokine profile in degenerated painful intervertebral disc: Variability with respect to duration of symptoms and type of disease. *Spine J.* **2016**, *16*, 857–861.
 25. Peng, Y.; Lv, F.-J. Symptomatic versus Asymptomatic Intervertebral Disc Degeneration: Is Inflammation the Key? *Crit. Rev. Eukaryot. Gene Expr.* **2015**, *25*, 13–21.
 26. Khan, A.N.; Jacobsen, H.E.; Khan, J.; Filippi, C.G.; Levine, M.; Lehman, R.A.; Riew, K.D.; Lenke, L.G.; Chahine, N.O. Inflammatory biomarkers of low back pain and disc degeneration: A review. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **2017**, *1410*, 68–84.
 27. Risbud, M.V.; Shapiro, I.M. Role of cytokines in intervertebral disc degeneration: Pain and disc content. *Nat. Rev. Rheumatol.* **2013**, *10*, 44–56.
 28. Teixeira, G.Q.; Yong, Z.; Goncalves, R.M.; Kuhn, A.; Riegger, J.; Brisby, H.; Henriksson, H.B.; Ruf, M.; Nerlich, A.; Mauer, U.M.; et al. Terminal complement complex formation is associated with intervertebral disc degeneration. *Eur. Spine J.* **2021**, *30*, 217–226.
 29. Horner, H.A.; Urban, J.P.G. 2001 Volvo Award Winner in Basic Science Studies: Effect of Nutrient Supply on the Viability of Cells from the Nucleus Pulposus of the Intervertebral Disc. *Spine* **2001**, *26*, 2543–2549.
 30. Navone, S.E.; Marfia, G.; Giannoni, A.; Beretta, M.; Guarnaccia, L.; Gualtierotti, R.; Nicoli, D.; Rampini, P.; Campanella, R. Inflammatory mediators and signalling pathways controlling intervertebral disc degeneration. *Histol. Histopathol.* **2017**, *32*, 523–542.
 31. Feng, C.; Liu, H.; Yang, M.; Zhang, Y.; Huang, B.; Zhou, Y. Disc cell senescence in intervertebral disc degeneration: Causes and molecular pathways. *Cell Cycle* **2016**, *15*, 1674–1684.
 32. Vo, N.V.; Hartman, R.A.; Yurube, T.; Jacobs, L.J.; Sowa, G.A.; Kang, J.D. Expression and regulation of metalloproteinases and their inhibitors in intervertebral disc aging and degeneration. *Spine J.* **2013**, *13*, 331–341.
 33. Desmoulin, G.T.; Pradhan, V.; Milner, T.E. Mechanical Aspects of Intervertebral Disc Injury and Implications on Biomechanics. *Spine* **2020**, *45*, E457–E464.

