

INNOWACYJNY MODEL POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO I PREWENCYJNEGO U OSÓB Z ZABURZENIAMI CZYNNOŚCIOWYMI KRĘGOSŁUPA SZYJNEGO I SZYJNO-PIERSIOWEGO

Redakcja naukowa
TOMASZ ADAMCZEWSKI
JOLANTA KUJAWA



INNOWACYJNY MODEL POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO I PREWENCYJNEGO U OSÓB Z ZABURZENIAMI CZYNNOŚCIOWYMI KRĘGOSŁUPA SZYJNEGO I SZYJNO-PIERSIOWEGO









AN INNOVATIVE MODEL FOR DIAGNOSTIC,
THERAPEUTIC AND PREVENTIVE MANAGEMENT
IN PERSONS WITH FUNCTIONAL DISORDERS
OF THE CERVICAL AND CERVICO-THORACIC SPINE

Redakcja naukowa

TOMASZ ADAMCZEWSKI 

JOLANTA KUJAWA 

Autorzy:

Tomasz Adamczewski*, Anna Puzder , Kamila Gworys ,
Beata Pietrzak , Gabriela Figas , Agnieszka Zawadzka-Fabijan ,
Jowita Gasztych , Aleksandra Saryusz-Wolska ,
Dorota Lis-Studniarska 

Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

*) e-mail: tomasz.adamczewski@umed.lodz.pl; tel: +48 505 941 857

Seria monografii naukowych dotyczących zagadnień z zakresu dyscyplin nauk farmaceutycznych, nauk medycznych i nauk o zdrowiu.

Wydawnictwo recenzowane i punktowane na zasadach zgodnych z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej (Dz.U. 2019 poz. 392 z późn. zm.).

RADA NAUKOWA

dr hab. Monika A. Olszewska, prof. uczelni – Redaktor naczelna
prof. dr hab. Monika Łukomska-Szymańska – Zastępca redaktor naczelnej
prof. dr hab. Iwona Cygankiewicz
dr hab. Małgorzata Pikala, prof. uczelni

REDAKTOR PROWADZĄCA

dr hab. Małgorzata Pikala, prof. uczelni

KOREKTA

Magdalena Kokosińska

OPRACOWANIE GRAFICZNE

Tomasz Przybył

**INNOWACYJNY MODEL POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO I PREWENCYJNEGO
U OSÓB Z ZABURZENIAMI CZYNNOŚCIOWYMI KRĘGOSŁUPA SZYJNEGO I SZYJNO-PIERSIOWEGO**
Łódź 2021

WYDAWNICTWO UNIwersYTETU MEDYCZNEGO W ŁODZI

<http://wydawnictwo.umed.pl/>

e-mail: editorial@reports.umed.pl

Unikatowy identyfikator Wydawnictwa: 60000

(Komunikat Ministra Edukacji i Nauki z dnia 22 lipca 2021 r. w sprawie wykazu wydawnictw publikujących recenzowane monografie naukowe)

ISBN

978-83-961774-3-8

WYDANIE PIERWSZE



© 2021. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz autorów. Opublikowane na licencji Creative Commons Uznanie Autorstwa (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.pl>).

Licencjobiorca: Wydawnictwo Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Zezwala się na wykorzystanie treści monografii zgodnie z licencją – pod warunkiem zachowania niniejszej informacji licencyjnej oraz wskazania autorów jako właścicieli praw do tekstu.



Spis treści

Abstract	10
1. Wprowadzenie (T. Adamczewski)	11
2. Epidemiologia zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego oraz koszty zabezpieczenia społecznego osób z niepełnosprawnością w wyniku dysfunkcji i zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego (ZBKC) (G. Figas, B. Pietrzak)	17
2.1. Epidemiologia zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego.....	17
2.2. Koszty związane z leczeniem pacjentów z Zespołem Bólowym Kręgosłupa Szyjnego (ZBKC) oraz koszty zabezpieczenia społecznego wynikające z czasowej oraz stałej niezdolności do pracy w wyniku ZBKC	18
3. Podstawowe pojęcia i terminy związane z zaburzeniami czynnościowymi układu nerwowo-mięśniowego i szkieletowego człowieka oraz obraz kliniczny zaburzeń w części szyjnej i szyjno-piersiowej (T. Adamczewski)	26
3.1. Hipo- i hiper mobilność stawów/segmentu ruchowego kręgosłupa	26
3.2. Obraz kliniczny zaburzeń segmentów kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego.....	27
3.2.1. Zaburzenia czynnościowe segmentów C0-C1	27
3.2.2. Zaburzenia czynnościowe stawów segmentów C2-C3	27
3.2.3. Zaburzenia czynnościowe segmentów C6-Th3	28
3.3. Zaburzenia czynności tkanek miękkich	28
3.4. Dysfunkcje mięśniowe – zmiany strukturalne.....	28
3.5. Dysfunkcje mięśniowe – zmiany funkcjonalne.....	28
3.6. Dysfunkcje mięśniowe – zmiany w kontroli nerwowo-mięśniowej	28
3.7. Badanie i trening głębokiej stabilizacji	28
4. Zalecenia postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w przypadku pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego (B. Pietrzak, A. Zawadzka-Fabijan).....	32
4.1. Systemy diagnostyczno-terapeutyczne wykorzystywane w fizjoterapii pacjentów z ZBKC i zaburzeniami funkcjonalnymi.....	32
4.2. Opis profilu funkcjonowania pacjenta z zespołem bólowym kręgosłupa szyjnego w oparciu o ICF	37
5. Technologia wirtualnej rzeczywistości wykorzystywana w rehabilitacji i fizjoterapii pacjentów (T. Adamczewski).....	45

5.1. Założenia funkcjonowania systemu VRneck Solution	45
5.2. Badanie funkcjonalne i terapia/trening części szyjnej i szyjno-piersiowej kręgosłupa z wykorzystaniem stacji VRneck SOLUTION	48
5.3. Terapia/trening rehabilitacyjny z wykorzystaniem systemu VRneck SOLUTION	51
6. Badanie Lekarskie w algorytmie postępowania u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi i zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego (A. Puzder, D. Lis-Studniarska, K. Gworys).....	54
6.1. Badanie podmiotowe w procesie diagnostycznym.....	55
6.2. Badanie przedmiotowe w projekcie VRneck SOLUTION	56
6.2.4. Badanie ciśnienia tętniczego krwi	61
6.2.5. Test De Kleya	61
6.2.6. Kalkulator FRAX	61
6.2.7. Hipermobilność konstytucjonalna wg Brighton-Beighton Scale	62
6.3. Skale klinimetryczne zastosowane w badaniu	63
6.3.1. Analogowa, wizualna skala oceny bólu – VAS (Visual Analogue Scale)	64
6.3.2. Zmodyfikowany Kwestionariusz Laitinena	64
6.3.3. Skala NDI (Neck Disability Index) – ocena niepełnosprawności spowodowanej dolegliwościami bólowymi części szyjnej kręgosłupa	66
6.3.4. Skala kinezyfobii Tampa	68
6.4. Badania dodatkowe – RTG	69
7. Postępowanie fizjoterapeutyczne w przypadku zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego oraz zaburzeń czynnościowych kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego (A. Zawadzka-Fabijan, A. Saryusz-Wolska, T. Adamczewski, J. Gasztych)	74

WYKAZ SKRÓTÓW

- AI** – Artificial Intelligence (sztuczna inteligencja)
- APTA** – American Physical Therapy Association (Sekcja Ortopedyczna Amerykańskiego Stowarzyszenia Fizjoterapii)
- AROM** – Active Range of Movement (aktywny zakres ruchu)
- BAEL** – Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności
- BHJS** – Benign Hypermobility Joint Syndrome (łagodny zespół hipermobilności stawów)
- BTE MCU** – BTE Multi-Cervical Unit (system do obiektywnej oceny i treningu szyjnego odcinka kręgosłupa)
- CCF-test** – Cranio Cervical Flexion (test zgięcia stawów szyjno-głowych)
- CEA** – Comité Européen des Assurances (Insurance Europe – Europejska Federacja Ubezpieczeń i Reasekuracji)
- CPG** – Clinical Practice Guidelines (wytyczne dotyczące praktyki klinicznej)
- CROM** – Cervical Range of Motion (czynny zakres ruchu w odcinku szyjnym)
- CT** – Computed Tomography (tomografia komputerowa)
- DBC** – Documentation Based Care (aktywna terapia leczenia schorzeń kręgosłupa w stanach podostrych i przewlekłych)
- DIERS** – Design Institute for Emergency Relief Systems (zestaw do funkcjonalnej analizy układu mięśniowo-szkieletowego)
- EBM** – Evidence Based Medicine (medycyna oparta na dowodach naukowych)
- EHIS** – European Health Interview Survey (Europejskie Ankietowe Badanie Zdrowia)
- EMG** – Electromyography (badanie elektromiograficzne)
- FCM** – Friction Cost Method (Metoda Kosztu Tarcia)
- fMRI** – Functional Magnetic Resonance Imaging (Funkcjonalny Rezonans Magnetyczny)
- FRAX** – Fracture Risk Assessment Tool (kalkulator ryzyka złamań)
- HCM** – Human Capital Method (Metoda Kapitału Ludzkiego)
- ICC** – Intraclass Correlation Coefficient (współczynnik korelacji wewnątrz klasowej)
- ICD** – International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych)
- ICF** – International Classification of Functioning, Disability and Health (Międzynarodowa Klasyfikacja, Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia)
- ICIDH** – International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (Międzynarodowa Klasyfikacja Upośledzenia, Niepełnosprawności i Inwalidztwa)
- K-E OMT** – Kaltenborn-Evjenth Orthopedic Manipulative Therapy (Ortopedyczna Terapia Manualna Kaltenborna i Evjenth)
- KISS-Syndrom** – Kinematic Imbalances due to Suboccipital Strain (zaburzenia symetrii generowane stawami podpotylicznymi)
- LLLT** – Low Level Laser Therapy (laseroterapia niskoenergetyczna)
- LMB** – lędźwiowo-miedniczno-biodrowy
- MCS Zebris** – system do analizy ruchomości kręgosłupa
- MRI** – Magnetic Resonance Imaging (rezonans magnetyczny)
- NDI** – Neck Disability Index (skala niepełnosprawności części szyjnej kręgosłupa)
- NPS** – The Neuropathic Pain Scale (numeryczna skala bólu neuropatycznego)
- NYHA** – New York Heart Association (Nowojorskie Towarzystwo Chorób Serca)
- ODI** – Oswestry Disability Index (wskaźnik niepełnosprawności Oswestry)
- OZW** – Ostry Zespół Wieńcowy
- PMSIT** – The pressure maintained suboccipital inhibition technique (Technika hamowania podpotylicznego z wykorzystaniem utrzymywanego ucisku) (The pressure maintained suboccipital inhibition technique)
- PPT** – Pressure Pain Threshold (uciskowy próg bólu)
- PSFS** – Patient Specific Functional Scale (Skala Funkcjonalna Specyficzna dla Pacjenta)

PSO – potyliczno-szczytowo-obrotowy
PTReh – Polskie Towarzystwo Rehabilitacji
QoL – jakość życia (Quality of Life)
ROM – Range of Motion (zakres ruchu)
SF-36 – The Short Form-36 Health Survey (kwestionariusz oceny jakości życia SF-36)
SNHSCI – Spanish National Health Service in the Canary Islands (Hiszpańska Narodowa Służba Zdrowia na Wyspach Kanaryjskich)
SR – Systematic Reviews (przeglądy systematyczne)
SSŻ – stawy skroniowo-żuchwowe
TDGM – The translatory dorsal glide mobilization (mobilizacja translatoryczna ślizgu dorsalnego)
TENS – Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (przezskórna stymulacja elektryczna nerwów)
TM – terapia manualna
TSK – Tampa Scale of Kinesiophobia (skala kinezyfobii Tampa)
UCS – Upper Crossed Syndrome (zespół skrzyżowania górnego wg Jandy)
UD – ultradźwięki
UR – układ ruchu
VAS – Visual Analogue Scale (wizualna, analogowa skala oceny bólu)
VR – Virtual Reality (technologia wirtualnej rzeczywistości)
WAD – Whiplash – associated disorders (zaburzenia związane z urazem biczowym)
ZBK – Zespół Bólowy Kręgosłupa
ZBKC – Zespół Bólowy Kręgosłupa Szyjnego
ZUS – Zakład Ubezpieczeń Społecznych

Streszczenie

Zaburzenia czynnościowe układu mięśniowo-szkieletowego stanowią coraz większy problem zdrowotny wysoko rozwiniętych społeczeństw. Na szczególną uwagę zasługują zaburzenia w części szyjnej kręgosłupa, który ze względu na przemiany socjodemograficzne, a także zmiany w modelu pracy i zwiększoną urazowość, są jedną z głównych przyczyn długotrwałej niepełnosprawności i obniżenia jakości życia. Brak zobiektywowanych metod diagnostyczno-terapeutycznych zachęca do rozszerzenia wiedzy zarówno w zakresie badania i terapii części szyjnej kręgosłupa, jak i poszukiwania nowych rozwiązań. Obecne systemy, wykorzystywane w diagnostyce i fizjoterapii części szyjnej, opierają się na analizie ruchu globalnego, we wszystkich płaszczyznach, a także ocenie siły mięśniowej. Brakuje jednak zobiektywizowanego rozwiązania, które pozwoliłoby na ocenę ruchu segmentalnego i wykrywania zaburzeń funkcjonalnych części szyjnej. Odpowiedzią na to zapotrzebowanie jest podjęcie prac nad opracowaniem systemu VRneck SOLUTION (w ramach projektu „VRneck SOLUTION – innowacyjny system do diagnostyki, terapii i treningu zaburzeń funkcjonalnych i uszkodzeń części szyjnej i szyjno-piersiowej kręgosłupa”), który uzyskał dofinansowanie z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014–2020. W swoich założeniach ma doprowadzić do powstania unikatowego, nowoczesnego systemu umożliwiającego czynnościową ocenę zaburzeń funkcjonalnych części szyjnej kręgosłupa, połączenia szyjno-głowego i szyjno-piersiowego oraz ukierunkowane na indywidualne potrzeby pacjenta terapię i trening w oparciu o technologie wirtualnej rzeczywistości i sztucznej inteligencji. Nowością (w odróżnieniu od istniejących rozwiązań) będzie możliwość precyzyjnej lokalizacji zaburzenia funkcji i struktury, co pozwoli na podjęcie ściśle ukierunkowanych działań terapeutycznych i prewencyjnych. System przyczyni się do skrócenia leczenia, co w istotny sposób przełoży się na spadek kosztów opieki zdrowotnej, ubezpieczeń zdrowotnych i wydatków związanych z absencją chorobową w zakładach pracy. Przewiduje się, iż korzyści płynące z wdrożenia projektu będą miały wymiar ogólnospołeczny, czego wyrazem będzie ustalenie algorytmów oraz standardów postępowania diagnostyczno-terapeutycznego i profilaktycznego w przypadku pacjentów z zaburzeniami części szyjnej kręgosłupa.

Słowa kluczowe: zaburzenia czynnościowe, zespoły bólowe części szyjnej kręgosłupa, wirtualna rzeczywistość, Metoda Kaltenborna-Evjentha, sztuczna inteligencja

Abstract

Functional disorders of the musculoskeletal system have become an increasing health problem in highly developed societies. Disorders in the cervical spine deserve particular attention, as due to socio-demographic changes, changes in the work model and increased trauma, are one of the main causes of long-term disability and lower quality of life. Lack of objective diagnostic and therapeutic methods encourage to broaden knowledge, carry on research and therapy of the cervical spine, and also search for new solutions. The current systems used in the diagnosis and physiotherapy of the cervical segment are based on the analysis of global movement in all planes and the assessment of muscle strength. However, there is no objective solution that would allow the assessment of segmental movement and the detection of functional disorders of the cervical part. The answer to this demand is commencement of work on the development of the VRneck SOLUTION system, within the project “VRneck SOLUTION – an innovative system for the diagnosis, therapy and training of functional disorders and injuries of the cervical and cervico-thoracic spine”, which received funding from the Intelligent Development Operational Program for the years 2014–2020. The project, carried out in cooperation with EDVENTURE RESEARCH LAB Ltd. is to create a unique, modern system, enabling the assessment of functional disorders of the cervical spine, the cranio-cervical and cervico-thoracic junctions, as well as therapy and training dedicated to the individual needs of the patient, based on virtual reality (VR) and artificial intelligence (AI) technologies. A novelty, in contrast to the existing solutions, will be the ability to precisely locate the disorder in function and structure and thus will allow to undertake targeted therapeutic and preventive measures. The system will shorten the treatment, which will significantly decrease the costs of health care, health insurance and costs related to sickness absenteeism in workplaces. It is expected that the benefits of implementing the project will have a general social dimension, which will be reflected in the establishment of algorithms and standards of diagnostic, therapeutic and prophylactic procedures in patients with disorders within the cervical spine.

Keywords: functional disorders, neckpain, virtual reality, Kaltenborn-Evjenth Method, artificial intelligence

1. Wprowadzenie

Tomasz Adamczewski*

Zaburzenia czynnościowe układu ruchu (UR) stanowią coraz częstszy problem zdrowotny osób żyjących w krajach wysoko rozwiniętych. Zaburzenia te mogą dotyczyć wszystkich elementów narządu ruchu, a ich charakterystyczną cechą jest odwracalny charakter – z tego też względu istnieje potrzeba ich eliminacji najwcześniej, jak to możliwe. Należy zaznaczyć, iż dysfunkcje te rozpoznaje się coraz częściej u młodych ludzi. Niepodjęcie we właściwym czasie działań leczniczych powoduje obciążenia statyczne skutkujące zmianami w funkcjonowaniu UR. To z kolei jest przyczyną nawracających dolegliwości bólowych oraz zmian degeneracyjnych, co uważa się za jedne z podstawowych przyczyn okresowej oraz trwałej niezdolności do aktywności w wielu sferach życia człowieka. Sytuacja taka pociąga za sobą określone następstwa społeczne związane ze wzrostem nakładów na leczenie, wypłatami odszkodowań i zabezpieczeniem społecznym osób trwale niezdolnych do pracy. Konsekwencją omawianych zaburzeń jest również istotne pogorszenie się jakości życia chorych (Adamczewski, 2007).

Problem narasta również ze względu na starzenie się społeczeństw, wydłużenie wieku produkcyjnego i przemiany obyczajowe, jakie zachodzą we współczesnym świecie. Uwarunkowania socjospołeczne współczesnej cywilizacji są powodem wzrostu obciążenia statycznego ciała człowieka i w konsekwencji zmian w funkcjonowaniu UR. Konieczne jest wczesne prowadzenie profilaktyki i edukacja społeczeństwa w zakresie zrównoważonego stylu życia i profilaktyki przeciążeń narządu ruchu (Adamczewski, 2007).

Najczęstsze lokalizacje występowania zaburzeń czynności układu ruchu to region potyliczno-szczytowo-obrotowy (PSO, połączenie głowy z częścią szyjną kręgosłupa) oraz lędźwiowo-miedniczno-biodrowy (LMB, połączenie części lędźwiowej kręgosłupa z miednicą). Zmiany czynnościowe zlokalizowane w części szyjnej kręgosłupa są spowodowane między innymi takimi czynnikami jak stres czy powtarzane pozycje statyczne ciała, które powodują ustawienie głowy w wymuszonej pozycji zgięcia lub wyprostu, na przykład podczas długotrwałej pracy przy komputerze. Zaburzenia te są powodem szeregu dolegliwości, wśród których najczęściej zgłaszane przez pacjentów są przewlekłe dolegliwości bólowe karku i głowy. Ponadto zaburzenia w tym obszarze, ze względu na liczbę zgromadzonych proprioreceptorów, mogą być powodem zaburzeń utrzymywania równowagi, prawidłowej postawy ciała oraz koordynacji ruchów i stabilizacji stawów kręgosłupa (Adamczewski, 2007; De Hertogh i in., 2008; Nijs i in., 2009; Sato i in., 2012). Istnieje na przykład istotna zależność pomiędzy występowaniem zaburzeń w części szyjnej kręgosłupa (w szczególności regionu PSO) a układem stomatognatycznym (w szczególności stawami skroniowo-żuchwowymi) (La Touche i in., 2011; Weber i in., 2012; von Piekartz i Hall, 2013). Zaburzenia stawów skroniowo-żuchwowych (SSŻ) mogą być powodem takich objawów jak: napięciowe bóle głowy, zawroty głowy, bóle kręgosłupa szyjnego czy atypowe bóle twarzy (von Heymann, 2010; Walczyńska-Dragon i Baron, 2011; Fraga i in., 2012). Von Heymann i Smolenski (2011) zwracają uwagę na potrzebę podejścia interdyscyplinarnego w leczeniu zaburzeń układu somatognatycznego, uwzględniającego – oprócz leczenia fizykalnego i manualnego SSŻ – również leczenie segmentów szyjnych kręgosłupa. Podkreślają także aspekt psychogeny tych zaburzeń, które wymagają leczenia psychologicznego (von Heymann i Smolenski, 2011). Smolenski i in. (2011) wskazują na konieczność wykorzystania nowoczesnych narzędzi klinimetrycznych w wykrywaniu i opisywaniu zaburzeń SSŻ i zaburzeń części szyjnej kręgosłupa, w tym międzynarodowej klasyfikacji niepełnosprawności ICF.

Innymi przyczynami występowania zaburzeń w części szyjnej kręgosłupa, w szczególności regionu PSO, są urazy, wśród których dominują urazy komunikacyjne typu Wiplash (Barnat 1986; Vikne i in., 2007). Ich konsekwencją mogą być uszkodzenia UR powodujące szereg objawów takich

* Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, e-mail: tomasz.adamczewski@umed.lodz.pl

jak: ból głowy, zawroty głowy, niestabilność części szyjnej kręgosłupa, problemy z koncentracją, depresja, szumy uszne, zmniejszone libido, problemy z zapamiętywaniem (Barnat, 1986).

W obszarze działań specjalistów rehabilitacji medycznej oraz fizjoterapii, którzy zajmują się leczeniem zaburzeń czynnościowych UR, uwzględnia się potrzebę obiektywizacji metod diagnostyki i oceny efektów terapii zgodnie z zasadami Evidence Based Medicine oraz rekomenduje się wykorzystanie International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Istotną staje się zatem potrzeba poszukiwania metod możliwie prostych, powszechnie dostępnych oraz umożliwiających w jak największym stopniu ocenę aktualnego stanu funkcjonalnego pacjenta. Priorytetem staje się obiektywizacja metod badania i monitorowanie oraz ewaluacja skuteczności zastosowanych programów usprawniania pacjenta (Adamczewski, 2007). Rozwiązania takie pozwolą na zindywidualizowanie i ukierunkowanie terapii pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi układu ruchu, ułatwienie porównywania uzyskiwanych wyników pomiędzy ośrodkami naukowymi, zwiększenie wymiernych korzyści dla gospodarki narodowej poprzez zmniejszenie absencji chorobowej i profilaktykę pierwotną i wtórną niepełnosprawności, zoptymalizowanie metod diagnostyki i monitorowania przebiegu leczenia oraz metod pracy fizjoterapeuty.

Zastosowanie obiektywnych, ilościowych metod analizy ruchu do oceny stopnia dysfunkcji i postępów leczenia u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu ruchu umożliwi optymalizację postępowania rehabilitacyjnego. Przegląd piśmiennictwa dotyczącego terapii zaburzeń czynnościowych układu ruchu pozwolił ustalić, że autorzy wskazują ponadto na potrzebę uwzględniania w programie rehabilitacji specjalistycznych metod kinezyterapeutycznych, terapii manualnej oraz wprowadzenia ćwiczeń kształtujących propriocepcję i treningu sensomotorycznego (Lee i in., 2005; Adamczewski, 2007; Jull i in., 2007).