34. Hughes, S.P.F.; Freemont, A.J.; Hukins, D.W.L.; McGregor, A.H.; Roberts, S. The pathogenesis of degeneration of the intervertebral disc and emerging therapies in the management of back pain. *J. Bone Jt. Surg. Br. Vol.* **2012**, *94*, 1298–1304.
35. Freemont, A.; Peacock, T.; Goupille, P.; Hoyland, J.; O'Brien, J.; Jayson, M. Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. *Lancet* **1997**, *350*, 178–181.
36. Kim, H.S.; Wu, P.H.; Jang, I.-T. Lumbar Degenerative Disease Part 1: Anatomy and Pathophysiology of Intervertebral Discogenic Pain and Radiofrequency Ablation of Basivertebral and Sinuvertebral Nerve Treatment for Chronic Discogenic Back Pain: A Prospective Case Series and Review of Literature. *Int. J. Mol. Sci.* **2020**, *21*, 1483.
37. Ohtori, S.; Miyagi, M.; Inoue, G. Sensory nerve ingrowth, cytokines, and instability of discogenic low back pain: A review. *Spine Surg. Relat. Res.* **2018**, *2*, 11–17.
38. Lama, P.; Le Maitre, C.L.; Harding, I.J.; Dolan, P.; Adams, M.A. Nerves and blood vessels in degenerated intervertebral discs are confined to physically disrupted tissue. *J. Anat.* **2018**, *233*, 86–97.
39. Silagi, E.S.; Shapiro, I.M.; Risbud, M.V. Glycosaminoglycan synthesis in the nucleus pulposus: Dysregulation and the pathogenesis of disc degeneration. *Matrix Biol.* **2018**, *71–72*, 368–379.
40. Purmessur, D.; Freemont, A.J.; Hoyland, J. Expression and regulation of neurotrophins in the nondegenerate and degenerate human intervertebral disc. *Arthritis Res. Ther.* **2008**, *10*, R99.
41. Clarençon, F.; Law-Ye, B.; Bienvenot, P.; Cormier, E.; Chiras, J. The Degenerative Spine. *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* **2016**, *24*, 495–513
42. Cheung, J.P.Y.; Luk, K.D.K. The relevance of high-intensity zones in degenerative disc disease. *Int. Orthop.* **2018**, *43*, 861–867.
43. Colosimo, C.; Gaudino, S.; Alexandre, A.M. Imaging in Degenerative Spine Pathology. In *Advances in Minimally Invasive Surgery and Therapy for Spine and Nerves*; Springer: Vienna, Austria, 2011; Volume 108, pp. 9–15.
44. Jones, K.M.; Unger, E.C.; Granstrom, P.; Seeger, J.F.; Carmody, R.F.; Yoshino, M. Bone marrow imaging using STIR at 0.5 and 1.5T. *Magn. Reson. Imaging* **1992**, *10*, 169–176.
45. Micheli, G.; Corridore, A.; Torlone, S.; Bruno, F.; Marsecano, C.; Capasso, R.; Caranci, F.; Barile, A.; Masciocchi, C.; Splendiani, A. Dynamic MRI in the evaluation of the spine: State of the art. *Acta Biomed. Atenei Parm.* **2018**, *89*, 89–101.
46. Neeson, D.; Roberts, D. Imaging the spine. *Surgery* **2021**, *39*, 371–382.
47. Thompson, J.P.; Pearce, R.H.; Schechter, M.T.; Adams, M.E.; Tsang, I.K.Y.; Bishop, P.B. Preliminary Evaluation of a Scheme for Grading the Gross Morphology of the Human Intervertebral Disc. *Spine* **1990**, *15*, 411–415.
48. Parizel, P.; Van Hoyweghen, A.; Bali, A.; Van Goethem, J.; Hauwe, L.V.D. The Degenerative Spine. In *Handbook of Clinical Neurology*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2016; pp. 787–808.
49. Pfirrmann, C.; Metzdorf, A.; Zanetti, M.; Hodler, J.; Boos, N. Magnetic Resonance Classification of Lumbar Intervertebral Disc Degeneration. *Spine* **2001**, *26*, 1873–1878.
50. Griffith, J.F.; Wang, Y.-X.; Antonio, G.E.; Choi, K.C.; Yu, A.; Ahuja, A.T.; Leung, P.C. Modified Pfirrmann Grading System for Lumbar Intervertebral Disc Degeneration. *Spine* **2007**, *32*, E708–E712.
51. Brinjikji, W.; Diehn, F.E.; Jarvik, J.G.; Carr, C.M.; Kallmes, D.F.; Murad, M.H.; Luetmer, P.H. MRI Findings of Disc Degeneration are More Prevalent in Adults with