Stale poszukuje się obiektywnych metod analizy korzystnego wpływu aktywności fizycznej, w tym treningu fizycznego i poznawczego oraz rehabilitacji funkcjonalnej, na spowolnienie pogłębiania się zaburzeń zdolności poznawczych szczególnie u osób starszych. Funkcjonalny Rezonans Magnetyczny (Functional Magnetic Resonance Imaging – fMRI) jest metodą rejestracji zjawisk neuroplastyczności (Hamaide i in., 2016). Nordvik i in. (2014) zwrócili uwagę na konieczność połączenia obrazowania aktywności mózgu i oceny profilu funkcjonowania z wykorzystaniem Międzynarodowej Klasyfikacji Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia ICF (Nordvik i in., 2014). Wśród innych metod obrazowania i mapowania aktywności OUN wykorzystywanego podczas weryfikacji intensywności aktywności fizycznej wymienia się badanie bioelektrycznej czynności mózgu z wykorzystaniem elektroencefalografii (Oddie i Bland, 1998; Monti i in., 2012; Li i in., 2014).

Jedną z najbardziej rozpowszechnionych form terapii wykorzystywanych w rehabilitacji medycznej i fizjoterapii do leczenia zaburzeń czynnościowych UR jest terapia manualna (TM). Jest uznany w świecie sposobem postępowania diagnostyczno-leczniczego, polegającym na manualnym (ręcznym) wykrywaniu i leczeniu odwracalnych zaburzeń czynności elementów układu ruchu. Zastosowanie TM ma wpływ na przywrócenie utraconej lub zaburzonej funkcji tkanek poprzez poprawę właściwości jej struktur. Wyraża się to najczęściej poprawą ruchomości stawów oraz normalizacją stanu napięcia struktur tkanek miękkich. Jednym z najbardziej rozpowszechnionych systemów jest system K-E OMT Kaltenborn-Evjenth Orthopedic Manipulative Therapy (Adamczewski, 2007; Kaltenborn, 2008, 2011, 2012; Krauss i in., 2012).

O skuteczności stosowania TM w dużej mierze decydują indywidualne umiejętności, sprawność manualna, doświadczenia kliniczne oraz wiedza terapeuty. Z tego wynika potrzeba uzupełnienia tej i innych form terapii o inne wiarygodne, mierzalne, obiektywne sposoby oceny stanu pacjenta i ewaluacji efektów przeprowadzonej z nim terapii (Adamczewski, 2007).

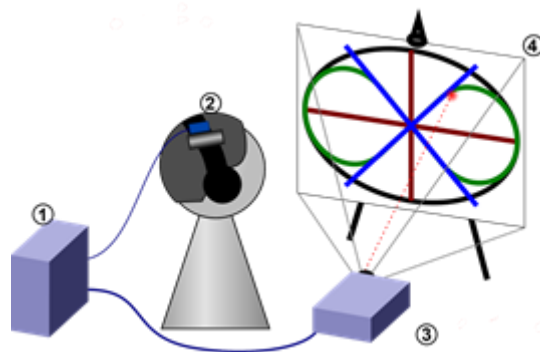
Istotną kwestią w kontekście wykrywalności i leczenia zaburzeń czynnościowych UR pozostaje również ta związana z ograniczeniami w dostępie do specjalistów rehabilitacji i fizjoterapii oraz nowoczesnych metod terapii. Poszukuje się rozwiązań umożliwiających skuteczną, szybką i pozbawioną wysokich nakładów formę leczenia poprzez wprowadzenie do rehabilitacji najnowszych osiągnięć informatycznych i teleinformatycznych. Przeprowadzenie diagnostyki i treningu sensomotorycznego przy użyciu takich urządzeń warunkuje optymalizację postępowania i utrwalenie efektów terapii (Sjölander i in., 2008; Treleaven i in., 2008).

Zastosowanie specjalistycznych metod kinezyterapii, w tym innowacyjnych metod wykorzystujących najnowsze technologie informatyczne u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi narządu ruchu, zdaniem wielu autorów umożliwia poprawę kontroli nerwowo-mięśniowej, zmniejszenie dolegliwości bólowych poprzez przywrócenie prawidłowego funkcjonowania mięśni oraz poprawę stabilizacji lokalnej określonych regionów ciała. Długotrwale utrzymujące się dysfunkcje prowadzą do nieodwracalnych zaburzeń strukturalnych. Istotą rehabilitacji ruchowej takich pacjentów jest wykonywanie przez nich ćwiczeń uwzględniających ruchy wielopłaszczyznowe. Pozwala to na odtworzenie funkcjonalnych wzorców ruchowych charakterystycznych dla czynności życia codziennego każdego człowieka. Ze względu na znaczenie treningu propriocepcji w leczeniu zaburzeń czynnościowych narządu ruchu konieczna staje się obiektywna ilościowa weryfikacja diagnozy i monitorowanie efektów leczenia (Lee i in., 2005; Swait i in., 2007).

Wśród nowoczesnych systemów wykorzystywanych do diagnostyki i rehabilitacji układu mięśniowo-szkieletowego, w tym części szyjnej kręgosłupa nowatorskim jest m.in. system DBC (Documentation Based Care). Jego założeniami są analiza i trening poprzez wykonywanie precyzyjnego ruchu wielopłaszczyznowego ze stabilizacją części proksymalnej ciała. Wykazano przydatność systemu w diagnozowaniu i leczeniu pacjentów zespołów bólowych części szyjnej i lędźwiowej kręgosłupa (Tederko i in., 2004; Giemza i in., 2007; Krasuski i in., 2009). System został przedstawiony w rozdziale „Systemy diagnostyczno-terapeutyczne wykorzystywane w fizjoterapii osób z zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego (ZBKC) i zaburzeniami funkcjonalnymi”. Na podstawie przeglądu piśmiennictwa oraz doświadczeń własnych zespołu ekspertów Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji (PTReh) otrzymał on rekomendację PTReh w leczeniu osób z zespołami bólowymi kręgosłupa w okresie przewlekłym i podoстрыm objawów choroby (Tederko i in., 2004; Giemza i in., 2007; Krasuski i in., 2009).

Jednym z nielicznych narzędzi wykorzystywanych w diagnostyce i odtwarzaniu kontroli nerwowo-mięśniowej w części szyjnej kręgosłupa było istniejące na rynku urządzenie Sensoneck opracowane przez Firmę Nordisk Terapii AS z Norwegii. Zestaw ten składał się ze specjalnie zaprojektowanej tablicy z narysowanymi kształtami krzywych oraz wskaźnika laserowego, który był umieszczany na głowie osoby wykonującej zadania ruchowe. Zadaniem osoby uczestniczącej w badaniu było jak najdokładniejsze odwzorowanie kształtu tych krzywych za pomocą światła lasera. Miarą prawidłowości kontroli układu nerwowego nad funkcją układu mięśniowo-szkieletowego była dokładność odwzorowania zadanych figur. Ocena kontroli ośrodkowego układu nerwowego nad poszczególnymi elementami układu ruchu w części szyjnej kręgosłupa była dokonywana jedynie poprzez wizualną obserwację liczby popełnionych przez pacjenta błędów w odwzorowywaniu określonych krzywych w stosunku do czasu wykonania zadania. Biorąc pod uwagę metodykę przeprowadzonego badania oraz brak obiektywnych parametrów oceny, metoda nie znalazła szerszego zastosowania klinicznego (Adamczewski, 2007).

Ograniczenia metodyki badania z wykorzystaniem urządzenia Sensoneck stały się inspiracją do podjęcia prac nad udoskonaleniem tej koncepcji oceny układu ruchu. Efektem współpracy redaktorów niniejszej monografii z naukowcami Politechniki Łódzkiej pod kierownictwem prof. Andrzeja Napieralskiego był prototyp Gyronck. Stworzono urządzenie umożliwiające obiektywną ocenę regionu szyjnego kręgosłupa poprzez rejestrację przebiegu ruchu wykonywanego głową z umocowanym na niej wskaźnikiem laserowym. Pozwoliło to na przygotowanie programu terapii ukierunkowanej na eliminację zdiagnozowanych dysfunkcji oraz opracowanie niezbędnego narzędzia weryfikującego w sposób zobiektywizowany efekty terapii (Pielesiek-Kielma, 2020).



Rycina 1. Poglądowy schemat systemu Gyroneck: 1) komputer; 2) wskaźnik laserowy zamontowany za pomocą „słuchawek” na głowie pacjenta; 3) rzutnik wyświetlający zadany kształt; 4) ekran (Pielesiek-Kielma, 2020).

Kolejnym krokiem w kierunku poprawy funkcjonalności urządzenia była inicjatywa „VRneck – wirtualne okulary dla diagnostyki, terapii i treningu rehabilitacyjnego osób z dysfunkcjami i uszkodzeniami części szyjnej kręgosłupa”, realizowana przez zespół pod kierownictwem prof. Jolanty Kujawy w ramach projektu ogólnouczelnianego „Inkubator Innowacyjności +” finansowanego z Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020, przeprowadzonego w UM w Łodzi w okresie 8.02.2017–31.01.2019 (we współpracy z firmą Lentimax Sp. z o. o.). Jego efektem było powstanie urządzenia VRneck, które rejestrowało wyniki zadań funkcjonalnych wykonywanych z zastosowaniem gogli VR (Pielesiek-Kielma, 2020).

W Klinice Rehabilitacji Medycznej UM w Łodzi trwają obecnie prace nad opracowaniem innowacyjnego systemu VRneck SOLUTION* z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości i sztucznej inteligencji, który wspomagałby podejmowanie decyzji klinicznych w diagnostyce, terapii i treningu rehabilitacyjnym osób z zaburzeniami czynnościowymi części szyjnego kręgosłupa. Autorzy pracy i współtwórcy systemu zakładają, iż system VRneck SOLUTION umożliwi pacjentowi w przyszłości samodzielny trening kontroli nerwowo-mięśniowej. Zastosowanie nowoczesnych technologii informatycznych stworzy znacznie szersze możliwości wykorzystania i optymalizacji funkcjonalności urządzenia do celów diagnostyczno-terapeutycznych niż tylko wykorzystanie kompetencji ekspertów z zakresu rehabilitacji medycznej i fizjoterapii. Dzięki wykonywaniu ćwiczeń w ruchach wielopłaszczyznowych możliwe będzie odtworzenie funkcjonalnych wzorców ruchowych niezbędnych w opinii wielu autorów dla prawidłowej realizacji czynności życia codziennego każdego człowieka (Adamczewski, 2007; Jull i in., 2007; Vikne i in., 2007; Kristjansson i Treleaven, 2009; Pielesiek-Kielma, 2020).

* Projekt „VRneck SOLUTION – Innowacyjny system do diagnostyki, terapii i treningu zaburzeń funkcjonalnych i uszkodzeń części szyjnej i szyjno-piersiowej kręgosłupa” jest realizowany w terminie od 1.12.2020 r. do 30.11.2023 r. w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020 działanie 4. 1/poddziałanie 4. 1. 4 „Projekty aplikacyjne” POIR. 04. 01. 04-00-0113/19 (Pielesiek-Kielma 2020).

Bibliografia

- Adamczewski T. 2007. *Ocena zaburzeń czynnościowych stawów krzyżowo-biodrowych i ich wpływu na funkcje kompleksu potyliczno-szczytowo-obrotowego*. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Medyczny w Łodzi.
- Barnat M.R. 1986. Post-Traumatic Headache Patients I: Demographics, Injuries, Headache and Health Status. *Headache*, 26(6), str. 271–277. <https://DOI.org/10.1111/j.1526-4610.1986.hed2606271.x>.
- Fraga B.P. i in. 2012. Signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in fibromyalgic patients. *Journal of Craniofacial Surgery*, 23(2), str. 615–618. DOI: 10.1097/SCS.0b013e31824cd81a.
- Giemza C. i in. 2007. Ocena skuteczności terapii metodą DBC zespołu bólowego dolnego odcinka kręgosłupa pacjentów ze zróżnicowaną aktywnością fizyczną. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica*, 13(3), str. 236–238.
- Hamaide J. i in. 2016. Neuroplasticity and MRI: A perfect match. *NeuroImage*, 131, str. 13–28. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2015.08.005.
- De Hertogh W. i in. 2008. Lack of impairment of kinaesthetic sensibility in cervicogenic headache patients. *Cephalalgia*, 28(4), str. 323–328. DOI: 10.1111/j.1468-2982.2007.01505.x.
- von Heymann W. 2010. CMD und Wirbelsäule Aspekte der Wechselwirkungen, in Köneke C. (ed.) *Cranio-mandibuläre Dysfunktion*. Berlin: Quintessenz Verlag, str. 131–156.
- von Heymann W. & Smolenski U.C. (2011) Craniomandibular disorders. *Manuelle Medizin*, 49, str. 347–360.
- Jull G. i in. 2007. Retraining cervical joint position sense: The effect of two exercise regimes. *Journal of Orthopaedic Research*, 25(3), str. 404–412. DOI: 10.1002/jor.20220.
- Kaltenborn F.M. 2008. *Manual mobilization of the Joints: Traction-manipulation of the Extremities and Spine. 1st edn*. Oslo-Norway: Norli, str. 3–8.
- Kaltenborn F.M. 2011. *Manual mobilization of the Joints: The Extremities. 7th edn*. Oslo: Norli, str. 1–6.
- Kaltenborn F.M. 2012. *Manual Mobilization of the Joints: The Spine. 6th edn*. Oslo: Norli, str. 2–5.
- Krasuski M. 2009. Wyniki leczenia zespołów bólowych kręgosłupa w odcinku lędźwiowym metodą DBC. *Postępy Rehabilitacji*, 23(2), str. 8.
- Krauss J.R. i in. 2012. *Translatoric spinal manipulation for Physical Therapists*. USA: Lakeview Media LLC. Publication, str. 2–6.
- Kristjansson E. & Treleaven J. 2009. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: Implications for assessment and management. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 39(5), str. 364–377. DOI: 10.2519/jospt.2009.2834.
- La Touche R. i in. 2011. The Influence of Cranio-cervical Posture on Maximal Mouth Opening and Pressure Pain Threshold in Patients With Myofascial Temporomandibular Pain Disorders. *Clinical Journal of Pain*, 27(1), str.48–55. DOI: 10.1097/AJP.0b013e3181edc157.
- Lee H. i in. 2005. Proprioception and rotation range sensitization associated with subclinical neck pain. *Spine*, 30(3), str. E60–E67. <https://DOI.org/10.1097/01.brs.0000152160.28052.a2>.
- Li J.Y. i in. 2014. Voluntary and involuntary running in the rat show different patterns of theta rhythm, physical activity, and heart rate. *Journal of Neurophysiology*, 111(10), str.2061–2070. DOI: 10.1152/jn.00475.2013.
- Monti J.M. i in. 2012. Aerobic fitness enhances relational memory in preadolescent children: The FITKids randomized control trial. *Hippocampus*, 22(9), str.1876–1882. DOI: 10.1002/hipo.22023.
- Nordvik J.E. i in. 2014. Bridging the gap between clinical neuroscience and cognitive rehabilitation: the role of cognitive training, models of neuroplasticity and advanced neuroimaging in the brain injury rehabilitation. *Neurorehabilitation*, 34(1), str. 81–85. <https://DOI.org/10.3233/NRE-131017>.
- Nijs J. i in. 2009. Rehabilitation of chronic whiplash: Treatment of cervical dysfunctions or chronic pain syndrome?. *Clinical Rheumatology*, 28(3), str. 243–251. <https://DOI.org/10.1007/s10067-008-1083-x>.
- Oddie S.D. & Bland B.H. 1998. Hippocampal Formation Theta Activity and Movement Selection. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 22(2), str. 221–231. [https://DOI.org/10.1016/s0149-7634\(97\)00003-1](https://DOI.org/10.1016/s0149-7634(97)00003-1).
- von Piekartz H. & Hall T. 2013. Orofacial manual therapy improves cervical movement impairment associated with headache and features of temporomandibular dysfunction: A randomized controlled trial. *Manual Therapy*, 18(4), str. 345–350. DOI: 10.1016/j.math.2012.12.005.
- Pielesiek-Kielma A. 2020. VRneck SOLUTION – początek drogi do sukcesu. *Magazyn Uniwersytetu Medycznego w Łodzi*, 4/2020, str. 40–52.

- Sato H. i in. 2012. Lack of temporal summation but distinct aftersensations to thermal stimulation in patients with combined tension-type headache and myofascial temporomandibular disorder. *Journal of Orofacial Pain*, 26(4), str. 288–295.
- Sjölander P. i in. 2008. Sensorimotor disturbances in chronic neck pain-Range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. *Manual Therapy*, 13(2), str.122–131. DOI: 10.1016/j.math.2006.10.002.
- Smolenski U.C. i in. 2011. Diagnostisches und therapeutisches Konzept bei CMD aus manualmedizinischer Sicht. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, 21(2), str. 93–98. 10.1055/s-0031-1273748.
- Swait G. i in. 2007. Evaluation of Cervical Proprioceptive Function Optimizing Protocols and Comparison Between Tests in Normal Subjects. *Spine*, 32(24), str. E692–E701. <https://DOI.org/10.1097/BRS.0b013e31815a5a1b>.
- Tederko P. i in. 2004. Ocena ruchomości czynnej odcinka szyjnego u osób zdrowych i w schorzeniu kręgosłupa. Przydatność aparatury DBC w badaniu ruchu złożonego. *Chirurgia Narządu Ruch Ortopedia Polska*, 69(3), str. 159–166.
- Treleaven J. 2008. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*, 13(1), str. 2–11. DOI: 10.1016/j.math.2007.06.003.
- Vikne J. i in. 2007. A randomized study of new sling exercise treatment vs traditional physiotherapy for patients with chronic whiplash-associated disorders with unsettled compensation claims. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39(3), str. 252–259. DOI: 10.2340/16501977-0049.
- Walczyńska-Dragon K. & Baron S. 2011. The biomechanical and functional relationship between temporomandibular dysfunction and cervical spine pain. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 13(4), str. 93–98.
- Weber P. i in. 2012. Cervical spine dysfunction signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 24(2), str. 134–139.

2. Epidemiologia zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego oraz koszty zabezpieczenia społecznego osób z niepełnosprawnością w wyniku dysfunkcji i zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego (ZBKC)

Gabriela Figas, Beata Pietrzak*

2.1. Epidemiologia zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego

Zespoły bólowe kręgosłupa, dotyczące w szczególności części lędźwiowej i szyjnej, w dużym stopniu wpływają na pogorszenie jakości życia i mogą prowadzić do długotrwałej niepełnosprawności (Hurwitz i in., 2018).

Zgodnie z badaniami z lat 1990–2015 opublikowanymi przez Global Burden of Disease, przedstawiającymi stan zdrowia społeczeństwa związany m.in. z chorobami kręgosłupa, dolegliwości bólowe części szyjnej i lędźwiowej kręgosłupa są obecnie główną przyczyną zwiększenia liczby lat życia z niepełnosprawnością na świecie. Wpływają one nie tylko na jednostki, ale również na ich rodziny i społeczeństwo, powodując istotne konsekwencje ekonomiczne (Hurwitz i in., 2018; Noori i in., 2020; Kim i in., 2018; Bussières i in., 2016). Konsekwencje te obejmują wzrost wydatków na opiekę zdrowotną, większą liczbę dni nieobecności w pracy i wzrost kosztów ubezpieczenia (Kim i in., 2018). Wg Hurwita w ciągu ostatnich 10 lat występowanie bólu części szyjnej trwającego dłużej niż trzy miesiące wzrosło o 21,1%. Jedną z przyczyn tego wzrostu może być starzenie się populacji na całym świecie. Dolegliwości bólowe zarówno części szyjnej, jak i lędźwiowej dotyczą najczęściej starszych grup wiekowych, dlatego też wraz ze zwiększającą się długością życia i charakterystyką społeczeństw starzejących się obserwujemy wzrost zachorowań (Hurwitz i in., 2018).

W populacji osób dorosłych roczna częstość występowania bólów części szyjnej kręgosłupa waha się w przedziale między 5,9% a 38,7%, natomiast w populacji osób starszych przedział ten wynosi od 8,8% do 11,6% (Hurwitz i in., 2018; Ainpradub i in., 2016; Fredin i Lorås, 2017; Liu i in., 2016). W ciągu całego życia częstość występowania bólów szyi wynosi od 14% do 71% (Ainpradub i in., 2016; Genebra i in., 2017). Czynnikiem predysponującym do występowania zespołów bólowych tej okolicy jest płeć żeńska, podłoże powstawania problemu jest jednak bardzo zróżnicowane. Do głównych przyczyn nieurazowych należą: nieodpowiednie warunki pracy, pozycja siedząca i utrzymywanie szyi w niefizjologicznym ustawieniu przez dłuższy czas (Popescu i Lee, 2020). Pracownicy biurowi zgłaszają największą częstość występowania bólów części szyjnej spośród wszystkich grup zawodowych. Roczna częstość występowania dolegliwości w tym zawodzie wynosi około 63%, a 60% do 80% z nich zgłasza nawrót dolegliwości około roku po pierwszym epizodzie bólowym (Sterling i in., 2019; Sihawong i in., 2016). W zależności od czasu trwania objawów ból szyi można zakwalifikować jako ostry, podostry lub przewlekły. Zaobserwowano ścisły związek między krótszym czasem trwania dolegliwości a lepszymi rokowaniami dotyczącymi odległych wyników. Ostry ból szyi najczęściej ustępuje w ciągu dwóch miesięcy od pierwszego epizodu bólowego, u znacznej części pacjentów zaobserwowano jednak nawrotowe pojawienie się dolegliwości po około roku, przekształcające się w wielu przypadkach w ból o charakterze przewlekłym (Popescu i Lee, 2020; Sterling i in., 2019). Pacjentom skarżącym się na przewlekły ból szyi często towarzyszą inne objawy, które obejmują zmniejszoną ruchomość części szyjnej kręgosłupa, zaburzoną koordynację nerwowo-mięśniową, depresję, lęk i obniżoną jakość życia (Ris i in., 2019). Czynniki predysponujące do chronicznego bólu części szyjnej obejmują czynniki psychiczne, takie jak zaburzenia poznawcze, lęk, nastrój depresyjny, lęk przed bólem i/lub lęk przed ruchem, a także niską satysfakcją z pracy, bóle głowy, siedzący tryb życia, płeć żeńską, złą ergonomię pracy oraz występowanie bólu części szyjnej w przeszłości (Popescu i Lee, 2020; Sterling i in., 2019).

* Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, e-mail: beata.pietrzak@umed.lodz.pl, gabriela.figas@umed.lodz.pl

Jednym z poważnych problemów, które można spotkać u pacjentów z zespołem bólowym części szyjnej kręgosłupa, jest występowanie zaburzeń o charakterze czynnościowym. Charakteryzują się one m.in. brakiem równowagi mięśniowej między prostownikami a zginaczami głowy i szyi, a także zmienioną kontrolą motoryczną, co istotnie zmniejsza stabilizację i mobilność tego rejonu (Javanshir i in., 2015; Benatto i in., 2019). Dolegliwości bólowe części szyjnej kręgosłupa są silnie skorelowane zarówno ze spadkiem siły mięśniowej, spadkiem wytrzymałości, jak i atrofią mięśni szyi (Celenay i in., 2016). W wyniku zaburzonej kontroli motorycznej pacjenci z bólem części szyjnej nie są w stanie w pełni rozluźnić grupy prostowników, a w trakcie wykonywania pełnego zgięcia aktywność mięśniowa jest znacznie podwyższona (Zabihhosseinian i in., 2015).