- Low Back Pain than in Asymptomatic Controls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Neuroradiol.* **2015**, *36*, 2394–2399.
52. Song, Q.; Liu, X.; Chen, D.-J.; Lai, Q.; Tang, B.; Zhang, B.; Dai, M.; Wan, Z. Evaluation of MRI and CT parameters to analyze the correlation between disc and facet joint degeneration in the lumbar three-joint complex. *Medicine* **2019**, *98*, e17336.
 53. Fardon, D.F.; Williams, A.L.; Dohring, E.J.; Murtagh, F.R.; Rothman, S.L.G.; Sze, G.K. Lumbar disc nomenclature: Version 2.0. *Spine J.* **2014**, *14*, 2525–2545.
 54. Sachs, B.L.; Vanharanta, H.; Spivey, M.A.; Guyer, R.D.; Videman, T.; Rashbaum, R.F.; Johnson, R.G.; Hochschuler, S.H.; Mooney, V. Dallas Discogram Description A New Classification of CT/Discography in Low-back Disorders. *Spine* **1987**, *12*, 287–294.
 55. Quattrocchi, C.C.; Alexandre, A.M.; Della Pepa, G.M.; Altavilla, R.; Zobel, B.B. *Modic Changes: Acta Neurochirurgica Supplementum*; Springer: Vienna, Austria, 2010; pp. 49–53.
 56. Virk, S.; Meyers, K.N.; Lafage, V.; Maher, S.A.; Chen, T. Analysis of the influence of species, intervertebral disc height and Pfirrmann classification on failure load of an injured disc using a novel disc herniation model. *Spine J.* **2020**, *21*, 698–707
 57. Yang, B.; O'Connell, G.D. GAG content, fiber stiffness, and fiber angle affect swelling-based residual stress in the intact annulus fibrosus. *Biomech. Model. Mechanobiol.* **2018**, *18*, 617–630.
 58. Naresh-Babu, J.; Neelima, G.; Begum, S.R.; Siva-Leela, V. Diffusion characteristics of human annulus fibrosus—A study documenting the dependence of annulus fibrosus on end plate for diffusion. *Spine J.* **2016**, *16*, 1007–1014.
 59. McDonnell, E.E.; Buckley, C.T. Investigating the physiological relevance of ex vivo disc organ culture nutrient microenvironments using in silico modeling and experimental validation. *JOR Spine* **2021**, *4*, e1141.
 60. Bell, K.M.; Yan, Y.; Hartman, R.A.; Lee, J.Y. Influence of follower load application on moment-rotation parameters and intradiscal pressure in the cervical spine. *J. Biomech.* **2018**, *76*, 167–172.
 61. Kang, S.; Chang, M.C.; Kim, H.; Kim, J.; Jang, Y.; Park, D.; Hwang, J.-M. The Effects of Paraspinal Muscle Volume on Physiological Load on the Lumbar Vertebral Column. *Spine* **2021**, *46*, E1015–E1021.
 62. Ghezlbash, F.; Eskandari, A.H.; Shirazi-Adl, A.; Kazempour, M.; Tavakoli, J.; Baghani, M.; Costi, J.J. Modeling of human intervertebral disc annulus fibrosus with complex multi-fiber networks. *Acta Biomater.* **2021**, *123*, 208–221.
 63. Pope, M.H. Biomechanics of the Lumbar Spine. *Ann. Med.* **1989**, *21*, 347–351.
 64. Lomelí-Rivas, A.; E Larrinúa-Betancourt, J. Biomechanics of the lumbar spine: A clinical approach. *Acta Ortop. Mex.* **2019**, *33*, 185–191.
 65. Galbusera, F.; van Rijsbergen, M.; Ito, K.; Huyghe, J.M.; Brayda-Bruno, M.; Wilke, H.-J. Ageing and degenerative changes of the intervertebral disc and their impact on spinal flexibility. *Eur. Spine J.* **2014**, *23*, 324–332.
 66. Vergroesen, P.-P.A.; Emanuel, K.S.; Peeters, M.; Kingma, I.; Smit, T.H. Are axial intervertebral disc biomechanics determined by osmosis? *J. Biomech.* **2018**, *70*, 4–9.
 67. Colombini, A.; Lombardi, G.; Corsi, M.M.; Banfi, G. Pathophysiology of the human intervertebral disc. *Int. J. Biochem. Cell Biol.* **2008**, *40*, 837–842.
 68. Nordberg, C.L.; Boesen, M.; Fournier, G.L.; Bliddal, H.; Hansen, P.; Hansen, B.B. Positional changes in lumbar disc herniation during standing or lumbar extension: A cross-sectional weight-bearing MRI study. *Eur. Radiol.* **2020**, *31*, 804–812.