Ból szyi może także powstać w wyniku urazu. Najczęściej spotykanym mechanizmem uszkodzenia kręgosłupa szyjnego jest uraz typu „smagnięcia biczem”, prowadzący – oprócz bólu szyi – do zespołu objawów, takich jak sztywność, zawroty i ból głowy, zaburzenia czucia, ból pleców i ramienia, problemy ze snem i zaburzenia o charakterze poznawczym (Sarrami i in., 2017; Bussières i in., 2016; Coppieters i in., 2017). Zestaw wymienionych objawów może prowadzić do problemów z koncentracją, obniżonego nastroju, depresji i jest definiowany jako whiplash-associated disorders (WAD) (Sarrami i in., 2017). Pozostałe urazy części szyjnej są powodami występowania bólu i dyskomfortu w obrębie szyi, który odnotowuje się u 65% pacjentów w ciągu 6 godzin po urazie, u 93% w ciągu 24 godzin, a u 100% w ciągu 72 godzin po zadziałaniu czynnika zaburzającego strukturę i/lub funkcję kręgosłupa (Tanaka i in., 2018). Pacjenci z etiologią urazową zgłaszają zwykle wyższy poziom bólu i niepełnosprawności oraz większy stres psychiczny i przeculicę w porównaniu do zespołów bólowych nieurazowych (Sterling i in., 2019).

Pracownicy opieki zdrowotnej stoją przed ogromnymi wyzwaniami związanymi z podejmowaniem decyzji klinicznych u pacjentów z bólem części szyjnej kręgosłupa. Dostępność różnych metod leczenia o niepotwierdzonej badaniami klinicznymi wysokiej jakości i niejednoznaczne wyniki badań naukowych oceniających skuteczność postępowania w przypadku zespołów bólowych części szyjnej kręgosłupa powodują, że obecnie nie ma złotego standardu ich diagnozowania i leczenia (Fredin i Lorås, 2017). Guzman i in. (2009) zaproponowali podział, według którego ból szyi można zróżnicować na stopnie od I do IV w zależności od tego, czy ból wpływa na dolegliwości dnia codziennego (stopnie I–II), bólowi towarzyszą objawy neurologiczne (stopień III) lub występują oznaki poważnej patologii strukturalnej (stopień IV). Model ten można zastosować w przypadku podziału pacjentów z zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego na jednorodne grupy, ułatwiając tym samym klinicytom dobór odpowiednich metod postępowania (Fredin i Lorås, 2017; Guzman i in., 2009). Stworzenie odpowiednich ścieżek diagnostyczno-terapeutycznych dla pacjentów z zespołem bólowym części szyjnej kręgosłupa jest obecnie, ze względu na ogromną skalę tego zjawiska, przedmiotem zainteresowania pacjentów, fizjoterapeutów, lekarzy, a także instytucji działających w sektorze prywatnym i państwowym ochrony zdrowia.

2.2. Koszty związane z leczeniem pacjentów z Zespołem Bólowym Kręgosłupa Szyjnego (ZBKC) oraz koszty zabezpieczenia społecznego wynikające z czasowej oraz stałej niezdolności do pracy w wyniku ZBKC

Chappuis i in. (2008) określili, że częstość występowania bólu szyi w populacji ogólnej waha się od 10% do 15%. Dolegliwości mogą skutkować znaczną konsumpcją leków, absencją w pracy i niepełnosprawnością (Chappuis i Soltermann, 2008). Rosenfeld i in. (2006) oraz van der Velde i in. (2015) stwierdzili, że zaburzenia związane z urazem kręgosłupa typu whiplash oraz bólem szyi i powiązanymi zaburzeniami są powszechnymi problemami zdrowotnymi, które nakładają znaczne obciążenia ekonomiczne na systemy opieki zdrowotnej, wpływają niekorzystnie na pacjenta, rodzinę, pracodawców i ogół społeczeństwa (van der Velde i in., 2015; Rosenfeld i in., 2006). Analiza kosztów obejmuje nie tylko te bezpośrednio związane z diagnostyką, leczeniem, w tym fizjoterapią, przed- i pooperacyjnym wsparciem psychologicznym chorego, ale również koszty wypłaconych zasiłków oraz niejednokrotnie obniżenie aktywności zawodowej opiekującego się pacjentem członka rodziny.

Van der Velde i in. (2015) podają, że zaburzenia związane z urazem kręgosłupa dotyczą 83% osób biorących udział w kolizjach drogowych, podczas gdy 12-miesięczne występowanie dolegliwości bólowych kręgosłupa szyjnego w populacji ogólnej wynosi od 30% do 50%. Czas powrotu do normalnego trybu życia i pracy może się wydłużać i wiąże się z wysokimi kosztami (van der Velde i in., 2015). Ekonomicznie istotne jest jak najszybsze postawienie diagnozy dla wdrożenia najefektywniejszego leczenia, umożliwiającego szybszy powrót do aktywności zawodowej. Jednakże z drugiej strony obserwuje się nadmierną, nieuzasadnioną ekonomicznie liczbę wykonywanych badań diagnostycznych; dla przykładu przeprowadzone analizy wykazały, że u pacjentów z urazem odcinka szyjnego kręgosłupa typu skręcenie dalsza diagnostyka w postaci MRI – po uzyskaniu negatywnego wyniku CT kręgosłupa szyjnego – jest zbędna (Wu i in., 2017).

Sarrami i in. (2016) przeanalizowali koszty postępowania przed- i pooperacyjnego pod kątem rodzaju stosowanego leczenia i jego efektywności w porównaniu do poniesionych nakładów w Australii. Uśrednione koszty postępowania leczniczego przed operacją w obrębie kręgosłupa szyjnego lub lędźwiowego obejmujące 10 wizyt w zakresie usług takich jak fizjoterapia, hydroterapia, leczenie bólu i psychoterapia, wypłacone przez ubezpieczycieli, wyniosły 2 289 USD. Średnie koszty w ciągu pierwszego roku po operacji kręgosłupa lędźwiowego wyniosły 8 784 USD, natomiast w przypadku odcinka szyjnego – 4 201 USD, obejmując średnio 21 wizyt w zakresie fizjoterapii, masażu, psychoterapii (Sarrami i in., 2016).

Według van der Velde i in. (2015) najbardziej opłacalnym i efektywnym postępowaniem fizjoterapeutycznym jest zastosowanie terapii manualnej w połączeniu z indywidualnie dobranymi ćwiczeniami (van der Velde i in., 2015).

Ludvigsson i in. (2017) wykazali, iż w przypadku przewlekłego zespołu whiplash indywidualnie dobrane ćwiczenia są najbardziej efektywną terapią (Ludvigsson i in., 2017).

Kim i in. (2017) przeanalizowali powikłania po zabiegach operacyjnych oraz długość okresu niezdolności do pracy w jednej z klinik w Stanach Zjednoczonych. 25% pacjentów po operacjach kręgosłupa szyjnego w ciągu 2 lat po zabiegu doznaje powikłań różnej natury, włączając w to zarówno konieczność wykonania zabiegu rewizyjnego, jak i leczenia zaburzeń depresyjnych i złego samopoczucia. We wnioskach zaleca się badanie oraz wsparcie psychologiczne w celu uzupełnienia leczenia operacyjnego (Diebo i in., 2018). Pacjenci pracujący przed operacją kręgosłupa szyjnego powracali do pracy po 3 miesiącach od zabiegu (83%) według Kim i in. (2019). Wcześniejsze badanie Kim i in. (2017) pokazało, że pacjenci po rewizyjnej operacji kręgosłupa szyjnego zgłaszali poprawę po 12 miesiącach niezależnie od przyczyny operacji (75%-85,7%). Całkowity koszt zabiegu rewizyjnego wahał się od 21294 ± 8614 do 23914 ± 15396 w zależności od patologii. Nie zaobserwowano znaczących różnic między kosztami. Pacjenci przebywali na zasiłku przez 12 miesięcy (Kim i in., 2017).

Prognozując koszty leczenia, należy brać pod uwagę ich progresję związaną z wydłużaniem się wieku społeczeństwa. Radcliff i in. (2017) stwierdzili, że badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wykazują wzrost liczby zabiegów operacyjnych w obrębie kręgosłupa szyjnego, szczególnie w przypadku osób starszych z chorobami współistniejącymi. Generuje to większe ryzyko powikłań i w konsekwencji wzrost kosztów hospitalizacji oraz wydłużenie jej czasu (Radcliff i in., 2017).

Gamblin i in. (2019) przeprowadzili analizę kosztów u 190 pacjentów z ostrym, pourazowym urazem kręgosłupa leczonych w placówce III stopnia referencyjności w Stanach Zjednoczonych w latach 2011–2017 (leczenie chirurgiczne wykonano u 179 – 94,2%, uraz dotyczył kręgosłupa szyjnego u 53,2%), w której szczegółowo podzielono sumę kosztów na kategorie: placówka (86,5%), apteka (9,2%), zaopatrzenie (2,0%), laboratorium (1,5%) i obrazowanie (0,8%). Poziom urazów, ich nasilenie oraz wcześniejsze leczenie operacyjne w szpitalu nie wpłynęły na koszt rehabilitacji, jednakże większy stopień uszkodzenia rdzenia i wyższy poziom umiejscowienia urazu były związane z dłuższym czasem rehabilitacji. Jednak to długość turnusu rehabilitacyjnego była najsilniejszym niezależnym predyktorem wyższego kosztu. W podsumowaniu analizy wskazano, że uraz kręgosłupa wiąże się z wysokimi kosztami początkowymi opieki, przy czym większe potrzeby rehabilitacyjne

znacząco wpływają na koszty. Poprawa skuteczności rehabilitacji w celu skrócenia pobytu może prowadzić do obniżenia kosztów (Gamblin i in., 2019).

Schroeder i in. (2019) przeanalizowali badanie przeprowadzone w Centre for Medicare and Medicaid Services Carrier File w Stanach Zjednoczonych w latach 2005–2012. Oceniono koszty leczenia wśród grupy pacjentów leczonych operacyjnie i zachowawczo oraz oszacowano całkowite wydatki na opiekę zdrowotną. Łącznie uwzględniono 3209 pacjentów, z czego 1755 (55,87%) było leczonych operacyjnie. Sześcioletnia analiza kosztów przeprowadzona w grupie 309 pacjentów w wieku powyżej 65 lat od 2006 roku poddawanych zabiegom operacyjnym wykazała nieznaczny wzrost całkowitych wydatków na opiekę zdrowotną w Stanach Zjednoczonych (166 192 USD vs 153 556 USD; $P = 0,45$). Leczenie operacyjne spowodowało zmniejszenie całkowitych kosztów opieki zdrowotnej netto w ocenie po pierwszym roku operacji. Po 3 latach nie zanotowano istotnej różnicy w całkowitych wydatkach na leczenie operacyjne i nieoperacyjne, jednak w przypadku mielopatii szyjnej stwierdzono, że zachowawcze leczenie tej postępującej choroby prowadzi do znacznego wzrostu całkowitych wydatków na opiekę zdrowotną. Odnotowano zwiększone ryzyko upadków, urazów i progresję dalszej zachorowalności (Schroeder i in., 2019).

Davis i in. (2012) przedstawili wyniki przekrojowego, reprezentatywnego w skali kraju badania przeprowadzonego wśród dorosłych Amerykanów, oceniającego wydatki na powszechne ambulatoryjne świadczenia zdrowotne z powodu zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego. W analizie uwzględniono krajowe, średnie roczne, skorygowane o inflację wydatki na opiekę medyczną, chiropraktykę i fizjoterapię w przeliczeniu na osobę, nie uwzględniono usług szpitalnych i wydatków na leki. Około 6% dorosłych Amerykanów zgłosiło wizytę ambulatoryjną w celu pierwotnego rozpoznania bólów grzbietu lub szyi (13,6 mln w 2008 r.). W latach 1999–2008 średnie roczne wydatki na opiekę medyczną dla tych pacjentów, skorygowane o inflację, wzrosły o 95% (z 487 USD do 950 USD), większość z nich była spowodowana wzrostem kosztów usług lekarzy specjalistów, w przeciwieństwie do usług lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej. Rosnące koszty związane z zapewnieniem opieki medycznej w przypadku chorób kręgosłupa i szyi przyczyniają się do rosnącego obciążenia ekonomicznego związanego z leczeniem tych schorzeń (Davis i in., 2012).

Serrano-Aguilar i in. (2011) omówili wyniki przekrojowego badania Hiszpańskiej Narodowej Służby Zdrowia na Wyspach Kanaryjskich (SNHSCI). Celem analizy przeprowadzonej w ramach badania było oszacowanie kosztów zabiegów fizykalnych, które pomimo braku dowodów potwierdzających ich skuteczność były stosowane w latach 2004–2007 w przypadku przewlekłego i niespecyficznego bólu szyi, bólu grzbietu i bólu barku. Do analizy wybrano osoby kierowane z SNHSCI do prywatnych ośrodków fizjoterapii z powodu ww. bólów w latach 2004–2007. Oszacowano koszt fizjoterapii tych pacjentów. Przeglądy systematyczne (SR) i wytyczne dotyczące praktyki klinicznej (CPG) dla bólu szyi, bólu grzbietu i bólu barku zostały ocenione zgodnie z kryteriami Oxmana i AGREE. Wyniki osób, które uzyskały ocenę pozytywną dla $\geq 70\%$ kryteriów, zostały wykorzystane do sklasyfikowania fizjoterapii jako: skuteczna, nieskuteczna, nieprzekonywująca i niewystarczająco oceniona. Głównym wynikiem analizy był koszt fizjoterapii oszacowany w każdej z tych kategorii. Do badania włączono 8 308 przypadków przewlekłych zespołów bólowych szyi, 4 693 grzbietu i 5 035 barku. Spośród ocenianych terapii 39,88% uznano za skuteczne (ćwiczenia fizyczne i terapia manualna z mobilizacją), 23,06% za nieskuteczne; 13,38% za niejednoznaczne i 23,66% za niewystarczająco ocenione. Całkowity koszt leczenia wyniósł 5 107 720 EUR. Terapie ocenione jako skuteczne kosztowały 2 069 932 EUR (Serrano-Aguilar i in., 2011).

Borghouts i in. (1999) przedstawili analizę kosztów ponoszonych na osoby z bólem szyi, przeprowadzoną w Holandii w 1996 roku, która miała na celu ocenę obciążenia finansowego społeczeństwa. Źródła danych obejmowały: rejestry krajowe, raporty instytutów badawczych i organów opieki zdrowotnej. Oszacowano bezpośrednie koszty opieki zdrowotnej w przypadku opieki szpitalnej, opieki ogólnej i opieki paramedycznej. Obliczono je za pomocą opłat. Kalkulacja kosztów pośrednich (absencja i renta) została oparta o Metodę Kapitału Ludzkiego (HCM). Jako podejście alternatywne zastosowano metodę kosztu tarcia (FCM). Całkowity koszt bólu szyi w Holandii w 1996 r. oszacowano na 686 mln USD. Udział tych kosztów stanowił około 1%

całkowitych wydatków na opiekę zdrowotną i 0,1% produktu krajowego brutto (PKB) w 1996 r. Koszty bezpośrednie wyniosły 160 mln USD (23%). Opieka paramedyczna, do której w tym kraju zalicza się fizjoterapię, stanowiła największą część kosztów bezpośrednich (84%). Przy zastosowaniu HCM do obliczenia kosztów pośrednich koszty te wyniosły 527 mln USD (77%). Łączną liczbę dni chorych związanych z bólem szyi oszacowano na 1,4 miliona przy całkowitym koszcie 185,4 milionów dolarów w 1996 roku. Świadczenia wypłacane z tytułu niepełnosprawności z powodu bólu szyi stanowiły największą część (50%) całkowitych kosztów związanych z bólem szyi w 1996 roku (341 USD). Przy zastosowaniu FCM do obliczenia kosztów pośrednich koszty te zostały zmniejszone do 96 mln USD. Koszty związane z bólem szyi w 1996 r. w Holandii były znaczne. Należy zachować ostrożność przy interpretacji tych wyników, ponieważ konieczne było przyjęcie szeregu założeń w celu oszacowania całkowitych kosztów. Badanie to potwierdza wysoki udział kosztów pośrednich w strukturze kosztów, znaleziony już we wcześniejszych badaniach. Z ekonomicznego punktu widzenia istotne wydaje się zapobieganie konieczności korzystania ze zwolnień lekarskich przez pacjentów i przyznawania im stopnia niepełnosprawności. Jednym ze sposobów osiągnięcia tego celu jest opracowanie i zbadanie skuteczniejszych metod leczenia ostrego bólu szyi, aby zapobiec przed niezdolnością do pracy oraz dokonanie oszczędności w obszarze bezpośrednich kosztów medycznych poprzez stymulowanie i poprawę efektywności kosztowej i opłacalności opieki medycznej i paramedycznej (Chappuis i Soltermann, 2008).

Kim i in. (2017) przedstawili badanie epidemiologiczne obejmujące 10 krajów europejskich, w którym analizowano urazy kręgosłupa szyjnego (określane jako whiplash) na podstawie danych z Comité Européen des Assurances (CEA). Miało ono na celu określenie częstotliwości występowania urazów, koszty postawienia diagnozy, leczenia lub roszczenia. Statystyki wykazały najmniejszą liczbę drobnych urazów okolicy szyjnej kręgosłupa w Niemczech i Finlandii, zaś najwyższą w Szwajcarii, gdzie również jest zdecydowanie najwyższa liczba zgłaszanych roszczeń (Kim i in., 2017). Borghouts i in. (1999) podają, że według szwajcarskiego towarzystwa ubezpieczeniowego 40% odszkodowań z tytułu ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej posiadaczy pojazdów mechanicznych dotyczy tylko niewielkiego uszkodzenia kręgosłupa szyjnego. Wysokość odszkodowań to 500 milionów CHF rocznie. Średni koszt roszczenia w Szwajcarii to 35 000 EUR w porównaniu do średniej europejskiej wynoszącej 9000 EUR jest zdecydowanie najwyższy ze wszystkich krajów uczestniczących w badaniu (Borghouts i in., 1999). Rosenfeld i in. określili koszty dla społeczeństwa dla WAD w Szwecji na kwotę 251 mln USD rocznie (Rosenfeld i in., 2006).

Szacuje się, że urazy kręgosłupa szyjnego kosztują Europę 10 miliardów euro rocznie (12 100 000 000 USD) (Rosenfeld i in., 2006).

Przeanalizowano również koszty zabezpieczenia społecznego wynikające z czasowej oraz stałej niezdolności do pracy osób z dysfunkcjami i zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego w Polsce.

Absencja chorobowa z tytułu choroby własnej osób ubezpieczonych w ZUS według grup chorobowych w chorobach układu kostno-stawowego, mięśniowego i tkanki łącznej stanowi 15,4 % absencji całkowitej, a średnia długość przebywania na zwolnieniu lekarskim to 13,89 dni (Karczewicz i Sikora, 2018). Według danych Głównego Urzędu Statystycznego wypadki przy pracy obejmujące okolice szyi wraz z kręgosłupem szyjnym stanowią 2% ogółu w 2018 roku (Żeromska-Mielniczuk, 2019) oraz 1,9% w pierwszej połowie 2019 roku (Żeromska-Mielniczuk, 2020).

Kwoty jednorazowych odszkodowań z tytułu uszczerbku na zdrowiu spowodowanego wypadkiem przy pracy lub chorobą zawodową w okresie od 1 kwietnia 2020 r. do 31 marca 2021 r.* wynoszą 984 zł za każdy procent stałego lub długotrwałego uszczerbku na zdrowiu z tytułu zwiększenia tego uszczerbku co najmniej o 10 punktów procentowych, a 17 214 zł z tytułu orzeczenia całkowitej niezdolności do pracy oraz niezdolności do samodzielnej egzystencji ubezpieczonego lub wskutek pogorszenia się stanu zdrowia rencisty. Kwoty odszkodowań jednorazowych dla małżonka

* Kwoty podaje obwieszczenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z 13 marca 2020 r. w sprawie wysokości kwot jednorazowych odszkodowań z tytułu wypadku przy pracy lub choroby zawodowej, M. P. poz. 279.

lub dziecka zmarłego ubezpieczonego lub rencisty to 88 527 zł, a 44 264 zł dla innych uprawnionych członków rodziny (Kwoty jednorazowych odszkodowań).

Analiza sytuacji dotyczącej chorób zawodowych, tj. przewlekłych chorób układu ruchu oraz przewlekłych chorób obwodowego układu nerwowego, przygotowana na zlecenie Zakładu Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) w zakresie prewencji rentowej (uwzględniającej lata 2005–2011) wskazuje na wyraźny wzrost liczby przypadków obu wyżej wymienionych chorób, co stanowiło uzasadnienie dla uwzględnienia ich w prowadzonych działaniach prewencyjnych nawet pomimo tego, że nie cechowały się one największą liczbą stwierdzonych przypadków wśród chorób zawodowych. Analiza przeprowadzona dla lat 2012–2014 pokazuje, że trend wzrostu uległ wyhamowaniu, ale dopiero dodatkowe pomiary w kolejnych latach pozwolą jednoznacznie stwierdzić, czy znaczenie tych jednostek chorobowych będzie dalej maleć (*Przewlekłe choroby układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołane sposobem wykonywania pracy – analiza przyczyn oraz działania prewencyjne*).

Według danych Zakładu Ubezpieczeń Społecznych w grudniu 2018 r. w Polsce było 2,5 mln osób pobierających świadczenia emerytalno-rentowe i/lub ubezpieczonych przez płatników składek, które posiadały orzeczenie o niepełnosprawności (wydane przez zespół ds. orzekania o niepełnosprawności) lub orzeczenie o niezdolności do pracy (wydane przez ZUS). W końcu 2018 r. pracujący niepełnosprawni to 344,9 tys. osób, stanowiących 3,6% ogólnej liczby pracujących w głównym miejscu pracy w średnich i dużych przedsiębiorstwach. Z kolei 61,1 tys. osób niepełnosprawnych było zarejestrowanych w powiatowych urzędach pracy, z czego 17,2% osób miało prawo do zasiłku (dane z dnia 31 grudnia 2018 r.) (Osuch i Ulman, 2019).

Według Serwisu Rzeczypospolitej Polskiej osób z niepełnosprawnościami, które mają prawne potwierdzenie niepełnosprawności, jest w Polsce ponad 3 mln (*Ile jest osób z niepełnosprawnościami w Polsce?*).

Europejskie Ankietowe Badanie Zdrowia (European Health Interview Survey – EHIS) z 2014 roku wykazało posiadanie prawnego orzeczenia o niepełnosprawności u prawie 3,8 mln Polaków. Struktura osób niepełnosprawnych prawnie przedstawiała się następująco: 42% osób niepełnosprawnych prawnie posiadało orzeczenie o umiarkowanym stopniu niepełnosprawności, 28% osób posiadało orzeczenie o znacznym stopniu niepełnosprawności, a 25% osób posiadało orzeczenie o stopniu lekkim. Dzieci do lat 16 natomiast stanowiły 5% ogółu populacji osób niepełnosprawnych prawnie.

Według BAEL – Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności udział osób niepełnosprawnych ze znacznym stopniem niepełnosprawności w 2002 roku wynosił 21,1%, z umiarkowanym – 35,1%, z lekkim – 42,7%. Natomiast w 2019 roku odsetki te wynosiły odpowiednio: 27,4%, 47,3% i 25,3%. Wśród osób niepełnosprawnych prawnie w ekonomicznym wieku produkcyjnym struktura ta przedstawiała się następująco: 25,2% – znaczny stopień niepełnosprawności, 48,7% – umiarkowany, 26,1% – lekki (*Badanie aktywności ekonomicznej ludności – BAEL*).

Od 1 marca 2019 r. do 29 lutego 2020 r. kwoty najniższych gwarantowanych świadczeń emerytalno-rentowych wynosiły: 1100 zł z tytułu całkowitej niezdolności do pracy (1320 zł, gdy przyczyną niezdolności był wypadek lub choroba zawodowa), a 825 zł z tytułu częściowej niezdolności (lub 990 zł w przypadku wypadku lub choroby zawodowej). Powyższe kwoty to gwarantowane minimum. Oznacza to, że jeżeli wysokość renty jest niższa od kwoty najniższej renty – ZUS podwyższy ją do tej kwoty (*Renta z tytułu całkowitej i częściowej niezdolności do pracy 2020*).

W 2019 roku według danych ZUS 726 400 osób pobierało renty z tytułu niezdolności do pracy. Średni wiek rencistów z tytułu niezdolności do pracy to 52,8 lat (Kubalczak, 2020). Wysokość miesięcznego wypłaconego świadczenia kształtowała się w granicach od 600 PLN do ponad 4500 PLN, przy czym 47% świadczeniobiorców pobierało kwoty w granicach: 1000–1800 zł.

Bibliografia

- Ainpradub K. i in. 2016. Effect of education on non-specific neck and low back pain: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Manual Therapy*, 22, str. 31-41. 10.1016/j.math.2015.10.012.
- Badanie aktywności ekonomicznej ludności – BAEL. Biuro pełnomocnika Rządu ds. Osób Niepełnosprawnych. Dostępne online: <http://niepelnosprawni.gov.pl/index.php?c=page&id=78&print=1> (dostęp 30.09.2020).
- Benatto M.T. i in. 2019. Extensor/flexor ratio of neck muscle strength and electromyographic activity of individuals with migraine: a cross-sectional study. *European Spine Journal*, 28(10), str. 2311-2318. 10.1007/s00586-019-06097-9
- Borghouts J. i in. 1999. Cost-of-illness of neck pain in The Netherlands in 1996. *Pain*, 80(3), str. 629-636. 10.1016/S0304-3959(98)00268-1
- Bussières A.E. i in. 2016. The Treatment of Neck Pain – Associated Disorders and Whiplash-Associated Disorders: A Clinical Practice Guideline. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 39(8), str. 523-564.e27. 10.1016/j.jmpt.2016.08.007
- Celenay S.T. i in. 2016. A Comparison of the Effects of Stabilization Exercises plus Manual Therapy to Stabilization Exercises Alone in Patients with Non-specific Mechanic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 46(2), str. 44-55. <https://DOI.org/10.2519/jospt.2016.5979>
- Chappuis G. & Soltermann B. 2008. Number and cost of claims linked to minor cervical trauma in Europe: Results from the comparative study by CEA, AREDOC and CEREDOC. *European Spine Journal*, 17(10), str. 1350-1357. 10.1007/s00586-008-0732-8
- Coppieters I. i in. 2017. Differences Between Women With Traumatic and Idiopathic Chronic Neck Pain and Women Without Neck Pain: Interrelationships Among Disability, Cognitive Deficits, and Central Sensitization. *Physical Therapy*, 97(3), str. 338-353. 10.1097/01.numa.0000435373.80608.40
- Davis M.A. i in. 2012. Where the United States spends its spine dollars: Expenditures on different ambulatory services for the management of back and neck conditions. *Spine*, 37(19), str. 1693-1701. 10.1097/BRS.0b013e3182541f45
- Diebo B.G. i in. 2018. The impact of comorbid mental health disorders on complications following cervical spine surgery with minimum 2-year surveillance. *Spine*, 43(21), str. 1455-1462. 10.1097/BRS.0000000000002651
- Fredin K. & Lorås H. 2017. Manual therapy, exercise therapy or combined treatment in the management of adult neck pain – A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 31, str. 62-71. 10.1016/j.msksp.2017.07.005
- Gamblin A.S. i in. 2019. Cost Analysis of Inpatient Rehabilitation after Spinal Injury: A Retrospective Cohort Analysis. *Cureus*, 11(9), str. e5747. <https://DOI.org/10.7759/cureus.5747>
- Genebra C. i in. 2017. Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(4), str. 274-280. 10.1016/j.bjpt.2017.05.005
- Guzman J. i in. 2009. A New Conceptual Model of Neck Pain. Linking Onset, Course, and Care: The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(2 SUPPL.), str. S17-S28. 10.1016/j.jmpt.2008.11.007
- Hurwitz E.L. i in. 2018. The Global Spine Care Initiative: a summary of the global burden of low back and neck pain studies. *European Spine Journal*, 27(Suppl 6), str. 796-801. <https://DOI.org/10.1007/s00586-017-5432-9>
- Ile jest osób z niepełnosprawnościami w Polsce? Dostępne online: <https://www.gov.pl/web/popcwsparcie/ile-jest-osob-z-niepelnosprawnościami-w-polsce> (dostęp 30.09.2020).
- Javanshir K. i in. 2015. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(4), str. 833-840. 10.3233/BMR-150593
- Karczewicz E. & Sikora A. 2018. Absencja chorobowa w 2018 roku. Departament Statystyki i prognoz aktuarialnych. Dostępne online: <https://www.zus.pl/documents/10182/39590/Absencja+chorobowa+w+2018+roku.pdf/c70b0e4a-2f6f-dbb9-7dde-79cf6ca334f8> (dostęp 30.09.2020).
- Kim E.J. i in. 2017. Patient-Reported Outcomes and Costs Associated with Revision Surgery for Degenerative Cervical Spine Diseases. *Spine*, 43(7), str. E423-E429. 10.1097/BRS.0000000000002361

- Kim E.J. i in. 2019. Factors Associated with Return-to-Work following Cervical Spine Surgery in Non-Worker's Compensation Setting. *Spine*, 44(13), str. 903-907. 10.1097/BRS.0000000000002978
- Kim R. i in. 2018. Identifying risk factors for first-episode neck pain: A systematic review. *Musculoskeletal Science and Practice*, 33, str. 77-83. 10.1016/j.msksp.2017.11.007
- Kubalczak P. 2020. Emerytury i renty przyznane w 2019 roku. Centrala Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. Dostępne online: <https://www.zus.pl/documents/10182/39573/Emerytury+i+renty+przyznane+w+2019+r.pdf/91967ac8-5324-95c8-1558-ae0b63587850> (dostęp 30.09.2020).
- Kwoty jednorazowych odszkodowań. Centrala Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. <<https://www.zus.pl/baza-wiedzy/skladki-wskazniki-odsetki/wskazniki/kwoty-jednorazowych-odszkodowan1>>[dostęp 30.09.2020]
- Landén Ludvigsson M i in. 2017. Cost-effectiveness of neck-specific exercise with or without a behavioral approach versus physical activity prescription in the treatment of chronic whiplash-associated disorders: Analyses of a randomized clinical trial. *Medicine*, 96(25), str. e7274. <https://DOI.org/10.1097/MD.00000000000007274>
- Liu R. i in. 2016. Classification and Treatment of Chronic Neck Pain. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 42(1), str. 52-61. 10.1097/aap.0000000000000505
- Noori S.A. i in. 2020. Therapeutic Ultrasound for Pain Management in Chronic Low Back Pain and Chronic Neck Pain: A Systematic Review. *Pain Medicine*, 21(7), str. 1482-1493. 10.1093/pm/pny287
- Osuch M. & Ulman P. 2019. *Osoby niepełnosprawne w 2018 r. Informacje sygnałowe*. Główny Urząd Statystyczny, Kraków.
- Popescu A. & Lee H. 2020. Neck Pain and Lower Back Pain. *Medical Clinics of North America*, 104(2), str. 279-292. DOI: 10.1016/j.mcna.2019.11.003
- Przewlekłe choroby układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołane sposobem wykonywania pracy – analiza przyczyn oraz działania prewencyjne. Centrala Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. Dostępne online: https://www.zus.pl/documents/10182/167779/Przewlek%C5%82e_choroby_uk%C5%82adu_ruchu_2015.pdf/76512819-9a51-42aa-be98-d2182501fba9 (dostęp 30.09.2020).
- Radcliff K. i in. 2017. Cervical spine surgery complications and risks in the elderly. *Spine*, 42(6), str. E347–E354. 10.1097/BRS.0000000000001799
- Renta z tytułu całkowitej i częściowej niezdolności do pracy 2020. Dostępne online: https://kadry.infor.pl/kadry/ubezpieczenia/emerytury_i_renty/3603063,Renta-z-tytułu-całkowitej-i-czesciowej-niezdolności-do-pracy-2020.html (dostęp 30.09.2020).
- Ris I. i in. 2019. Pain extent is more strongly associated with disability, psychological factors, and neck muscle function in people with non-traumatic versus traumatic chronic neck pain: A cross sectional study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(1), str. 71-78. 10.23736/S1973-9087.18.04977-8
- Rosenfeld M. i in. 2006. Active involvement and intervention in patients exposed to whiplash trauma in automobile crashes reduces costs: A randomized, controlled clinical trial and health economic evaluation. *Spine*, 31(16), str. 1799-1804. 10.1097/01.brs.0000225975.12978.6c
- Sarrami P. i in. 2016. Spine surgery outcome in patients who sought compensation after a motor vehicle accident: A retrospective cohort study. *BMC Surgery*, 16(1), str. 1-7. 10.1186/s12893-016-0192-8
- Sarrami P. i in. 2017. Factors predicting outcome in whiplash injury: a systematic meta-review of prognostic factors. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 18(1), str. 9-16. 10.1007/s10195-016-0431-x
- Schroeder G.D. i in. 2019. The Total Cost to the Health Care System in Medicare and Medicaid Patients for the Treatment of Cervical Myelopathy. *Clinical Spine Surgery*, 32(1), str. 32-37. 10.1097/BSD.0000000000000757
- Serrano-Aguilar P. i in. 2011. Avoidable costs of physical treatments for chronic back, neck and shoulder pain within the Spanish National Health Service: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12, str. 287. <https://DOI.org/10.1186/1471-2474-12-287>
- Sihawong R. i in. 2016. Predictors for chronic neck and low back pain in office workers: A 1-year prospective cohort study. *Journal of Occupational Health*, 58(1), str. 16-24. <https://DOI.org/10.1539/joh.15-0168-OA>
- Sterling M. i in. 2019. Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain, *Journal of Clinical Medicine*, 8(8), str. 1219. 10.3390/jcm8081219
- Tanaka N. i in. 2018. Pathology and Treatment of Traumatic Cervical Spine Syndrome: Whiplash Injury. *Advances in Orthopedics*, 2018, str. 4765050. <https://DOI.org/10.1155/2018/4765050>

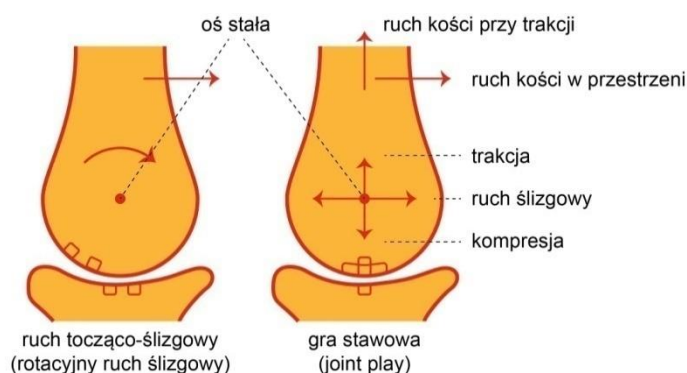
- van der Velde G. i in. 2015. Which interventions are cost-effective for the management of whiplash-associated and neck pain-associated disorders? A systematic review of the health economic literature by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration. *Spine Journal*, 16(12), str. 1582-1597. 10.1016/j.spinee.2015.08.025
- Wu X. i in. 2017. Cost-effectiveness of Magnetic Resonance Imaging in Cervical Spine Clearance of Neurologically Intact Patients With Blunt Trauma. *Annals of Emergency Medicine*, 71(1), str. 64-73. 10.1016/j.annemergmed.2017.07.006
- Zabihhosseinian M. i in. 2015. Neck muscle fatigue alters the cervical flexion relaxation ratio in sub-clinical neck pain patients. *Clinical Biomechanics*, 30(5), str. 397-404. 10.1016/j.clinbiomech.2015.03.020
- Żeromska-Mielniczuk D. 2019. *Wypadki przy pracy w 2018 r. – dane wstępne 28.03.2019*. Urząd Statystyczny w Gdańsku. Ośrodek Statystyki Warunków Pracy.
- Żeromska-Mielniczuk D. 2020. *Wypadki przy pracy w I półroczu 2019r. – dane wstępne*. Urząd Statystyczny w Gdańsku. Ośrodek Statystyki Warunków Pracy.

3. Podstawowe pojęcia i terminy związane z zaburzeniami czynnościowymi układu nerwowo-mięśniowego i szkieletowego człowieka oraz obraz kliniczny zaburzeń w części szyjnej i szyjno-piersiowej

Tomasz Adamczewski*

3.1. Hipo- i hipermobilność stawów/segmentu ruchowego kręgosłupa

Zaburzenia czynności stawów zarówno obwodowych, jak i międzykręgowych mogą mieć dwojaką postać. W przypadku zmniejszonej ruchomości mówimy o hipomobilności, której skrajną postacią jest zablokowanie stawu, natomiast gdy dojdzie do zwiększonej ruchomości, mamy do czynienia z hipermobilnością. Warto tu nadmienić, że mówimy nie tylko o zmniejszonej czy zwiększonej ruchomości kątowej, ale również translatorycznej, tj. niewielkiego zakresu przemieszczenia jednej powierzchni stawowej względem drugiej. W przypadku zaburzenia czynnościowego stawu/segmentu ruchowego kręgosłupa ograniczone są tylko niektóre ruchy, nie wszystkie. Zaburzona jest tzw. gra stawowa, tzn. ruchy translatoryczne powierzchni stawowych oraz trakcja i kompresja zachodzące w stawie. Zaburzony jest również specyficzny rodzaj odczuwania końcowego zakresu ruchu w stawie, tzw. czucie końcowe ruchu (End Feel) (Kaltenborn, 2011, 2012) (Frisch i in., 2015).



Rycina 2. Artrokinematyka – ruch toczenia i ślizgu oraz element tzw. gry stawowej (oprac. własne autora na podstawie Kaltenborn, 2011; Frisch i in., 2015).

Istnieje możliwość rejestracji zmian ruchomości w stawach zarówno w formie opisowej, jak i graficznej. Taka opcja istnieje w metodzie Kaltenborna-Evjentha – Freddy Kaltenborn stworzył 6-stopniową skalę ruchomości stawu, przedstawia się ona następująco:

- hipomobilność
 - ruchomość zmniejszona: st. 0 – brak ruchu w stawie, st. 1 – znaczne ograniczenie ruchu, st. 2 – nieznaczne ograniczenie ruchu,
 - ruchomość prawidłowa: st. 3 – zakres ruchu prawidłowy.
- hipermobilność
 - ruchomość zwiększona: st. 4 – zwiększenie zakresu ruchu bez bólu, st. 5 – zwiększenie zakresu ruchu z bólem, st. 6 – pełna niestabilność stawu (Kaltenborn, 2011) (Frisch i in., 2015).

* Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, e-mail: tomasz.adamczewski@umed.lodz.pl,
tel. +48 505 941 857.

3.2. Obraz kliniczny zaburzeń segmentów kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego

3.2.1. Zaburzenia czynnościowe segmentów C0-C1

Zespół kliniczny górnych segmentów części szyjnej określane jest mianem migreny szyjnej, neuralgii podpotylicznej lub zespołu szyjnego górnego (Stodolny, 1999). Przyczynami powstawania zaburzeń czynności w tym obszarze są: przeciążenia układu ruchu, często wynikające z przyjmowania statycznych pozycji ciała, fizjologiczny brak krążka międzykręgowego pomiędzy potylicą a kręgi C1 i C2, urazy, głównie związane z wypadkiem komunikacyjnym, np. wystąpienie mechanizmu biczowego (whiplash). Do przeciążenia struktur układu mięśniowo-szkieletowego dochodzi także w sytuacji pracy w permanentnych pozycjach tyło- i przodozgięcia, np. podczas pracy biurowej oraz gdy występują zaburzenia równowagi napięć mięśniowych, w szczególności pomiędzy stronami ciała: lewą a prawą oraz dorsalną i wentralną. Wskazuje się, iż stany długotrwałego napięcia emocjonalnego i stres są częstymi powodami powstawania zaburzeń w tej części kręgosłupa. Osobną grupą przyczyn zaburzeń czynnościowych segmentów C0-C1 są zaburzenia układu stomatognatycznego, ze szczególnym wskazaniem wad zgryzu, utraty uzębienia, przeciążenia aparatu żucia oraz bruksizmu (Banks i in., 2012; Stodolny, 1999).

Głównymi objawami występującymi w związku z zaburzeniami segmentów C0-C1 są: bóle głowy, najczęściej okolicy skroniowej oraz potyliczej, wraz z bólem części szyjnej kręgosłupa, który ma charakter napadowy, nawrotowy (Banks i in., 2012; Stodolny, 1999). Ponadto pojawiają się: zaburzenia równowagi spowodowane atrofią mięśni podpotylicznych, które wpływają na zaburzenie balansu ciała w pozycji stojącej (McPartland i in., 1997), stwierdza się także związek atrofii mięśni podpotylicznych z przewlekłymi bólami głowy (Hallgren i in., 1994). Innymi występującymi objawami są zawroty głowy (receptory równowagi w mięśniach), nudności i/lub wymioty, zaburzenia ostrości widzenia i słyszenia oraz ograniczenia ruchomości części szyjnej kręgosłupa (Banks i in., 2012; Stodolny, 1999).

Zaburzenia segmentów C0-C1 pojawiają się często u dzieci, najczęściej w wyniku utrudnionej akcji porodowej. Powstaje zespół kliniczny, tzw. KISS-Syndrom (niem. KopfgelenkInduzierte Symmetriestörung, ang. Kinematic Imbalances due to Suboccipital Strain). U tych dzieci pojawiają się następujące objawy: zwiększona płaczliwość dziecka i jego krzykliwość, nadwrażliwość na hałas i obecność osób obcych. Ponadto stwierdza się osłabiony odruch ssania oraz częste zwracanie pokarmu. U dzieci zachodzi odwrócenie rytmu dobowego oraz opóźnienie rozwoju motorycznego. W późniejszym wieku obserwuje się asymetrię budowy ciała oraz wady postawy. Stwierdza się również podatność na infekcje górnych dróg oddechowych i pseudowzrostowe bóle kończyn dolnych (Stodolny, 1999).

3.2.2. Zaburzenia czynnościowe stawów segmentów C2-C3

Objawy związane z zaburzeniami czynnościowymi w segmentach C2-C3 to bóle głowy, szyi i karku, a także kręć szyi (często z powodu stanu zapalnego), ograniczenie ruchomości kręgosłupa tej części. Ponadto występują drętwienie rąk, atypowy ból twarzy oraz pseudozatokowe bóle głowy. Pojawiają się również takie objawy jak otalgia, szumy uszne, osłabienie słuchu oraz zaburzenia równowagi. Dochodzi także do zaburzeń koordynacji nerwowo-mięśniowej (Stodolny, 1999).

Barnat opisał szereg objawów następujących w wyniku urazu szyi i głowy. Mogą nimi być: drażliwość, problemy z liczeniem, bezsenność, częsty lęk/obawa. Ponadto występują problemy z zapamiętywaniem, dolegliwości bólowe występujące w innych miejscach niż głowa i szyja. Zaobserwowano również problemy z koncentracją, depresję, zawroty głowy, niekontrolowane emocje. Możliwe są również obniżone libido oraz szumy uszne. Pacjentów takich cechuje problem z urzeczywistnianiem już istniejących planów oraz brak umiejętności planowania. Innymi zgłaszanymi przez takie osoby objawami są: częste przywoływanie złych wspomnień, brak satysfakcji z seksu czy pojawiające się nocne zmary (Barnat, 1986).

3.2.3. Zaburzenia czynnościowe segmentów C6-Th3

Przyczynami wystąpienia zaburzeń w tych segmentach są: przejście lordozy w kifozę (połączenie bardzo ruchomej części szyjnej z mało ruchomą częścią piersiową) i nieprawidłowy tor oddychania w wyniku nadmiernego napięcia pomocniczych mięśni oddechowych – mm. scaleni. Powodem jest również krzyżowanie się przebiegu mięśni tonicznych i fazowych w tym obszarze, tzw. zespół skrzyżowania górnego wg Jandy (Upper Crossed Syndrome – UCS) (Stodolny, 1999).

Objawami związanymi z zaburzeniami w tych segmentach są bóle karku i obręczy barkowej, które mają charakter rozlany, kłujący i piekący. Występuje także ograniczenie ruchomości kręgosłupa w tej lokalizacji i ból podczas wyprostu i rotacji głowy. Stwierdza się nadwrażliwość na chłód, zmiany temperatury i wilgoć w tym obszarze kręgosłupa (Stodolny, 1999).

3.3. Zaburzenia czynności tkanek miękkich

Wielu autorów zwraca uwagę na obszerną grupę zaburzeń, które są związane z nieprawidłową strukturą oraz funkcją mięśni i towarzyszą zaburzeniom funkcjonalnym części szyjnej kręgosłupa. Są one bezpośrednią przyczyną zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego (ZBKC) i mają związek z zaburzeniami koordynacji nerwowo-mięśniowej. Wskazuje się, iż ZBKC towarzyszą zaburzenia propriocepcji (Revel i in., 1991; Heikkilä i in., 1996; Loudon i in., 1997; Treleaven i in., 2003; McPartland, 1997). Inni autorzy akcentują powstające u pacjentów zmiany kontroli posturalnej i towarzyszące im dysfunkcje mięśniowe (O'leary i in., 2009; Falla D. L. i in., 2004a; Falla D. L. i in., 2004b; Jull i in., 2007).

3.4. Dysfunkcje mięśniowe – zmiany strukturalne

Opisywane dysfunkcje mięśniowe są związane z atrofią mięśni, głównie mm. podpotylicznych, m. długiego szyi i m. długiego głowy, infiltracji tych mięśni tkanką tłuszczową oraz zmian typu włókien w tych mięśniach. Ponadto zwracają uwagę na wpływ atrofii mm. podpotylicznych na możliwość wywołania przewlekłego bólu głowy (McPartland i in., 1997; Hallgren i in., 1994; O'leary i in., 2009; Elliott i in., 2006).

3.5. Dysfunkcje mięśniowe – zmiany funkcjonalne

Zmiany funkcjonalne objawiają się: obniżeniem siły mięśniowej, ograniczeniem wytrzymałości, pogorszeniem precyzji ruchów, obniżoną wydajnością skurczu. W przypadku wystąpienia zmian funkcjonalnych dochodzi do upośledzenia poczucia pozycji ustawienia ciała (O'leary i in., 2009).

3.6. Dysfunkcje mięśniowe – zmiany w kontroli nerwowo-mięśniowej

Zmiany kontroli nerwowo-mięśniowej przejawiają się redukcją aktywności i opóźnieniem aktywacji mięśni lokalnych części szyjnej kręgosłupa (feedforward), takich jak m. długi głowy i m. długi szyi. Jednocześnie dochodzi do wzmożonej aktywności i większej męczliwości mięśni globalnych: m. mostkowo-obojczykowo-sutkowego, mm. pochyłych (O'leary i in., 2009).