69. Ghezelbash, F.; Shirazi-Adl, A.; Baghani, M.; Eskandari, A.H. On the modeling of human intervertebral disc annulus fibrosus: Elastic, permanent deformation and failure responses. *J. Biomech.* **2020**, *102*, 109463.
70. Cai, X.; Sun, M.; Huang, Y.; Liu, Z.; Be, C.L.; Du, C.; Yang, Q.; Be, X.C.; Be, M.S.; Be, Z.L.; et al. Biomechanical Effect of L4–L5 Intervertebral Disc Degeneration on the Lower Lumbar Spine: A Finite Element Study. *Orthop. Surg.* **2020**, *12*, 917–930.
71. Newell, N.; Carpanen, D.; Evans, J.H.; Pearcy, M.; Masouros, S.D. Mechanical Function of the Nucleus Pulposus of the Intervertebral Disc Under High Rates of Loading. *Spine* **2019**, *44*, 1035–1041.
72. Schmidt, H.; Shirazi-Adl, A. Temporal and spatial variations of pressure within intervertebral disc nuclei. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* **2018**, *79*, 309–313.
73. Mörl, F.; Günther, M.; Riede, J.M.; Hammer, M.; Schmitt, S. Loads distributed in vivo among vertebrae, muscles, spinal ligaments, and intervertebral discs in a passively flexed lumbar spine. *Biomech. Model. Mechanobiol.* **2020**, *19*, 2015–2047.
74. Zhou, M.; Lim, S.; O’Connell, G.D. A Robust Multiscale and Multiphasic Structure-Based Modeling Framework for the Intervertebral Disc. *Front. Bioeng. Biotechnol.* **2021**, *9*, 685799.
75. Paul, C.P.L.; Emanuel, K.S.; Kingma, I.; van der Veen, A.J.; Holewijn, R.M.; Vergroesen, P.-P.A.; van de Ven, P.M.; Mullender, M.G.; Helder, M.N.; Smit, T.H. Changes in Intervertebral Disk Mechanical Behavior During Early Degeneration. *J. Biomech. Eng.* **2018**, *140*, 091008.
76. Mańko G, Jekielek M, Sosulska A, Pieniążek M, Jaszczur-Nowicki J; Comparative assessment of osteopathy technique with manual therapy associated with biofeedback in patients with the lumbar spine pain; *Med Rehabil.* 2022; 26(3):41-50.
77. Lizis P, Kobza W, Manko G, Jaszczur-Nowicki J, Perlinski J, Para B; Cryotherapy with mobilization versus cryotherapy with mobilization reinforced with home stretching exercises in treatment of chronic neck pain: A randomized controlled trial; *J Manipulative and Physiol Ther*; 2020: Jul 27; S061-4754 (20):30005-1.
78. Mańko G, Jekielek M, Ambroży T, Rydzik Ł, Jaszczur-Nowicki J; Physiotherapeutic Methods in the Treatment of Cervical Discopathy and Degenerative Cervical Myelopathy: A Prospective Study; *Life* 2022; 12(4), 513.
79. Mańko G, Sobański G, Czamara K, Georgiew F; Assessment of Effectiveness of Usage Complex Manual Therapy in Patients with Lumbar Flexion Dysfunction After Discectomy, in Comparison to Standard Physiotherapy Based on Physical Therapy, Balneotherapy and Sensorimotor Exercises; *Acta Balneol.* 2022, Tom LXIV, Nr3(169); 2022:213-219.
80. Mańko G, Kuśnierczyk A, Pieniążek M, Kurzydło W; Analysis of the connection between pain, disability and a radiological image determining treatment process: *Polish Hyperbaric Research* 2016 Nr 3(56): 53-62;
81. Kuligowski T., Skrzek A., Cieślak B., 2021, *Manual Therapy in Cervical and Lumbar Radiculopathy: A Systematic Review of the Literature*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, doi: 10.3390/ijerph18116176
82. Lindbeck G., Shah M.I., Braithwaite S. et al., 2022, *Evidence-Based Guidelines for Prehospital Pain Management: Recommendations*, „Prehospital Emergency Care”, doi: 10.1080/10903127.2021.2018073.

12. Spis tabel

Tabela 1. Płeć oraz postawiona diagnoza w porównywanych grupach osób

Tabela 2. Zastosowane metody leczenia w porównywanych grupach osób

Tabela 3. Statystyki opisowe dotyczące wieku oraz długości terapii w porównywanych grupach osób

Tabela 4. Związek między długością terapii oraz analizowanymi zmiennymi w porównywanych grupach osób

Tabela 5. Częstotliwość występowania, nasilenie bólu, częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych oraz ograniczenie aktywności ruchowej w porównywanych grupach osób przed oraz po terapii

Tabela 6. Częstotliwość występowania, nasilenie bólu, częstotliwość zażywania środków przeciwbólowych oraz ograniczenie aktywności ruchowej w porównywanych grupach osób w podziale na ich płeć przed oraz po terapii

Tabela 7. Wyniki testu statystycznego dotyczącego porównań między grupowych w zakresie analizowanych parametrów przed oraz po terapii

Tabela 8. Związek między analizowanymi parametrami klinicznymi po zastosowanej terapii

Tabela 9. Związek między analizowanymi parametrami klinicznymi przed zastosowaną terapią

13. Spis rycin

Ryc. 1. Związek między długością terapii osób z ostrym zespołem korzeniowym, a uzyskaną przez nich punktacją OAR po terapii

Ryc. 2. Nasilenie bólu w grupie osób z zespołem korzeniowym przed oraz po zastosowanej terapii

Ryc. 3. Częstotliwość występowania bólu po terapii w porównywanych grupach osób

Ryc. 4. Częstotliwość występowania bólu po terapii w grupie osób ze spondylozą lędźwiową w podziale na to czy korzystali oni z techniki Arlena czy też nie

Ryc. 5. Nasilenie bólu po terapii w grupie osób ze spondylozą lędźwiową w podziale na to czy korzystali oni z techniki Rolfing czy też nie

Ryc. 6. Związek między wiekiem badanych osób, a ograniczeniem aktywności ruchowej przed terapią osób ze spondylozą lędźwiową

14. Spis schematów

Schemat 1A, według którego prowadzono terapię – część pierwsza.

Schemat 1B, według którego prowadzono terapię – część druga.