3.7. Badanie i trening głębokiej stabilizacji

W badaniach klinicznych u pacjentów z zaburzeniami w części szyjnej kręgosłupa wykazano zaburzenia kontroli motorycznej głębokich zginaczy szyi (m. długi głowy i m. długi szyi) (Edmondston i in., 2008). Inni autorzy wskazali, iż ćwiczenia mięśni lokalnych o niskiej intensywności obciążen kształtują kinestezję i mają wpływ na poprawę propriocepcji. Stwierdzono natomiast brak takiej poprawy siły i wytrzymałości mięśni lokalnych podczas treningu o wysokiej intensywności obciążen (O'leary i in., 2003).

Badania wskazały, iż w grupie pacjentów z ZBKS (w porównaniu do grupy pacjentów bez dolegliwości bólowych części szyjnej kręgosłupa) w trakcie przeprowadzenia testu zgięcia stawów szyjno-głowowych (Cranio Cervical Flexion – CCF-test) wykazano, na podstawie badania powierzchniowego EMG, wzrost potencjałów czynnościowych w obrębie globalnych mięśni

mostkowo-obojczykowo-sutkowych i pochyłych oraz zmniejszenie potencjałów czynnościowych w obrębie lokalnych mięśni: długiego głowy i długiego szyi (Jull i in., 2008).

W badaniach klinicznych wykazano przydatność urządzenia Stabilizer w programie treningu o niskiej intensywności obciążenia stosowanym w celu zmniejszenia dolegliwości bólowych głowy i szyi oraz poprawy stanu funkcjonalnego pacjenta (Jull i in., 2009). Trening z wykorzystaniem wspomnianego urządzenia wykazał zwiększenie aktywności powierzchniowych, a w szczególności głębokich zginaczy szyi w teście zgięcia górnej części kręgosłupa szyjnego w porównaniu do typowego treningu siłowego (Cagnie i in., 2008).

Istnieje wiele procedur diagnostycznych i treningowych z wykorzystaniem urządzenia Stabilizer w celu przeprowadzenia oceny wydolności lokalnych mięśni odpowiedzialnych za zgięcie kręgosłupa szyjnego (Cranio Cervical Flexion Test / CCFT | Deep Cervical Neck Flexors) (Physiotutors, 2018; Physiotutors, 2019). Najczęściej przeprowadza się protokół wg. Jull z 2008 r. Badanie polega na określeniu wielkości wskaźnika wydajności mięśni, który jest iloczynem liczby prawidłowo wykonanych ruchów (ruchu z udziałem mięśni głębokich zginaczy szyi bez udziału mięśni powierzchniowych zginaczy szyi) oraz najwyższego poziomu funkcjonalnego, jaki uzyskała osoba badana. Maksymalny poziom sprawności funkcjonalnej osoby badanej jest określany na podstawie różnicy pomiędzy wychyleniami wskazówki na tarczy manometru w zakresie od 20 do 30 mm Hg, maks. 10 mm. Każdy poziom funkcjonalny jest zawarty w zakresie co 2 mm Hg, maks. 5 poziomów. Zatem osoba badana może przejść do najwyższego poziomu funkcjonalnego w 5 „krokach”. Przykład: jeśli osoba badana jest w stanie wykonać w sposób poprawny 6 ruchów na poziomie maks. 4, uzyskany wskaźnik wydajności wynosi 24. Maksymalny wskaźnik wydajności mięśni, jaki jest możliwy do osiągnięcia, wynosi 50, czyli 10 poprawnych ruchów na poziomie 5 (Jull i in., 2008).

Bibliografia

- Banks K. i in. 2012. *Terapia manualna wg Maitlanda*. Edited by Śliwiński Z. Elsevier Urban & Partner, Wrocław, str. 178–210, 211–237.
- Barnat M.R. 1986. Post-Traumatic Headache Patients I: Demographics, Injuries, Headache and Health Status. *Headache*, 26(6), str. 271–277. <https://DOI.org/10.1111/j.1526-4610.1986.hed2606271.x>.
- Cagnie B. i in. 2008. The use of functional MRI to evaluate cervical flexor activity during different cervical flexion exercises. *Journal of Applied Physiology*, 104, str. 230–235. 10.1152/jappphysiol.00918.2007.
- Edmondston S.J. i in. 2008. Reliability of Isometric Muscle Endurance Tests in Subjects With Postural Neck Pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(5), str. 348–354. 10.1016/j.jmpt.2008.04.010.
- Elliott J. i in. 2006. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders: a magnetic resonance imaging analysis. *Spine*, 31(22), str. E847–55. 10.1097/01.brs.0000240841.07050.34.
- Falla D.L. i in. 2004a. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Experimental Brain Research*, 157(1), str. 43–48. 10.1007/s00221-003-1814-9.
- Falla D.L. i in. 2004b. Patients With Neck Pain Demonstrate Reduced Electromyographic Activity of the Deep Cervical Flexor Muscles During Performance of the Craniocervical Flexion Test. *Spine*, 29(19), str. 2108–2114.
- Frisch H. i in. 2015. *Terapia manualna – poradnik wykonywania ćwiczeń*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, str. 13–14, 24–25, 37–44.
- Hallgren R.C. i in. 1994. Atrophy of suboccipital muscles in patients with chronic pain: a pilot study. *Journal of the American Osteopathic Association*, 94, str. 1032–1038.
- Heikkilä H. i in. 1996. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with whiplash injury. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 28(3), str. 133–138.
- Jull G. i in. 2007. Cervical musculoskeletal impairment in frequent intermittent headache. Part 1: Subjects with single headaches. *Cephalalgia*, 27(7), str. 793–802. 10.1111/j.1468-2982.2007.01345.x.
- Jull G.A. i in. 2009. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Manual Therapy*, 14(6), str. 696–701. 10.1016/j.math.2009.05.004.
- Jull G.A. i in. 2008. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(7), str. 525–533. 10.1016/j.jmpt.2008.08.003.
- Kaltenborn F.M. 2011. *Manual mobilization of the Joints: The Extremities. 7th edn*. Oslo-Norway: Norli. str. 4–6, 37–39.
- Kaltenborn F.M. 2012. *Manual Mobilization of the Joints: The Spine. 6th edn*. Oslo-Norway: Norli. str. 29–30, 44–47.
- Loudon J.K. i in. 1997. Ability to reproduce head position after whiplash injury. *Spine*, 22(8), 865–868. <https://DOI.org/10.1097/00007632-199704150-00008>.
- McPartland J.M. i in. 1997. Chronic Neck pain, standing balance and suboccipital muscle atrophy—a pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 20(1), str. 24–29.
- O’leary S. i in. 2009. Muscle dysfunction in cervical spine pain: Implications for assessment and management. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(5), str. 324–333. <https://DOI.org/10.2519/jospt.2009.2872>.
- O’leary S. i in. 2003. Recent advances in therapeutic exercise for the neck: Implications for patients with head and neck pain. *Australian Endodontic Journal*, 29(3), str. 138–142. DOI: 10.1111/j.1747-4477.2003.tb00540.x.
- Physiotutors 2018. Craniocervical Flexion Test / CCFT | Deep Cervical Neck Flexors. Dostępne online: <https://www.youtube.com/watch?v=cAfcQIRm9Ew> (dostęp: 30.11.2020).
- Physiotutors 2019. Neck Pain Exercises for a specific Neck Pain | Deep Cervical Flexors & Extensors. Dostępne online: <https://www.youtube.com/watch?v=p0PcmXJai2A> (dostęp 30.11.2020).
- Revel M. i in. 1991. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72(5), str. 288–291.
- Stodolny J. 1999. *Choroba przeciążeniowa epidemia naszych czasów*. Kielce: Wydawnictwo Medyczne ZL Natura, str. 36–43, 99–103.

Treleaven J. i in. 2003. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 35(1), str. 36–43. DOI: 10.1080/16501970306109

4. Zalecenia postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w przypadku pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego

Beata Pietrzak, Agnieszka Zawadzka-Fabijan*

4.1. Systemy diagnostyczno-terapeutyczne wykorzystywane w fizjoterapii pacjentów z ZBKC i zaburzeniami funkcjonalnymi

Zespoły bólowe kręgosłupa szyjnego prowadzą do zaburzeń fizjologicznych wzorców ruchowych poprzez ograniczenia zakresu ruchu, zmianę ich fizjologicznego toru, zmniejszenie siły mięśniowej dynamicznej i izometrycznej, co prowadzi do dysfunkcji funkcjonalnej, a w dalszym okresie – do trwałych zaburzeń strukturalnych. Wczesna, precyzyjna diagnoza umożliwia realizację ukierunkowanego programu ćwiczeń będącego odpowiedzią na stwierdzone zaburzenia czynnościowe. Obiektywizacja diagnozy, gwarancja powtarzalności testów, a także precyzyjne, powtarzalne i indywidualnie skonstruowane protokoły treningowe z informatycznym programem monitorującym to fundamenty powstania nowoczesnych systemów diagnostyczno-terapeutycznych, które wykorzystuje się do rehabilitacji układu ruchu. Ich powstanie poprzedziło badanie skuteczności różnorodnych programów kinezyterapii.

Na podstawie analizy literatury przedmiotu można stwierdzić, iż skuteczność niektórych programów ćwiczeń u pacjentów z zespołami bólowymi kręgosłupa została potwierdzona.

W randomizowanym badaniu kontrolowanym z pojedynczą ślepą próbą (Chiu i in., 2005) mającym na celu ocenę skuteczności programu ćwiczeń szyi u pacjentów z przewlekłym bólem szyi i obejmującym 145 pacjentów, potwierdzono, że badani z grupy ćwiczącej, którzy otrzymali naświetlanie promieniami podczerwonymi i porady dotyczące ergonomii i profilaktyki bólów kręgosłupa szyjnego oraz 6-tygodniowy program ćwiczeń dynamicznych, wzmacniających mięśnie okolicy szyjnej oraz aktywizujących głębokie mięśni szyi, uzyskali istotnie większe zmniejszenie niepełnosprawności o 28,8% ($P = 0,03$), subiektywne zmniejszenie odczucia bólu o 34,9% ($P = 0,01$) oraz zwiększenie izometrycznej siły mięśni szyi o 26,1–45,7% w większości kierunków ruchu (Chiu i in., 2005).

Autorzy przeglądu systematycznego, Price i in. (2020), na podstawie analizy dwudziestu sześciu badań ($n = 2288$ uczestników), obejmujących piętnaście programów ćwiczeń, stwierdzili, że szereg tych programów skutkowało zmniejszeniem bólu i niepełnosprawności w perspektywie krótkoterminowej (dane naukowe niskiego poziomu). Wykazano, że ćwiczenia stabilizujące zmniejszają ból i niepełnosprawność w okresie przejściowym (dane naukowe niskiego poziomu). Umiarkowaną lub bardzo dużą redukcję bólu uzyskano dzięki pakietom ćwiczeń zawierającym kontrolę motoryczną i ćwiczenia segmentalne (dane naukowego niskiego i umiarkowanego poziomu). W żadnym z przeglądanych badań nie oceniano stopnia utrzymania się osiągniętych wyników. Stwierdzono, że zwiększenie częstotliwości ćwiczeń motorycznych i stopniowe zwiększanie obciążeń w ćwiczeniach stabilizacji centralnej może poprawić efektywność leczenia (Price i in., 2020).

Inne badanie (Taylor i in., 2006) miało za zadanie ocenić wpływ 12-tygodniowego treningu zawierającego ćwiczenia wzmacniające mięśni okolicy szyjnej, stosowanego 3 razy w tygodniu na wzrost siły izometrycznej i dynamicznej. Badanie wykonano u lotników wojskowych, grupie zawodowej podatnej na urazy okolicy szyjnej kręgosłupa. Wyniki wskazały na znaczną poprawę siły izometrycznej i dynamicznej, zwykle występującej już po 4 tygodniach, z dalszym progresem w okresie 12 tygodni. Odnotowano również niewielkie zwiększenie obwodu szyi (Taylor i in., 2006).

* Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, e-mail: beata.pietrzak@umed.lodz.pl, agnieszka.zawadzka@umed.lodz.pl

Celem kolejnego badania (Keating i in., 2005) było stwierdzenie, czy obserwowana różna reakcja na zastosowany trening wzmacniający mięśni okolicy szyjnej kręgosłupa jest zależna od wieku badanych, czasu trwania objawów, stopnia kompensacji, wskaźnika niepełnosprawności szyi (NDI), zakresu ruchu kręgosłupa szyjnego i siły izometrycznej. Dane zebrano od 336 kolejnych pacjentów poddawanych fizjoterapii z powodu przewlekłego bólu szyi. Odpowiedź na terapię zdefiniowano jako zmianę o 14/100 lub więcej punktów NDI. Badani otrzymali progresywny program zawierający ćwiczenia wzmacniające koncentryczne i ekscentryczne z wykorzystaniem sprzętu komputerowego przeznaczonego do oceny i rehabilitacji kręgosłupa szyjnego. Otrzymane wyniki pozwoliły na wniosek, że pacjenci z większymi ograniczeniami funkcjonalnymi mogą odnieść większe korzyści z ćwiczeń w przypadku przewlekłego bólu szyi niż pacjenci sprawni funkcjonalnie (Keating i in., 2005).

Odpowiedzią na potrzebę dogłębnej diagnostyki i systematycznych treningów z dobranymi indywidualnie dla danego pacjenta parametrami obciążeń i zakresu ruchu jest powstanie urządzeń i systemów do diagnozowania ruchomości kręgosłupa w części szyjnej, pomiaru siły mięśniowej oraz treningu. Jeden z nich to DIERS myoline, zestaw do funkcjonalnej analizy układu mięśniowo-szkieletowego, który jest wielofunkcyjnym urządzeniem pomiarowym do nagrywania i dokumentacji wszystkich istotnych parametrów siły mięśni, wykonującym badanie w maksymalnie 28 kierunkach. W obrębie kręgosłupa szyjnego może zbadać ruch zgięcia i wyprost oraz zgięć bocznych (*DIERS Design Institute for Emergency Relief Systems*).

System do analizy ruchomości kręgosłupa MCS Zebris pozwala na wykonanie precyzyjnych i powtarzalnych badań wszystkich ruchów kręgosłupa w części szyjnej. Pozwala określić wzorce ruchowe i koordynacyjne ruchów kręgosłupa we wszystkich płaszczyznach. Badanie odcinka szyjnego odbywa się za pomocą specjalnej przystawki z trzema nadajnikami ultradźwiękowymi, umieszczonej na głowie pacjenta. Odniesieniem jest zestaw trzech markerów referencyjnych mocowanych na obręczy barkowej (*MCS Zebris*). Standardowym oprogramowaniem do analizy zakresu ruchomości kręgosłupa w odcinku szyjnym jest WinSpine z modułem Triple z protokołem badawczym, który umożliwia ocenę określonych powtarzalnych ruchów odcinka szyjnego kręgosłupa, takich jak: zgięcie, wyprost, zgięcie boczne. Dodatkowo istnieje możliwość badania ruchu rotacji w maksymalnym zgięciu i maksymalnym wyproście. Można dowolnie ustawić liczbę powtórzeń oraz włączać lub wyłączać z badania poszczególne rodzaje ruchu. Wartości pomiarowe maksymalnego zakresu każdego ruchu są automatycznie zestawiane z zasięgiem fizjologicznym tego ruchu, wartościami odpowiednimi dla wieku lub płci. Program dokonuje dodatkowej analizy aktualnych sekwencji ruchu z uwzględnieniem ruchów utajonych. Przedstawienie krzywej ruchu odbywa się poprzez połączenie poszczególnych faz ruchu. Oprócz tego każdy z otrzymanych ruchów tworzy własny diagram fazy ruchu. Płynność ruchu jest przedstawiana w postaci wykresu (*MCS Zebris*).

System wykorzystywany do funkcjonalnej rehabilitacji osób z zespołami bólowymi kręgosłupa, Documentation Based Care (DBC), składa się z 12 oddzielnych urządzeń umożliwiających diagnostykę i trening kręgosłupa części lędźwiowej (4 stanowiska), kręgosłupa części szyjnej (2 stanowiska), ramienia (2 stanowiska), kończyn dolnych (1 stanowisko) oraz stanowisk wielofunkcyjnych (3 urządzenia). Urządzenia pozwalają na wyegzekwowanie ruchu w określonych płaszczyznach: ruchu zgięcia do przodu i przeprostu w płaszczyźnie strzałkowej, zgięcia bocznego w płaszczyźnie czołowej, rotacji w płaszczyźnie poprzecznej, a dla kręgosłupa części szyjnej także ruchu złożonego (*DBC Concept*). Cykl treningowy w metodzie DBC poprzedzony jest badaniem lekarskim. Diagnostyka wstępna i badanie końcowe zawierają pomiar zakresu ruchu w urządzeniach DBC, test statyczny i dynamiczny EMG, ocenę ankietową dotyczącą skali bólu, jego charakteru, obszaru występowania oraz obecności i stopnia nasilenia depresji. Uzupełnieniem arkusza oceny są pytania dotyczące nawyków dnia codziennego, stopnia aktywności fizycznej, czynników socjozawodowych. Na podstawie uzyskanych wyników każdy pacjent otrzymuje indywidualnie dobrany program treningowy zawierający ćwiczenia na urządzeniach DBC ze ściśle określonym oporem i kontrolowaną liczbą powtórzeń, uzupełniony o ćwiczenia indywidualne oraz rozciągające. Terapia obejmuje programy ćwiczeń części szyjno-piersiowej kręgosłupa, części lędźwiowo-

piersiowej, obręczy barkowej i stawu kolanowego. Czas trwania terapii to 6, 12 lub 18 tygodni. Sesje odbywają się dwa razy w tygodniu, a przebieg leczenia podsumowuje raport końcowy, w którym zestawiane są m.in. zmiany zakresu ruchomości, współczynnika męczliwości mięśni, subiektywna ocena dolegliwości bólowych i ograniczeń funkcjonalnych (*DBC Concept*).

Linia urządzeń Tergumed® 710 to kolejny system do diagnozowania i treningu układu mięśniowo-szkieletowego, który pozwala na systematyczną analizę i ocenę mięśni stabilizujących kręgosłup, jak również ukierunkowuje trening na odpowiednie grupy mięśniowe (*Tergumed*). W skład linii Tergumed wchodzi pięć stanowisk do testów i treningu mięśni. Każde urządzenie z serii jest wyposażone w czujniki, moduł pomiarowy oraz laptop zawierający oprogramowanie BioMC. Cała linia urządzeń systemu połączona jest w sieć z komputerem głównym (centralną stacją terapeuty), gdzie są dostępne wszystkie dane dotyczące treningów i testów danego pacjenta. Oprogramowanie BioMC oferuje trening izometryczny lub izotoniczny (wybór rodzaju treningu zależy od stanu funkcjonalnego pacjenta). Istotną zaletą systemu Tergumed® 710 jest możliwość precyzyjnego stopniowania obciążenia co 1 kg, a w przypadku urządzenia do treningu i oceny odcinka szyjnego oferowana jest płynna regulacja. Testy i ćwiczenia na poszczególnych urządzeniach są przeprowadzane za pomocą karty chipowej przygotowanej przez terapeutę na centralnej stacji terapeuty (komputer główny systemu). Szczegółowy plan treningu i sposób jego realizacji powstaje na podstawie diagnozy medycznej pacjenta oraz przeprowadzonego testu funkcjonalnego z wykorzystaniem oprogramowania BioMC na każdym z urządzeń. Test obejmuje pomiar zakresu ruchu wyprost, zgięcia i zgięć bocznych, maksymalnej siły izometrycznej, teoretycznej maksymalnej siły dynamicznej (test siły / liczba powtórzeń). Pozwala to na uzyskanie obiektywnej oceny maksymalnej siły, deficytu mięśniowego oraz ruchomości kręgosłupa. Następnie program porównuje wyniki testu z grupą referencyjną. Powstaje raport pacjenta, który ma postać łatwego w analizie wydruku z danymi przedstawionymi liczbowo i graficznie. Następnie w bardzo prosty sposób uzyskane wyniki testu przekłada się na indywidualny plan treningowy pacjenta. W trakcie treningu pacjent, podążając za krzywymi pojawiającymi się na ekranie komputera, odtwarza je, dążąc do formy pierwowzoru. Kontrolowana prędkość wykonywanego ruchu w każdym powtórzeniu podczas trwania treningu przynosi poprawę kontroli nerwowo-mięśniowej. System daje możliwość przeprowadzenia dwóch rodzajów treningu: dynamicznego biofeedback oraz izometrycznego biofeedback (*Tergumed*).

System do obiektywnej oceny i treningu szyjnego odcinka kręgosłupa w warunkach statycznych i dynamicznych – BTE MCU – pozwala na wykonanie zarówno testu, jak i ćwiczeń w złożonych płaszczyznach ruchu. BTE MCU ma możliwość dostosowania poszczególnych stanowisk do budowy pacjenta, co pozwala na komfortowe i bezpieczne prowadzenie zarówno oceny, jak i treningu fizjoterapeutycznego. Ocena stanu pacjenta i postępów leczenia oparta jest na standardach medycyny opartej na faktach (EBM) wg standardów Protokołu Melbourne®. Badanie zawiera obiektywną ocenę funkcjonalną kręgosłupa części szyjnej, dysfunkcji i ograniczeń ruchowych, przeprowadzając ocenę ruchomości kręgosłupa w trzech płaszczyznach oraz ocenę ruchów złożonych (wielopłaszczyznowych). Badanie jest monitorowane i podaje zapis w czasie rzeczywistym, określając zakres ruchu i badanie siły mięśniowej z zachowaną powtarzalnością oraz graficzną prezentacją uzyskanych wyników, które następnie są porównywane do wartości normatywnych. Programowany kompleksowy trening nerwowo-mięśniowy dla określonych dysfunkcji układu ruchu uwzględnia biofeedback w trakcie ćwiczenia pacjenta i umożliwia ruchy wykonywane w trzech płaszczyznach oraz w płaszczyźnie złożonej (*MCU Multi Cervical Unit*).

Skuteczność badań diagnostycznych i efektywność treningów przeprowadzonych w opisanych systemach jest potwierdzona doniesieniami w literaturze. Obecnie dostępna jest większa liczba publikacji dotyczących badania i treningu kręgosłupa w części lędźwiowej niż części szyjnej, adekwatnie do stopnia kolejności rozbudowania systemów w coraz większą liczbę urządzeń do ćwiczeń kolejnych okolic ciała.

W badaniu przeprowadzonym w Polsce (Śliwa i Bednorz, 2016) na grupie 163 pacjentów z bólami okolicy lędźwiowej kręgosłupa z wykorzystaniem urządzenia Tergumed 700 zastosowano dwutygodniowy trening z indywidualnie dobranymi parametrami w bezbólowym zakresie ruchu,

z obciążeniem początkowym wartości 30% maksymalnej bezbólowej izometrycznej siły mięśniowej trenowanych grup mięśniowych. Obciążenie wzrastało co 2 dni o 5%. Ocenie podlegało badanie maksymalnej izometrycznej siły mięśniowej tułowia za pomocą dynamometru wbudowanego w urządzenia Tergumed i badanie bezbólowego zakresu ruchomości na tych urządzeniach oraz ocenę subiektywnych odczuć bólowych VAS przed terapią i po niej. W wyniku przeprowadzonego treningu uzyskano: zmniejszenie dysbalansu pomiędzy mięśniami zginaczami a prostownikami części lędźwiowej kręgosłupa o około 16%, poprawę izometrycznej bezbólowej siły mięśni badanych grup o około 18%, poprawę bezbólowego zakresu ruchomości o około 1 cm we wszystkich badanych kierunkach, poprawę dokładności odwzorowania żądanego ruchu o około 8% oraz zmniejszenie odczuwanych dolegliwości bólowych z „4” w skali VAS na „2,5” (Śliwa i Bednorz, 2016).

Badanie Taimela i Härkpää (1996) przeprowadzone u 143 osób z niespecyficznymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa, poddanych diagnostyce i treningowi z wykorzystaniem DBC w okresie 12 tygodni, wykazało subiektywną redukcję bólu (79%) oraz wysoką korelację obniżenia intensywności bólu wraz z funkcją ruchomości lokalnej kręgosłupa w trzech płaszczyznach oraz zwiększeniem siły izometrycznej mięśni prostowników tułowia, choć nie wykazano poprawy wydolności funkcjonalnej (Taimela i Härkpää, 1996).

pozytywną ocenę terapii DBC przyniosło badanie kontrolne Kankaanpää i in. (1999), w którym ocenę przeprowadzano rok po zakończeniu interwencji u 59 osób z niespecyficznymi bólami kręgosłupa. Pacjentów przydzielono losowo do dwóch grup: aktywnej terapii DBC lub terapii pasywnej, na którą składały się termoterapia i masaż. Wykazano, że w odległym okresie uczestnicy z grupy aktywnej zgłaszali znamienne niższą intensywność bólu, niższą męczliwość mięśni prostowników grzbietu oraz lepszy poziom funkcjonowania (Kankaanpää i in., 1999).

Z kolei w badaniu przeprowadzonym przez Mannion (2001) 148 osób z przewlekłymi bólami dolnego odcinka kręgosłupa losowo przydzielono do trzech grup: w grupie pierwszej przeprowadzono półgodzinny trening wydolnościowy, submaksymalne ćwiczenia izometryczne, instruktaż ćwiczeń do wykonywania w domu oraz przeszkolenie w zakresie ergonomii, w grupie drugiej przeprowadzono trening w systemie DBC, a w trzeciej – grupowy trening rozciągająco-wzmacniający oraz rytmiczne ćwiczenia aerobowe. Trzymiesięczna terapia zaowocowała znamienym zwiększeniem izometrycznej siły mięśni zginaczy, w tym biorących udział w zgięciu bocznym i rotatorów. Największą poprawę siły mięśni odnotowano w grupie DBC. Zaobserwowano wzrost aktywności mięśnia prostownika grzbietu podczas testów prostowania tułowia korelujący z przyrostem siły mięśniowej. Wytrzymałość mięśniowa wzrosła we wszystkich trzech grupach bez istotnych różnic pomiędzy grupami. Obserwacja po 6 i 12 miesiącach wykazała redukcję nasilenia i częstotliwości bólu porównywalną w trzech grupach (Mannion i in., 2001).

W retrospektywnym, niekontrolowanym badaniu serii przypadków osób poddanych 12-tygodniowej terapii z użyciem DBC w Singapurze Anuar i Kim (2003) wykazali subiektywną poprawę w postaci zmniejszenia nasilenia bólu i poprawy funkcjonalnej oraz poprawy siły mięśnia wielodzielnego (Anuar i Kim, 2003).

Inne badanie przeprowadzone wśród 9 ochotników z bólami dolnego odcinka kręgosłupa przez Arokoski i in. (2004) obejmowało trening 18 ćwiczeń w systemie DBC oraz wykonywanie zaleconych ćwiczeń w domu. Po 3 miesiącach terapii porównano siłę mięśni przykręgosłupowych na poziomie L5, mięśni prostego i skośnego brzucha. Ćwiczenia nie spowodowały zmian maksymalnych amplitud potencjałów czynnościowych mięśni ocenianych w elektromiografii globalnej mięśni grzbietu i brzucha oraz zmian w odczuwaniu nasilenia bólu i wydolności funkcjonalnej analizowanej na podstawie wskaźnika niepełnosprawności Oswestry (ODI). Nie wykazano również zmian w zakresie maksymalnych sił izometrycznego zgięcia i wyprostu tułowia, natomiast odnotowano znamienny przyrost momentu sił rotacyjno-zgięciowych tułowia, który potwierdził wyniki wcześniej przeprowadzonych badań (Arokoski i in., 2004).

W randomizowanym badaniu przeprowadzonym przez Taimela i in. (2000) z udziałem 76 pacjentów z niespecyficznym bólem karku podzielono uczestników na trzy grupy. W pierwszej wykonywano polimodalny trening mięśni stabilizujących kręgosłup części szyjnej z istotnym udziałem ćwiczeń proprioceptywnych przy użyciu wyposażenia DBC oraz z elementami terapii

poznawczo-behawioralnej. W grupie drugiej przeprowadzono trening domowy, w którym ćwiczenia były poprzedzone wykładem i instruktażem ich wykonywania. Trzecia grupa (kontrolna) otrzymywała pisemne zlecenie wykonywania ćwiczeń poprzedzone wykładem. Uczestnicy byli kontrolowani w trzecim i dwunastym tygodniu treningu, wykazano znamienne różnice pomiędzy grupami w zakresie subiektywnej oceny ze skuteczności wdrożonego leczenia pod kątem nasilenia objawów miejscowych, ogólnego stanu zdrowia i nastroju. Subiektywną poprawę w zakresie zdolności do pracy zgłaszały osoby z grupy pierwszej. Pomędzy grupami nie stwierdzono istotnych różnic w subiektywnie określanym poziomie niepełnosprawności, nawyków związanych z unikaniem bólu ani zmiany zakresów ruchomości szyjnej części kręgosłupa (Taimela i in., 2000).

W obserwacyjnym badaniu prospektywnym Tederko i in. (2004) na grupie 106 osób ze spondylozą szyjną (36 osób z ostrym bólem okolicy karku związanym z przebyłym urazem lub dyskopatią szyjną oraz 99 osób zdrowych ochotników) stwierdzono wysoką korelację wyników zakresu pomiaru ruchomości czynnej kręgosłupa w odcinku szyjnym z użyciem urządzenia DBC 3CR i za pomocą plurimertu inklinometru MSD (Tederko i in., 2004).

Badania przeprowadzone przez Krasuskiego i in. (2016) wśród grupy 61 pacjentów leczonych z powodu chorób części szyjnej kręgosłupa z wykorzystaniem systemu DBC wykazały uzyskanie poprawy w zakresie ruchu wyprost odcinka szyjnego kręgosłupa średnio o 6,0 stopnia, kąta zgięcia głowy średnio o 10,3% oraz rotacji głowy w lewo o 14%, a rotacji głowy w prawo o 15,2%. Dolegliwości bólowe mierzone analogową skalą bólu zmniejszyły się o średnio 50% w analizowanej grupie. U 4 pacjentów doszło do pogorszenia dolegliwości bólowych, a u jednej osoby nastąpiło pogorszenie dolegliwości z istniejącymi zaburzeniami neurologicznymi pod postacią osłabienia siły ręki (Krasuski i in., 2016).

W 2002 roku Chiu i Sing (2002) przeprowadzili badanie walidujące pomiar ruchomości kręgosłupa części szyjnej z wykorzystaniem systemu do diagnostyki i rehabilitacji kręgosłupa szyjnego Multi Cervical Rehabilitation Unit. Celem badania było zbadanie rzetelności i trafności testu oceny zakresu aktywnego ruchu kręgosłupa szyjnego i izometrycznej siły mięśni szyi. U 21 pacjentów z bólem szyi i 25 zdrowych ochotników mierzono aktywny zakres ruchu (AROM) w kolejnych dwóch sesjach, z 2–3-dniowymi przerwami. Podczas każdej sesji wykonywano trzy pomiary dla każdego kierunku (zgięcie, wyprost, zgięcie boczne i rotacja). Pomiar siły izometrycznej wykonano po 15-minutowej przerwie po zakończeniu pomiaru AROM. Wykonano trzy pomiary dla każdego z sześciu kierunków (zgięcie, wyprost, zgięcie boczne, protrakcja i retrakcja). Oprogramowanie Multi Cervical Rehabilitation Unit automatycznie rejestrowało i obliczało maksymalny AROM i siłę izometryczną. Uzyskano umiarkowany lub wysoki poziom rzetelności pomiaru AROM dla obu badanych grup ze współczynnikami korelacji wewnątrzklasowej (ICC) w zakresie od 0,81 do 0,96. Wyniki wykazały również bardzo dobrą lub doskonałą wiarygodność pomiaru siły izometrycznej (ICC wahały się od 0,92 do 0,99). Ponadto stwierdzono istotną różnicę w izometrycznej sile mięśni szyi ($p = 0,001$) i AROM ($p = 0,034$) między dwiema grupami. Badanie potwierdziło, że Multi Cervical Rehabilitation Unit jest wiarygodny i przydatny do testowania zakresu aktywnego ruchu kręgosłupa części szyjnej i izometrycznej siły mięśni szyi zarówno u osób zdrowych, jak i pacjentów (Chiu i Lo, 2002).

W badaniu przeprowadzonym przez Burnett i in. (2005), które oceniało metody treningu zwiększania siły mięśniowej okolicy szyjnej kręgosłupa z wykorzystaniem systemu MCU, zastosowano dziesięciodniowy trening. Porównano pomiary siły przed treningiem i po nim, w wyniku czego stwierdzono wzrost siły izometrycznej mięśni szyi (zgięcie 64,4%, wyprost 62,9%, zgięcie boczne w lewo 53,3%, zgięcie boczne w prawo 49,1%) (Burnett i in., 2005).

Z kolei w badaniu neurologicznym i radiologicznym 30 mężczyzn z zespołem mięśniowo-tonicznym w osteochondrozie szyjnej przeprowadzone przez Soroka i in. (2008) wykazano, że diagnostyka za pomocą urządzenia MCU umożliwia dokładne i wiarygodne określenie dysfunkcji w każdej grupie mięśni szyi oraz zastosowanie właściwego treningu promującego jej korekcję, co prowadzi do pełnego ustąpienia zespołu mięśniowo-tonicznego oraz ustąpienia lub zmniejszenia bólu. Wypracowanie właściwego stereotypu mięśniowego zapewnia osiągnięcie dobrego efektu leczniczego i może być wykorzystane w profilaktyce odruchowego zespołu bólowego części szyjnej kręgosłupa (Soroka i in., 2008).

Przedstawione wyniki wykazują skuteczność terapii prowadzonej w oparciu o systemy diagnostyczno-treningowe w postaci zwiększenia ruchomości miejscowej, poprawy siły mięśniowej, zmniejszenia stopnia nasilenia bólu bądź jego ustąpienia, a w rezultacie poprawy funkcjonalnej. Ze względu na wysoki koszt wymienionych urządzeń istnieje potrzeba stworzenia systemów lub urządzeń bardziej dostępnych ekonomicznie, możliwych do szerokiego zastosowania w leczeniu, diagnostyce, a także profilaktyce. Ponadto obecnie na rynku usług medycznych nie ma urządzenia pozwalającego na określenie segmentalnego ruchu w odcinku szyjnym. Istniejące aparaty do diagnozowania i treningu odcinka szyjnego nie pozwalają na taką ocenę – mierzą przede wszystkim ruch globalny w odcinku szyjnym, część aparatów jedynie w określonych trzech płaszczyznach, inne uwzględniają także ruch złożony. Jedynie VRneck SOLUTION bierze pod uwagę dokładne pomiary w wielopłaszczyznowych, żądanych trajektoriach ruchu.

4.2. Opis profilu funkcjonowania pacjenta z zespołem bólowym kręgosłupa szyjnego w oparciu o ICF

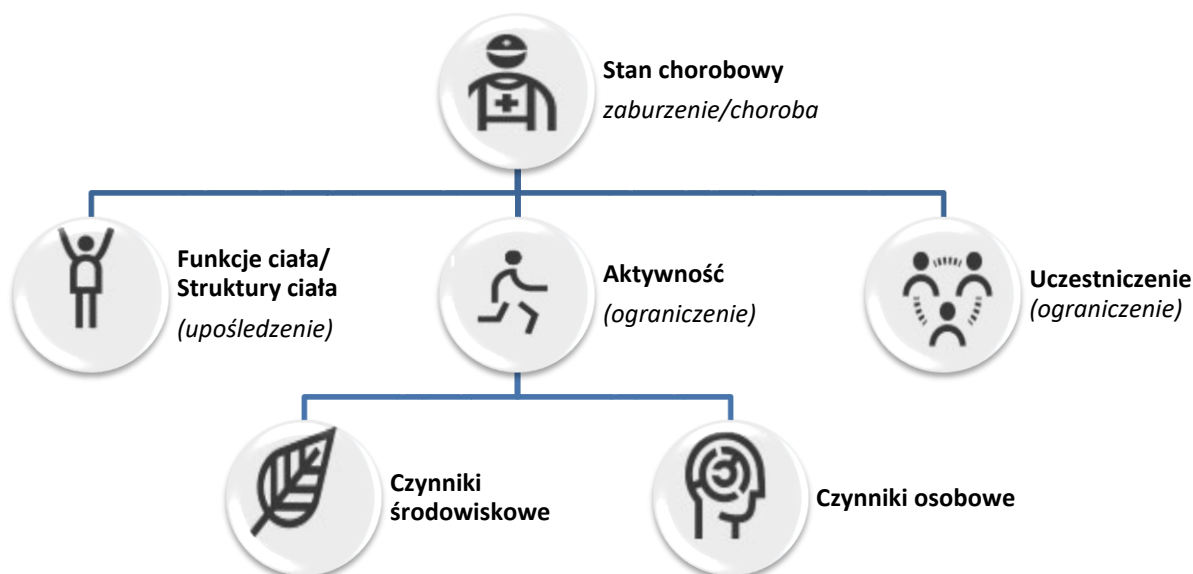
Podczas analizy możliwości tworzenia opisów profilu funkcjonowania pacjentów z zespołami bólowymi odcinka szyjnego kręgosłupa poszukujemy rekomendowanych systemów umożliwiających gromadzenie danych i sprawne zarządzanie informacją w tym zakresie. Istnieje potrzeba zapisu zebranych informacji językiem uniwersalnym, umożliwiającym komunikowanie się przedstawicieli różnych dziedzin oraz pozwalającym porównywać otrzymane wyniki za pomocą podobnych narzędzi. Takie możliwości daje zastosowanie Międzynarodowej Klasyfikacji Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF) (Wilmowska-Pietruszyńska i Bilski, 2010).

ICF wprowadza ujednoczone ramy umożliwiające opis stanu zdrowia oraz stanów związanych ze zdrowiem, stanowiących ocenę poziomu funkcjonowania w obrębie danej dziedziny zdrowia. Klasyfikacja została przyjęta przez Światową Organizację Zdrowia podczas 54. Światowego Zgromadzenia Zdrowia (World Health Assembly) 22 maja 2001 roku. Jest ona pochodną Międzynarodowej Klasyfikacji Upośledzenia, Niepełnosprawności i Inwalidztwa (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps – ICDH), opublikowanej po raz pierwszy w 1980 r. (Światowa Organizacja Zdrowia, 2009).

Koncepcja opisu profilu funkcjonowania człowieka jest ściśle powiązana z oceną stanu zdrowia, dziedzin powiązanych ze zdrowiem oraz planowaniem interwencji mających na celu poprawę zdrowia i funkcjonowania człowieka. Zgodnie z założeniami ICF strategia postępowania oparta jest na poprawie posiadanych zdolności oraz poprawie możliwości ich wykonania poprzez zmniejszenie i eliminowanie barier w czynnikach środowiskowych (Gutenbrunner i in., 2013).

Opis procesu funkcjonowania jednostki i analiza potrzeb rehabilitacyjnych powstają na podstawie rozpatrywania zależności występujących w złożonej i dynamicznej interakcji pomiędzy stanem zdrowia a czynnikami kontekstowymi (środowiskowymi i osobowymi). Zmieniające się warunki środowiskowe i czynniki osobowe wyznaczają zarówno poziom, jak i zakres funkcjonowania osoby z określonym stanem chorobowym lub niepełnosprawnością (Jagodziński, 2013).

Klasyfikacja porządkuje zbieranie danych potrzebnych do opisu profilu funkcjonowania, a sposób ich zapisu i gromadzenia umożliwia analizę powiązań i zależności przyczynowych między nimi (Varghese i in., 2016). Zależności pomiędzy składnikami ICF przedstawiono na schemacie (Ryc. 3).



Rycina. 3. Biopsychospołeczny model funkcjonowania człowieka w środowisku (oprac. własne na podstawie Światowa Organizacja Zdrowia, 2009).

Jednostki klasyfikacji ułożone są według hierarchicznej struktury drzewiastej, od kategorii o szerszym znaczeniu do bardziej szczegółowych. Kategorie niższego poziomu posiadają cechy wspólne z kategoriami wyższego poziomu.

Klasyfikacja składa się z dwóch części, a każda z nich zawiera dwa składniki:

Cz. 1. Funkcjonowanie i niepełnosprawność:

- Funkcje i struktury ciała
- Aktywność i uczestniczenie.

Cz. 2. Czynniki kontekstowe:

- Czynniki środowiskowe
- Czynniki osobowe (obecnie nadal niesklasyfikowane, oceny ich wpływu dokonuje użytkownik).

Składniki kodowane w ICF oznaczone są przedrostkami w każdym kodzie: b – dla funkcji ciała, s – dla struktur ciała, d – dla aktywności i uczestniczenia, e – dla czynników środowiskowych. Wszystkie składniki ICF określone są ilościowo za pomocą jednej skali przyporządkowanym im kwalifikatorów. Kwalifikator stosowany dla określenia poziomu upośledzenia funkcji i struktur ciała oraz ograniczenia w aktywności i uczestniczeniu, a także barier w czynnikach środowiskowych przedstawiono w tabeli (Tab. 1.).

Tabela 1. Kwalifikatory stosowane dla określenia skali problemu (Varghese i in., 2016).

Kwalifikator	Określenie opisowe	Skala problemu
XXX.0	BRAK problemu (nieobecny, nieistotny...)	0–4%
XXX.1	ŁAGODNY problem (nieznaczny, lekki...)	5–24%
XXX.2	UMIARKOWANY problem (średni...)	25–49%
XXX.3	ZNACZNY problem (wysoki...)	50–95%
XXX.4	CAŁKOWITY problem (skrajnie duży...)	96–100%
XXX.8	NIEOKREŚLONY	
XXX.9	NIE DOTYCZY	

Uwzględniając zmianę paradygmatu niepełnosprawności oraz ewolucję klasyfikacji ICF w odniesieniu do jej wykorzystania w procesie rehabilitacji, należy zaznaczyć, iż problemów funkcjonowania pacjenta nie ocenia się jako bezpośrednich następstw stanu chorobowego. Unika się schematyzacji. Opis modelu funkcjonowania i niepełnosprawności stał się wielowymiarowy i uwzględnia dynamiczne zmiany zachodzące pomiędzy jego wszystkimi elementami. Sporządzenie takiego całościowego opisu profilu funkcjonowania pacjenta umożliwia skuteczną komunikację wszystkich specjalistów biorących udział w sprawowaniu opieki nad chorym lub niepełnosprawnym w systemie ochrony zdrowia oraz zapewnia dobrą współpracę interdyscyplinarnego zespołu w zarządzaniu procesem rehabilitacji (Varghese i in., 2016).

Analizując dostępne zestawy podstawowe i rozszerzone klasyfikacji ICF, które mogą z powodzeniem posłużyć do opisu profilu funkcjonalnego pacjenta z zespołem bólowym kręgosłupa szyjnego, w pierwszej kolejności wykorzystuje się składający się z 30 kodów Zestaw Rehabilitacyjny. Służy on szczegółowej ocenie pacjentów z różnymi zaburzeniami zdrowia w ciągłości opieki rehabilitacyjnej. (Prodingier i in., 2016). Listę kodów Zestawu Rehabilitacyjnego wraz z opisami przedstawiono w tabeli (Tab. 2.).

Tabela 2. Zestaw Rehabilitacyjny – wersja językowa polska, która została opracowana w wyniku obrad Konferencji Uzgodnieniowej w Łodzi w 2015 r.

Kod	Tytuł	Opis intuicyjny
b130	Funkcje motywacji i napędu	Motywacja do osiągnięcia celów, spełniania potrzeb i kontrolowania swoich zachowań
b134	Funkcje snu	Cykliczność, jakość i ilość snu
b152	Funkcje emocji	Funkcje psychiczne potrzebne do przeżywania i wyrażania uczuć i emocji
b280	Czucie bólu	Odczucie wskazujące na faktyczne lub potencjalne uszkodzenie struktur ciała
b455	Funkcje związane z tolerancją wysiłku	Zdolność do tolerowania wysiłku fizycznego związana z funkcjami układu oddechowego i układu krążenia
b620	Funkcje oddawania moczu	Opróżnianie pęcherza moczowego i dowolne kontrolowanie tej czynności
b640	Funkcje seksualne	Funkcje umysłowe i fizyczne związane z czynnościami seksualnymi
b710	Funkcje ruchomości stawów	Zakres, jakość i swoboda ruchu w stawach
b730	Funkcje związane z siłą mięśni	Funkcje związane z siłą wytwarzaną przez skurcz pojedynczego mięśnia lub grup mięśni
d230	Realizowanie dziennego rozkładu zajęć	Planowanie, podejmowanie i wykonywanie aktywności wynikających z dziennego rozkładu zajęć

Tabela 2 (cd.)

Kod	Tytuł	Opis intuicyjny
d240	Radzenie sobie ze stresem i innymi obciążeniami psychicznymi	Radzenie sobie i kontrolowanie sytuacji trudnych psychicznie w celu spełnienia zadań wymagających podjęcia odpowiedzialności, związanych z czynnikami stresującymi lub/i rozpraszającymi lub/i sytuacjami krytycznymi
d410	Zmiana pozycji ciała	Zmiana pozycji ciała (np. wstawanie z krzesła, kładzenie się na łóżku, przyjmowanie pozycji klęcznej, schyłanie się w celu podniesienia przedmiotu)
d415	Utrzymywanie pozycji ciała	Utrzymywanie pozycji ciała w sposób i w czasie stosownym do sytuacji
d420	Przemieszczanie się	Przemieszczanie się w pozycji siedzącej lub leżącej bez zmiany pozycji ciała
d450	Chodzenie	Przemieszczanie się po powierzchni krokami, przez cały czas utrzymując kontakt z podłożem
d455	Inne niż chód sposoby przemieszczania się	Przemieszczanie się w sposób inny niż chodzenie (np. biegiem, pokonując schody, skokami, wspinając się, pływając itp.)
d465	Poruszanie się przy pomocy sprzętu	Przemieszczanie się pomiędzy miejscami, pokonując różne powierzchnie lub przestrzenie z użyciem przeznaczonych do tego sprzętów (łyżwy, narty, sprzęt do nurkowania) lub urządzeń wspomagających (wózek inwalidzki itp.)
d470	Używanie środków transportu	Korzystanie z różnych środków transportu w roli pasażera w celu przemieszczania się
d510	Mycie się	Mycie się i suszenie całego ciała lub jego części, np. kąpiel w wannie, pod prysznicem, mycie rąk i stóp, twarzy i włosów
d520	Pielęgnowanie ciała	Pielęgnowanie ciała lub jego części, nienależące do czynności mycia
d530	Korzystanie z toalety i higiena intymna	Podejmowanie czynności związanych z oddawaniem moczu, defekacją i menstruacją, włączając następowe oczyszczanie ciała
d540	Ubieranie się	Wybieranie, wkładanie i zdejmowanie ubrań oraz obuwia adekwatnie do sytuacji
d550	Jedzenie	Podejmowanie skoordynowanych działań i czynności związanych ze spożywaniem przygotowanego pokarmu, nie dotyczy picia
d570	Dbanie o swoje zdrowie	Zapewnianie zdrowia poprzez przyjęcie zdrowego stylu życia
d640	Wykonywanie prac domowych	Wykonywanie czynności związanych z prowadzeniem domu poprzez sprzątanie, porządkowanie, pranie, posługiwanie się artykułami gospodarstwa domowego, pozbywanie się śmieci itp.
d660	Pomaganie innym osobom	Pomaganie innym osobom w czynnościach związanych z uczeniem się, komunikowaniem się, samoobsługą, poruszaniem się i troszczeniem się o ich samopoczucie
d710	Podstawowe kontakty międzyludzkie	Kontaktowanie się z innymi osobami w sposób aprobowany społecznie i odpowiadający sytuacji
d770	Relacje intymne	Tworzenie i utrzymywanie bliskich kontaktów opartych na uczuciach, kontakcie fizycznym, poczuciu więzi między osobami takimi jak mąż i żona, kochankowie, partnerzy seksualni
d850	Zatrudnienie za wynagrodzeniem	Wykonywanie w sposób właściwy i we wszystkich aspektach pracy za wynagrodzeniem (w pełnym lub niepełnym wymiarze czasu, w warunkach samozatrudnienia)
d920	Rekreacja i organizacja czasu wolnego	Podejmowanie działań i uczestniczenie w różnego rodzaju aktywnościach związanych z rekreacją, rozrywką i spędzaniem czasu wolnego (np. zabawy, sport, życie kulturalne itp.)

Istnieje wiele różnych sposobów klasyfikowania osób z zespołami bólowymi odcinka szyjnego kręgosłupa. Klasyfikacja oparta na leczeniu osób z takim bólem została po raz pierwszy zaproponowana w 2004 r. przez Childsa i współpracowników (Childs i in., 2004), a system opierał się na ogólnym celu leczenia, a nie na próbie klasyfikacji pacjentów według patologii lub rodzaju objawów. W 2007 roku Fritz i Brennan (Fritz i in., 2007) zweryfikowali ten system klasyfikacji,

stwierdzając, że przyjmowanie interwencji dopasowanych do systemu klasyfikacji wiązało się z lepszymi wynikami niż otrzymywanie interwencji niedopasowanych.

Sekcja Ortopedyczna Amerykańskiego Stowarzyszenia Fizjoterapii (APTA) nieustannie podejmuje wysiłki w celu stworzenia opartych na dowodach naukowych (EBM) wytycznych postępowania w zakresie fizjoterapii ortopedycznej u pacjentów z zaburzeniami układu ruchu, które to zalecenia będą oparte o Międzynarodową Klasyfikację Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (ICF). Celem zaktualizowanych wytycznych dotyczących praktyki klinicznej jest przegląd najnowszej recenzowanej literatury i sformułowanie zaleceń dotyczących problemów bólu szyi.

Na podstawie analizy piśmiennictwa w roku 2008 w ramach Sekcji Ortopedycznej APTA wyróżniono następujący ich podział:

- ICD – ból szyi / ICF – ból szyi z upośledzeniem ruchomości
- ICD – bóle głowy lub zespół szyjno-czaszkowy / ICF – ból szyi z bólami głowy
- ICD – skręcenie i nadwyrężenie kręgosłupa szyjnego / ICF – ból szyi z zaburzeniami koordynacji ruchów
- ICD – spondyloza z radikulopatią lub zaburzenia krążka szyjnego z radikulopatią / ICF – ból szyi z bólem promieniującym.

Uznaje się, że w ramach każdej klasyfikacji konieczne jest podjęcie dodatkowych decyzji, aby bardziej szczegółowo pokierować zastosowaniem wybranej interwencji. Jednak pierwszym krokiem w stosowaniu systemu klasyfikacji jest skierowanie wstępnych interwencji w kierunku optymalnego leczenia dla indywidualnego postępowania (Childs i in., 2008). Podstawowe kody ICF powiązane z bólem szyi przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Podstawowe kody ICF powiązane z ICD-10 (Childs i in., 2008).

	Funkcje ciała	Struktury ciała	Aktywność i uczestniczenie
Ból szyi z upośledzeniem ruchomości	b7101 ruchomość wielu stawów	s76000 kręgosłup – odcinek szyjny	d4108 zmienianie pozycji ciała, inne określone
Ból szyi z bólami głowy	b28010 ból głowy i szyi	s7103, s7104 stawy okolicy głowy i szyi, mięśnie okolicy głowy i szyi	d4158 utrzymywanie pozycji ciała, inne określone
Ból szyi z zaburzeniami koordynacji ruchów	b7601 kontrola złożonych ruchów dowolnych	s7105 więzadła i powięź okolicy głowy i szyi	d4158 utrzymywanie pozycji ciała, inne określone
Ból szyi z bólem promieniującym	b2804 promieniujący ból w segmencie lub okolicy	s1201 nerwy rdzeniowe	d4452 sięganie

Zaktualizowany dokument „Ból szyi. Wersja 2017: Wytyczne dotyczące praktyki klinicznej powiązane z Międzynarodową Klasyfikacją Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (ICF)” utworzony przez Sekcję Ortopedyczną APTA wskazał główne kody i stany związane z dolegliwościami bólowymi szyi w odniesieniu do Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych (ICD-10), obejmują one: M54.2 – bóle karku, M54.6 – ból kręgosłupa piersiowego, R51

– ból głowy, M53.0 – zespół szyjno-czaszkowy, M53.1 – zespół szyjno-ramienny, M53.2 – niestabilność kręgosłupa, S13.4 – kręcenie i naderwanie odcinka szyjnego kręgosłupa, S13.8 – skręcenie stawów i więzadeł innych części szyi, M54.1 – choroby korzeni nerwów rdzeniowych, M47.2 – inne spondylozy z uszkodzeniem korzeni nerwów rdzeniowych, M47.1 – inne spondylozy z uszkodzeniem rdzenia kręgowego, M50 – choroba krążka międzykręgowego szyjnego z uszkodzeniem korzeni nerwów rdzeniowych, M62. – 5 ubytek masy mięśniowej i zaniki niesklasyfikowane gdzie indziej, M79.1 – mięśnioból oraz M99.01 – segmentowa i somatyczna dysfunkcja odcinka szyjnego (Blanpied i in., 2017).

Andelic i współpracownicy i in. powiązali kategorie ICF z problemami funkcjonalnymi zgłoszonymi w Skali Funkcjonalnej Specyficznej dla Pacjenta (PSFS) przez 249 uczestników z bólem odcinka szyjnego w Norwegii (Andelic i in., 2012). Zgadając się z poprzednim badaniem Tschiesner i in. (2009), Andelic i in. (2012) stwierdzili, że kategorie łączące się z 10% lub więcej problemami funkcjonalnymi zostały oznaczone jako „częstsze”, a te, które odnoszą się do mniej niż 10% – jako „rzadsze”. Częstsze kategorie funkcji organizmu, z którymi były związane, to b134 Funkcje snu (27,2%) i b710 Ruchliwość funkcji stawów (26,2%). Najczęstszymi kategoriami aktywności i uczestniczenia były d850 Praca zarobkowa (15%), d640 Wykonywanie prac domowych (14%), d920 Rekreacja i wypoczynek (13%) oraz d430 Podnoszenie i przenoszenie przedmiotów (10%).

Dodatkowe kody funkcji ciała ICF związane z bólem szyi to funkcje czuciowe związane z bólem oraz funkcje ruchowe związane z ruchem stawów i kontrolą ruchów dobrowolnych. Te kody funkcji ciała obejmują m.in. b28010 Ból szyi i głowy, b2803 Promieniujący ból w dermatomie, b2804 Promieniujący ból w segmencie lub okolicy, b7101 Ruchliwość kilku stawów i b7601 Kontrola złożonych ruchów dobrowolnych.

Dodatkowe aktywności ICF i kody uczestniczenia związane z bólem szyi obejmują: d4108 Zmiana podstawowej pozycji ciała, d4158 Utrzymywanie pozycji ciała i d4452 Sięganie.

Kody ICF dotyczące struktury ciała związane z bólem szyi obejmują s7103 Stawy głowy i szyi, s7104 Mięśnie głowy i szyi, s7105 Więzadła i powięź głowy i szyi, s76000 Kręgosłup szyjny i s1201 Nerwy rdzeniowe (Blanpied i in., 2017).

W oparciu o dane gromadzone z wykorzystaniem całej rodziny narzędzi badawczych promowanych przez WHO, w tym ICF, można zatem planować działania niezbędne do ograniczenia skutków niepełnosprawności osób z dysfunkcjami i zespołami bólowymi części szyjnej kręgosłupa. Tworzenie warunków integracji społecznej jest możliwe na podstawie szczegółowej analizy czynników kontekstowych (środowiskowych i osobowych) kodowanych i gromadzonych w modelu ICF. Praktyczne zastosowanie ICF stwarza warunki do tworzenia podstaw do opracowania kompleksowych usług realizowanych w ramach programów mających na celu integrację społeczną, tj. zwiększenie uczestnictwa osób niepełnosprawnych w życiu społecznym (Varghese i in., 2016).

Bibliografia

- Andelic N. i in. 2012. Linking self-determined functional problems of patients with neck pain to the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF). *Patient Preference and Adherence*, 6, str. 749–755. DOI: 10.2147/PPA.S36165.
- Anuar K. & Kim E. 2003. A retrospective study on specialized intensive exercise program for patients with low back pain. *Physiotherapy Singapore*, 6(1), str. 7–13.
- Arokoski J.P. i in. 2004. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(5), str. 823–832. DOI: 10.1016/j.apmr.2003.06.013.
- Blanpied P.R. i in. 2017. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 47(7), str. A1–A83. DOI: 10.2519/jospt.2017.0302.
- Burnett A.F. i in. 2005. A comparison of training methods to increase neck muscle strength. *Work*, 25(3), str. 205–210.
- Childs J.D. i in. 2008. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 38(9), str. A1–A34. DOI: 10.2519/jospt.2008.0303.
- Childs J.D. i in. 2004. Proposal of a classification system for patients with neck pain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 34(11), str. 686–696. DOI: 10.2519/jospt.2004.1451.
- Chiu T.T., Lam T.H. & Hedley A. 2005. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. *Spine*, 30(1), str. E1–E7.
- Chiu T.T. & Lo S.K. 2002. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: Reliability and validity. *Clinical Rehabilitation*, 16(8), str. 851–858. DOI: 10.1191/0269215502cr550oa
- DBC Concept. Dostępne online: <https://www.dbc.fi/dbc-concepts> (dostęp: 30.09.2020).
- DIERS. Design Institute for Emergency Relief Systems. Dostępne online: <http://www.diers.de/> (dostęp: 30.09.2020).
- Fritz J.M. i in. 2007. Research Report Interventions for Neck Pain. *Physical Therapy*, 87(5): 513–524. <https://DOI.org/10.2522/ptj.20060192>.
- Gutenbrunner C. i in. 2013. *Biała Księga Medycyny Fizycznej i Rehabilitacji w Europie*, Polskie Towarzystwo Rehabilitacji, str. 9–12.
- Jagodziński R. 2013. Zastosowanie ICF jako narzędzia diagnozy, planowania i ewaluacji w programie aktywizacji społecznej i zawodowej osób niepełnosprawnych ruchowo. *Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania*, 2(7), str. 67–104.
- Kankaanpää M. i in. 1999. The efficacy of active rehabilitation in CLBP. *Spine*, 24(10), str. 1034–1042. DOI: 10.1097/00007632-199905150-00019.
- Keating J.L. i in. 2005. Predicting short-term response and non-response to neck strengthening exercise for chronic neck pain. *Journal of Whiplash and Related Disorders*, 4(1), str. 43–55. DOI: 10.1300/J180v04n01_04.
- Krasuski M. i in. 2016. Rekomendacje dla metody DBC w leczeniu osób z zespołami bólowymi kręgosłupa w okresie przewlekłym i podoстрыm objawów choroby – Polskie Towarzystwo Rehabilitacji. *Postępy Rehabilitacji*, 30(1), str. 11–17.
- Mannion A.F. i in. 2001. Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology*, 40(7), str. 772–778. <https://DOI.org/10.1093/rheumatology/40.7.772>.
- MCU Multi Cervical Unit. Dostępne online: <https://www.btetechnologies.com/rehabilitation/mcu/> (dostęp: 30.09.2020).
- Price J. i in. 2020. Effectiveness and optimal dosage of exercise training for chronic non-specific neck pain: A systematic review with a narrative synthesis. *PLoS one*, 15(6), str. e0234511. <https://DOI.org/10.1371/journal.pone.0234511>.
- Prodinger B. i in. 2016. Towards system-wide implementation of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) in routine practice: Developing simple, intuitive descriptions

- of ICF categories in the ICF Generic and Rehabilitation Set. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48(6), str. 508–514. DOI: 10.2340/16501977-2066.
- Soroka A.V. i in. 2008. Correction of a muscular-tonic syndrome at a cervical osteochondrosis by device Multi-Cervical Unit. *Bulletin of Siberian Medicine*, 7(5-2), str. 393–398 <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2008-5-2-393-398>.
- Śliwa A. & Bednorz R. 2016. Wpływ terapii z wykorzystaniem systemu Tergumed 700 na poprawę koordynacji mięśni tułowia oraz wyrównanie dysbalansu mięśniowego. *Fizjoterapia w bólach kręgosłupa*, 4, str. 21–23.
- Światowa Organizacja Zdrowia 2009. *Międzynarodowa Klasyfikacja Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (ICF)*, Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia, Warszawa.
- Taimela S. i in. 2000. Active treatment of chronic neck pain: A prospective randomized intervention. *Spine*, 25(8), str. 1021–1027. <https://doi.org/10.1097/00007632-200004150-00018>.
- Taimela S. & Härköpää K. 1996. Strength, mobility, their changes, and pain reduction in active functional restoration for chronic low back disorders. *Journal of Spinal Disorders*, 9(4), str. 306–312.
- Taylor M.K. i in. 2006. Cervical resistance training: Effects on isometric and dynamic strength. *Aviation Space and Environmental Medicine*, 77(11), str. 1131–1135.
- Tederko P. i in. 2004. Ocena ruchomości czynnej odcinka szyjnego u osób zdrowych i w schorzeniu kręgosłupa. Przydatność aparatury DBC w badaniu ruchu złożonego. *Chirurgia Narządu Ruch Ortopedia Polska*, 69(3), str. 159–166.
- Tergumed. Dostępne online: <https://technomex.pl/trening-funkcjonalny-i-sportowy/trening-funkcjonalny/tergumed-710> (dostęp: 30.09.2020).
- Tschiesner U. i in. 2009. Assessment of Functioning in patients with head and neck cancer according to the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF): A multicenter study. *Laryngoscope*, 119(5), str. 915–923. 10.1002/lary.20211.
- Varghese C. i in. 2016. World Health Organization. *Stroke*, 47(8), str. e210. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.014233.
- Wilmowska-Pietruszyńska A. & Bilski D. 2010. ICF jako narzędzie ilościowej oceny naruszenia sprawności w orzekaniu dla potrzeb zabezpieczenia społecznego. *Orzecznictwo Lekarskie*, 7(1), str. 1–13.
- MCS Zebris. Technomex. Dostępne online: <https://technomex.pl/zebris-mcs-mls-zestawy-do-analzy-ruchu-szyjnego-i-ledzwiowego-odcinka-kręgosłupa> (dostęp: 30.09.2020)

5. Technologia wirtualnej rzeczywistości wykorzystywana w rehabilitacji i fizjoterapii pacjentów

Tomasz Adamczewski*

5.1. Założenia funkcjonowania systemu VRneck Solution

System VRneck SOLUTION – ukierunkowany jest na rozwiązanie konkretnego problemu, którym jest brak metody obiektywizacji badania manualnego i wykrywania zaburzeń funkcjonalnych kręgosłupa szyjnego oraz monitorowania postępów leczenia. Obecnie na rynku usług medycznych nie ma urządzenia pozwalającego na określenie segmentalnego ruchu w odcinku szyjnym kręgosłupa (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne, 2020*). Istniejące aparaty do diagnozowania i treningu odcinka szyjnego nie pozwalają na zmierzenie ruchu segmentalnego, mierzą przede wszystkim ruch globalny w odcinku szyjnym, część aparatów jedynie w określonych trzech płaszczyznach, inne także uwzględniają ruch złożony (Krasuski i in., 2016; Taimela i in., 2000; Tederko i in., 2004; Śliwa i Bednorz, 2016; *DBC Concept; MCU Multi Cervical Unit*). Rezultatem wspomnianego wyżej projektu będzie opracowanie i wykonanie unikatowego, nowoczesnego systemu umożliwiającego czynnościową ocenę zaburzeń funkcjonalnych części szyjnej kręgosłupa, połączenia szyjno-głowego i szyjno-piersiowego oraz opracowanie ukierunkowanych na indywidualne potrzeby pacjentów terapii i treningu, wszystko to w oparciu o technologie sztucznej inteligencji.

System, w odróżnieniu od innych istniejących na rynku rozwiązań, pozwoli na precyzyjne określenie poziomu zaburzonej funkcji i struktury (poziom segmentu ruchowego kręgosłupa) oraz w związku z tym na podjęcie ściśle ukierunkowanych działań terapeutycznych i prewencyjnych. Zastosowanie nowoczesnych technologii IT umożliwi szybki transfer danych pomiędzy różnymi specjalistami ochrony zdrowia w celu podejmowania optymalnych, konsyliarnych decyzji klinicznych. Dostęp do zobiektywizowanej diagnozy i możliwość skierowania chorego na zindywidualizowaną rehabilitację istotnie poprawi obecną sytuację w systemie orzecznictwa lekarskiego i na rynku ubezpieczeń. System będzie wspierał podejmowanie decyzji klinicznych na bieżąco, poprzez szybką, obiektywną i dokonywaną w dowolnym momencie procesu diagnostyki i terapii analizę wyników funkcjonalnych zadań ruchowych wykonywanych przez osobę badaną. VRneck SOLUTION stworzy możliwość gromadzenia i przechowywania w bezpieczny sposób wszystkich danych w jednym miejscu, co da personelowi decyzyjnemu łatwy i nieograniczony dostęp do źródeł informacji o stanie zdrowia badanych. Osiągnięcie celu, jakim jest przygotowanie Systemu VRneck SOLUTION do działania w środowisku cyfrowym (desktopowym i webowym), umożliwi w przyszłości działanie w sieci Telerehabilitacji. Pozwoli to, jak wspomniano, na konsyliarne podejmowanie decyzji klinicznych w multidyscyplinarnym gronie specjalistów zespołu rehabilitacyjnego. Ponadto System umożliwi i ułatwi dostęp do świadczeń zdrowotnych z zakresu fizjoterapii osobom z zaburzeniami czynnościowymi i strukturalnymi w części szyjnej kręgosłupa poprzez (planowane w przyszłości) wprowadzenie wersji mobilnej urządzenia z aplikacjami software’owymi, ukierunkowanymi na indywidualne problemy zdrowotne każdego uczestnika (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne, 2020*).

Rozwiązanie takie, wzorem innych istniejących na świecie, pozwoli na prowadzenie działań profilaktycznych w środowisku osób narażonych na czynniki związane z chorobami

* Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, e-mail: tomasz.adamczewski@umed.lodz.pl

przeciążeniowymi narządu ruchu poprzez np. przeznaczone dla poszczególnych grup zawodowych rozwiązania środowiskowe, które uwzględniają specyfikę obciążeń oraz ergonomii stanowiska pracy (Moe i Thom, 2001).

Istotnym novum projektu będzie również możliwość współuczestniczenia osoby diagnozowanej w procesie terapeutycznym poprzez kreowanie (w toku nabywanych doświadczeń) nowych planów zadań funkcjonalnych dla siebie samego oraz innych pacjentów z podobnym problemem zdrowotnym (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne*, 2020).

Proponowane rozwiązanie wpisuje się w globalny trend, jakim jest współuczestnictwo i świadome przejmowanie odpowiedzialności pacjenta za przebieg własnego leczenia (Kirkesola, 2000).

Przewidywanymi cechami nowości projektu, które zdaniem autorów będą wyróżniały system VRneck SOLUTION spośród istniejących dotychczas rozwiązań, będą:

1. Wprowadzenie do systemu ochrony zdrowia nowoczesnego, opartego na technologii wirtualnej rzeczywistości (VR) i systemu sztucznej inteligencji (AI), bezinwazyjnego, łatwego w użyciu rozwiązania o potwierdzonej w badaniu klinicznym wysokiej trafności i rzetelności pomiaru zaburzeń funkcji części szyjnej i szyjno-piersiowej kręgosłupa. Ponieważ nie ma obecnie na rynku metody diagnostyki funkcjonalnej odcinka szyjnego kręgosłupa z rejestracją zaburzeń na poziomie pojedynczego segmentu, wprowadzenie tak unikalnego urządzenia wspomagającego zobiektywizowaną, szybką, wczesną, nieinwazyjną diagnostykę oraz zindywidualizowaną terapię, trening osób z zaburzeniami funkcjonalnymi części szyjnej kręgosłupa przełoży się zdaniem autorów na otwarcie nowych, dotychczas nieistniejących możliwości diagnostycznych i terapeutycznych oraz wysoką jakość usług medycznych.
2. Wprowadzenie innowacyjnego i bezkonkurencyjnego rozwiązania opartego na autorskich siatkach pól zaburzeń ruchomości poszczególnych segmentów ruchowych oraz na nowatorskich planach funkcjonalnych zadań ruchowych, które umożliwią rozpoznanie dysfunkcji czynnościowych; stworzy to możliwość wykrywania lokalizacji i skali zaburzeń ruchomości segmentalnej części szyjnej i szyjno-piersiowej kręgosłupa. Nie ma obecnie na rynku urządzenia posiadającego taką funkcję. Będzie to proces automatyczny, natychmiastowy i skorelowany z analizą danych klinicznych wprowadzonych do silnika sztucznej inteligencji.
3. Wprowadzenie urządzenia posiadającego niewielkie rozmiary, prostą obsługę i walory estetyczne, które zdaniem autorów projektu spowodują, iż system będzie przyjazny w użytkowaniu przez osobę badaną i terapeutę. Mało inwazyjne ułożenie w systemie urządzeń pomiarowych, takich jak gogle VR, headtracker, czujniki pozycji ciała, jest porównywalne w zastosowaniu do elementów standardowego/codziennego użytku, takich jak słuchawki, smartfon, okulary. Będzie miało to wpływ na zwiększenie komfortu leczenia dla pacjenta i terapeuty. Ponadto niewielkie rozmiary samego urządzenia umożliwią jego transport i przeprowadzenie badania pacjenta w dowolnym wybranym przez terapeutę miejscu. Natomiast prosta obsługa, umożliwiająca ocenę ruchomości segmentalnej bez wykonania szczegółowego badania manualnego, będzie korzystna dla samego pacjenta, gdyż wpłynie na skrócenie czasu diagnostyki i uproszczenie jej, co z kolei spowoduje zmniejszenie stresu pacjenta podczas badania oraz urozmaicenie samej formy jego terapii. Będzie to terapia indywidualnie dobrana dla zmieniających się w czasie potrzeb pacjenta, przeprowadzona w przyjaznej i ciekawej dla pacjenta formie (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne*, 2020).

4. Przewidywane przez autorów projektu relatywnie niższe koszty zakupu urządzenia względem rozwiązań obecnie stosowanych na rynku, takich jak np. systemy BTE, DBC, Tergumed itd. wpłyną bez wątpienia na powszechność i łatwą dostępność nowoczesnych rozwiązań, które umożliwiają prowadzenie kinezyterapii kręgosłupa szyjnego. Przewidywana dostępność urządzenia dla specjalistów rehabilitacji, fizjoterapii, lekarzy różnych specjalności (w tym orzeczników) oraz innego personelu biorącego udział w procesie rehabilitacji osób z dysfunkcjami części szyjnej i szyjno-piersiowej pozwoli na zwiększenie skuteczności wczesnej diagnostyki i optymalizację metod leczenia, a co za tym idzie – zmniejszenie kosztów opieki zdrowotnej i zabezpieczenia społecznego, które wynikają z czasowej i trwałej niezdolności do pracy (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne, 2020; DIERS. Design Institute for Emergency Relief Systems; DBC Concept; Tergumed; MCU Multi Cervical Unit*).
5. Wykorzystywanie przez system VRneck SOLUTION chmury obliczeniowej oraz aplikacji webowych do obsługi systemu (możliwość obsługi elementów systemu przez dowolne urządzenie wyposażone w przeglądarkę internetową) umożliwi globalny dostęp do zasobów danych związanych z diagnostyką i terapią pacjentów bez konieczności budowania specjalistycznej infrastruktury IT. Ponadto budowa stanowiska badawczego z wykorzystaniem powszechnie dostępnych na rynku komponentów, takich jak mobilny komputer PC, gogle VR, smartfon, wpłynie na obniżenie kosztów inwestycji związanych z zapewnieniem infrastruktury do diagnostyki i terapii pacjentów z zaburzeniami części szyjnej kręgosłupa.
6. Umożliwienie (dzięki funkcjonalności systemu VRneck SOLUTION) rejestracji zapisu wykonywanych zadań ruchowych i wielokrotnego ich odtwarzania, a także analiza popełnianych w nich błędów wpłyną zdaniem autorów projektu na zobiektywizowanie i zwiększenie skuteczności testów diagnostycznych wykrywających zaburzenia funkcjonalne części szyjnej kręgosłupa. Ponadto możliwość modelowania nowych trajektorii ruchu i opracowanie nowatorskich plansz funkcjonalnych zadań ruchowych (dzięki wykorzystaniu metod geometrii analitycznej oraz metod analizy matematycznej i statystycznej do oceny uzyskanych wyników i analizy) wpłyną znacząco na poszerzenie możliwości terapeutycznych i zwiększających skuteczność prowadzonego leczenia.

Zdaniem autorów projektu osiągnięcia finalne tworzonego systemu umożliwią rozwiązanie problemów zdrowotnych współczesnych społeczeństw, w szczególności osób z niepełnosprawnością oraz osób z zaburzeniami czynnościowymi narządu ruchu.

Przewiduje się, iż korzyści płynące z wdrożenia projektu będą miały wymiar ogólnospołeczny, czego wyrazem będzie ujednoczenie metod diagnostyki, terapii i profilaktyki poprzez ustalenie algorytmów oraz standardów postępowania diagnostyczno-terapeutycznego i profilaktycznego w przypadku pacjentów z zaburzeniami części szyjnej kręgosłupa. Ponadto innowacyjny system VRneck SOLUTION pozwoli na zmniejszenie kosztów zabezpieczenia społecznego osób długotrwale niezdolnych do pracy i osób niepełnosprawnych poprzez wprowadzenie nowoczesnego, zgodnego z najnowszą wiedzą postępowania diagnostycznego i terapeutycznego, które pozwoli na szybszy powrót chorych do pełnej aktywności społecznej (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne, 2020*).

5.2. Badanie funkcjonalne i terapia/trening części szyjnej i szyjno-piersiowej kręgosłupa z wykorzystaniem stacji VRneck SOLUTION

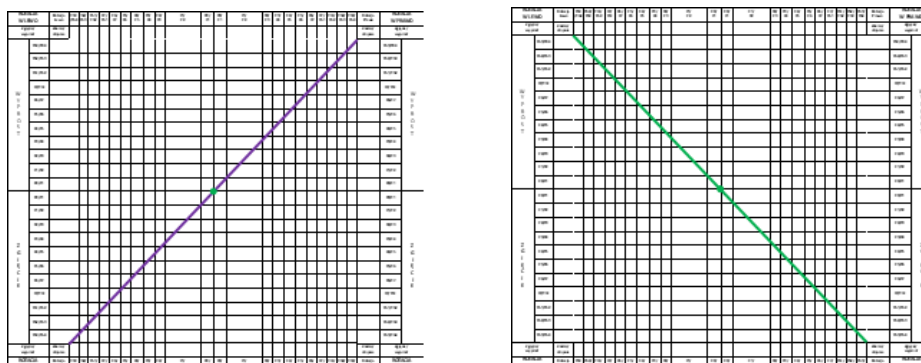
Główny element systemu VRneck SOLUTION stanowi stacja diagnostyczno-badawcza VRneck, składająca się z narzędzia pomiarowego w postaci gogli VR oraz oprogramowania software'owego. Podstawowym elementem oprogramowania są innowacyjne, opracowane przez dr. n. med. Tomasza Adamczewskiego, specjalistę fizjoterapii, plansze zadań funkcjonalnych. Zawierają one trajektorie ruchów prostych oraz złożonych, które wykonuje każdy człowiek w codziennym funkcjonowaniu wraz z prototypem siatki zaburzeń segmentalnych kręgosłupa części szyjnej i szyjno-piersiowej, pozwalającej na ustalenia dokładnej lokalizacji segmentu kręgosłupa, w którym podczas wykonywania zadań ruchowych wystąpią błędy. Siatka zaburzeń segmentalnych autorskiego projektu została opracowana na podstawie dostępnych źródeł literatury (Zhao i in., 2013; Puglisi i in., 2007; Yang, Su i Guo, 2012; Kaltenborn, 2008; Kaltenborn, 2012; Krauss i in., 2012; Ignasiak i Żurek, 2013).

System w wersji docelowej, oprócz miejsc występowania błędów, będzie określał wartości ilościowo-jakościowe tych błędów. Osoba badana będzie wykonywała ruchy głową i szyją, korzystając z gogli VR, w których przedstawiany będzie obraz zadania funkcjonalnego. Zadaniem osoby badanej będzie jak najdokładniejsze odwzorowanie trajektorii zadanego ruchu w jak najkrótszym czasie, co stanowić będzie miarę sprawności jej układu koordynacji nerwowo-mięśniowej (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne, 2020*).

Przebieg badania z wykorzystaniem urządzenia VRneck SOLUTION składa się z czterech faz: fazy przygotowawczej, fazy właściwej badania i treningu, fazy interpretacji zapisu zadań funkcjonalnych, fazy raportowania wykonania zadań funkcjonalnych oraz fazy sformułowania rekomendacji dotyczących terapii/treningu z wykorzystaniem stacji VRneck.

A. Faza przygotowawcza

- ustalenie pozycji wyjściowej pacjenta,
- zapoznanie pacjenta z przebiegiem badania i /lub terapii (instruktaż ustny),
- obejrzenie przez pacjenta filmu poglądowego nt. przebiegu zadań funkcjonalnych do wykonania,
- wyjaśnienie zasad przeprowadzenia testów (kolejności wykonywanych ruchów w oparciu o 8 przygotowanych plansz zadań funkcjonalnych, tempa, w jakim pacjent będzie wykonywał zadania),
- zapoznanie pacjenta z kryteriami i zasadami ewentualnego przerwania próby.

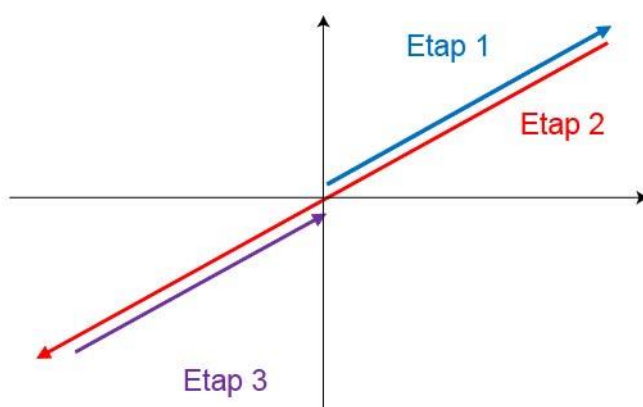


Rycina 4. Przykłady plansz zadań funkcjonalnych (trajektorii zadanego ruchu wraz z siatką zaburzeń segmentalnych). Przykłady dla trajektorii: a) skośna prawa i b) skośna lewa (8 plansz zaplanowanych do wykorzystania w projekcie VRneck SOLUTION jest zastrzeżonych w Urzędzie patentowym RP wzorem

B. Faza właściwego badania lub treningu

Badanie rozpoczyna się od logowania do systemu VRneck SOLUTION. Na początku zostaną wprowadzone dane personalne pacjenta oraz indywidualny numeru pacjenta, który zostanie nadany podczas pierwszej rejestracji w systemie VRneck SOLUTION. Po wprowadzeniu danych i identyfikacji pacjenta system automatycznie ustali szerokość trajektorii, po których pacjent będzie się poruszał przy wyborze każdej planszy, biorąc pod uwagę wiek badanego, jak również inne dane dotyczące jego stanu chorobowego (dane pochodzą z badania lekarskiego).

Przebieg badania polega na wykonaniu przez pacjenta ruchu prostego bądź złożonego w zależności od zadanej przez system/terapeutę trajektorii ruchu (planszy zadania funkcjonalnego). Zadanie polegać będzie na jak najdokładniejszym odwzorowaniu zadanej trajektorii w jak najkrótszym czasie. Sekwencja ruchów, które będzie wykonywał pacjent, jest taka sama dla każdej planszy, tzn. pacjent będzie poruszał się od środka zadanej trajektorii do góry w prawo lub w lewo (zgodnie z zadaną trajektorią ruchu), w górze osiągnie możliwie skrajne położenie punktu kontrolnego – Etap 1 (Rycina 5.), następnie wróci do środka trajektorii, który należy przekroczyć, potem zaś będzie zmierzał do skrajnego punktu na dole po prawej lub lewej stronie (zgodnie z zadaną trajektorią ruchu), osiągając możliwie skrajne położenie na dole – Etap 2. Następnie wróci na środek trajektorii i zakończy zadanie – Etap 3.



Rycina 5. Etapy przebiegu zadania ruchowego dla trajektorii skośnej prawej (oprac. własne autora). Każdy pacjent będzie wykonywał 8 zadań funkcjonalnych. Wyboru plansz dokona system lub terapeuta, zostanie też uwzględniona ich stała kolejność (*Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne, 2020*).

C. Faza interpretacji zapisu zadań funkcjonalnych

Faza ta będzie składała się z dwóch etapów.

1. Etap analizy jakości zadań funkcjonalnych, w którym system VRneck SOLUTION automatycznie dokona analizy liczby i wielkości popełnianych przez pacjenta błędów, tj. miejsc wykroczenia poza zadaną trajektorię ruchu. Analiza ta będzie uwzględniać liczbę popełnionych błędów w całym pojedynczym zadaniu (jednej planszy zadania

funkcjonalnego), w poszczególnych etapach zadania, ile błędów w pierwszym, ile w drugim, ile w trzecim etapie ruchu, a także wielkości tych błędów, tj. wielkości wychyleń poza zadaną trajektorię ruchu.

- Analiza miejsca popełnianych błędów – VRneck SOLUTION automatycznie dokona analizy miejsc błędów na siatce ruchomości segmentalnej, ustalonej dla określonej populacji pacjentów, biorąc pod uwagę ich wiek. System automatycznie określi lokalizacje zaburzeń, uwzględniając poziom kręgosłupa (górny, środkowy, dolny) na podstawie zliczenia liczby błędów. Przyjęte poziomy funkcjonalnej (Ryc. 6) części kręgosłupa to: część górna kręgosłupa szyjnego (od C0 do C2 – pole żółte), część funkcjonalna środkowa kręgosłupa szyjnego (od C2 do C5 – pole różowe), natomiast część funkcjonalna dolna kręgosłupa szyjnego to segmenty (od C5 do Th4 – pole zielone).

Th3/ Th4	Th2/ Th3	Th1/ Th2	C7/ Th1	C6/ C7	C5/ C6	C4/ C5	C3/ C4	C2/ C3	C1/ C2	C0/ C1	C0/ C1	C1/ C2	C2/ C3	C3/ C4	C4/ C5	C5/ C6	C6/ C7	C7/ Th1	Th1/ Th2	Th2/ Th3	Th3/ Th4	
Th2/ Th3																					Th2/ Th3	
Th1/ Th2																						Th1/ Th2
C7/ Th1																						C7/ Th1
C6/ C7																						C6/ C7
C5/ C6																						C5/ C6
C4/ C5																						C4/ C5
C3/ C4																						C3/ C4
C2/ C3																						C2/ C3
C1/ C2																						C1/ C2
C0/ C1																						C0/ C1
C0/ C1																						C0/ C1
C1/ C2																						C1/ C2
C2/ C3																						C2/ C3
C3/ C4																						C3/ C4
C4/ C5																						C4/ C5
C5/ C6																						C5/ C6
C6/ C7																						C6/ C7
C7/ Th1																						C7/ Th1
Th1/ Th2																						Th1/ Th2
Th2/ Th3																						Th2/ Th3
Th3/ Th4	Th2/ Th3	Th1/ Th2	C7/ Th1	C6/ C7	C5/ C6	C4/ C5	C3/ C4	C2/ C3	C1/ C2	C0/ C1	C0/ C1	C1/ C2	C2/ C3	C3/ C4	C4/ C5	C5/ C6	C6/ C7	C7/ Th1	Th1/ Th2	Th2/ Th3	Th3/ Th4	

Rycina 6. Obszary pól lokalizacji lub rejestracji zaburzeń funkcjonalnych części szyjnej i szyjno-piersiowej kręgosłupa (oprac. własne).

D. Faza raportowania wykonania zadań funkcjonalnych.

Faza ta dotyczy przedstawienia przez system VRneck SOLUTION raportu zawierającego miejsca występowania zaburzenia funkcjonalnego w części szyjnej i/lub szyjno-piersiowej. System automatycznie określi miejsce wystąpienia zaburzeń funkcji, ustalając poziomy największych i najmniejszych zaburzeń funkcjonalnych w kręgosłupie oraz biorąc pod uwagę liczbę i wielkość wystąpienia błędów (np.: poziom I – poziom największych zaburzeń, poziom II – średnich zaburzeń, poziom III – najmniejszych zaburzeń), a także raportując je w sposób opisowy (np. część funkcjonalna górna kręgosłupa szyjnego (od C0 do C2) – poziom II, część funkcjonalna środkowa kręgosłupa szyjnego (od C2 do C5) – poziom III, część funkcjonalna dolna kręgosłupa szyjnego (od C5 do Th4) – poziom I).

Ponadto system VRneck SOLUTION automatycznie ustali segmenty zaburzeń segmentalnych, tzn. w którym segmencie występuje największa liczba błędów, w którym najmniejsza oraz w którym segmencie są błędy największe, a w którym – najmniejsze. System automatycznie ustali również, w których planszach wystąpiły najistotniejsze zaburzenia, biorąc pod uwagę liczbę i wielkość popełnionych błędów.

E. Faza sformułowania rekomendacji dotyczących terapii/treningu z wykorzystaniem stacji VRneck.

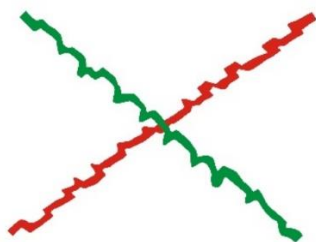
Po przeprowadzenie zapisu wszystkich zadań funkcjonalnych zaplanowanych dla konkretnej osoby system dokona automatycznego wyboru plansz rekomendowanych do przeprowadzenia terapii. Wybór nastąpi spośród 8 plansz zadań funkcjonalnych, na podstawie których przeprowadzono badania, a także innych przygotowanych specjalnie jako plansze treningowe do wykorzystania w terapii zaburzeń funkcjonalnych.

5.3. Terapia/trening rehabilitacyjny z wykorzystaniem systemu VRneck SOLUTION

Przeprowadzenie treningu zaplanowano w oparciu o trzy warianty postępowania.

Wariant I zakłada terapię/trening z wykorzystaniem plansz zadań funkcjonalnych wskazanych przez system (tych, w których pacjent popełnił najwięcej błędów/jakość zadań była najgorsza) z 8 predefiniowanych w badaniu. Zakłada się, iż pacjent wykona zadania ruchowe wielokrotnie na tej samej planszy testowej, następnie wykona zadania ruchowe wielokrotnie na tej samej planszy testowej z ustaloną przez system prędkością (za każdym razem inną, utrzymując zadany tor ruchu). Najtrudniejszym etapem treningu funkcjonalnego w tym wariantie będzie wykonanie przez pacjenta zadania ruchowego wielokrotnie na tej samej planszy testowej z ustaloną przez system szerokością linii (za każdym razem inną, utrzymując zadany tor ruchu).

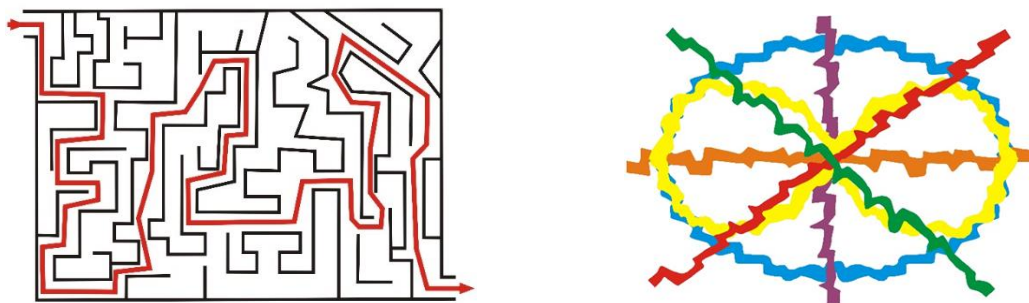
Wariant II zakłada terapię/trening z wykorzystaniem plansz zadań funkcjonalnych wskazanych przez system (tych, w których pacjent popełnił najwięcej błędów/jakość zadań była najgorsza) z 8 predefiniowanych w badaniu i terapii etapu I, jednak o zmienionym obrysie trajektorii. W tym wariantie terapii pacjent wykona zadania ruchowe wielokrotnie na tej samej planszy testowej. Następnie pacjent wykona zadania ruchowe wielokrotnie na tej samej planszy testowej z ustaloną przez system prędkością, za każdym razem inną, utrzymując zadany tor ruchu. Najtrudniejszym etapem treningu funkcjonalnego w tym etapie będzie wykonanie przez pacjenta zadania ruchowego wielokrotnie na tej samej planszy testowej z ustaloną przez system szerokością linii (za każdym razem inną, utrzymując zadany tor ruchu).



Rycina 7. Przykład planszy przewidzianej dla wariantu II terapii/treningu dla trajektorii: skośna prawa i skośna lewa (oprac. własne).

Wariant III zakłada terapię/trening z wykorzystaniem wskazanych przez system plansz zadań funkcjonalnych (specjalnie zaprojektowanych – spoza 8 predefiniowanych, które swym przebiegiem pokrywają się z miejscami np. plansza Labirynt, plansza Słońce). Pacjent początkowo wykona zadania ruchowe wielokrotnie na tej samej planszy testowej. Następnie wykona zadania ruchowe wielokrotnie na tej samej planszy testowej z ustaloną przez system prędkością (za każdym razem inną, utrzymując zadany tor ruchu). Ostatnim, najtrudniejszym poziomem funkcjonalnym zadania

będzie wykonanie go wielokrotnie na tej samej planszy testowej z ustaloną przez system szerokością linii, za każdym razem inną, utrzymując zadany tor ruchu.



Rycina 8. Przykłady plansz Labirynt oraz Słońce przewidzianych dla wariantu III terapii/treningu (oprac. własne).

Planowana metodyka przeprowadzenia terapii/treningu z wykorzystaniem urządzenia VRneck będzie zakładała, iż całkowity czas pojedynczej sesji terapii/treningu nie będzie przekraczał czasu, jaki był potrzebny do przeprowadzenia diagnostyki (dla 8 plansz zadań funkcjonalnych – około 30 minut) oraz to, iż trening/terapia będzie obejmować 10 spotkań/1 serię zabiegową.

Bibliografia

- DBC Concept. Dostępne online: <https://www.dbc.fi/dbc-concepts> (dostęp: 30.09.20220)
- DIERS. Design Institute for Emergency Relief Systems. Dostępne online: <http://www.diers.de/> (dostęp 15.12.2020).
- Ignasiak Z. & Żurek G. 2013. *Anatomia na żywym człowieku. Wstęp do terapii manualnej*. Urban & Partner, Wrocław, str. 161–170.
- Kaltenborn F.M. 2008. *Manual mobilization of the Joints: Traction-manipulation of the Extremities and Spine*. 1st edn. Oslo: Norli. str. 52, 59.
- Kaltenborn F. M. 2012. *Manual Mobilization of the Joints: The Spine. 6th edn*. Oslo: Norli, str. 255–257.
- Kirkesola G. 2000. Sling Exercise Therapy (S-E-T) – A Concept for Active Treatment and Training for Ailments in the Musculoskeletal Apparatus. *Fysioterapeuten*, 12, str. 9–16.
- Krasuski M. i in. 2016. Rekomendacje dla metody DBC w leczeniu osób z zespołami bólowymi kręgosłupa w okresie przewlekłym i podoстрыm objawów choroby-Polskie Towarzystwo Rehabilitacji. *Postępy Rehabilitacji*, 30(1), str. 11–17.
- Krauss J. i in. 2012. *Translatory Spinal Manipulation (TSMTM) for Physical Therapists*. A Lakeview Media LLC. Publication, str. 28–30.
- MCU Multi Cervical Unit. Dostępny online: <https://www.btetechnologies.com/rehabilitation/mcu/> (dostęp 15.12.2020).
- Moe K. & Thom E. 2001. The effect of regular exercise on absenteeism due to illness. Results of an intervention study. *Tidsskriftet Fysioterapeuten*, (Special Issue).
- Puglisi F. i in. 2007. Cervical spine segmental vertebral motion in healthy volunteers feigning restriction of neck flexion and extension. *International Journal of Legal Medicine*, 121(5), str. 337–340. DOI: 10.1007/s00414-006-0111-0
- Śliwa A. & Bednorz R. 2016. Wpływ terapii z wykorzystaniem systemu Tergumed 700 na poprawę koordynacji mięśni tułowia oraz wyrównanie dysbalansu mięśniowego. *Fizjoterapia w bólach kręgosłupa*, 4, str. 21–23.
- Taimela S. i in. 2000. Active treatment of chronic neck pain: A prospective randomized intervention. *Spine*, 25(8), str. 1021-1027. <https://DOI.org/10.1097/00007632-200004150-00018>
- Tederko P. i in. 2004. Ocena ruchomości czynnej odcinka szyjnego u osób zdrowych i w schorzeniu kręgosłupa. Przydatność aparatury DBC w badaniu ruchu złożonego. *Chirurgia Narządu Ruch Ortopedia Polska*, 69(3), str. 159–166.
- Tergumed. Dostępne online: <https://technomex.pl/trening-funkcjonalny-i-sportowy/trening-funkcjonalny/tergumed-710> (dostęp 15.12.2020).
- Wniosek o dofinansowanie projektu w ramach Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020. Oś priorytetowa; Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego, Działanie Badania naukowe i prace rozwojowe, poddziałanie Projekty aplikacyjne 2020*. Numer wniosku o dofinansowanie: POIR.04.01.04-00-0113/19.
- Yang CC i in. 2012. A new concept for quantifying the complicated kinematics of the cervical spine and its application in evaluating the impairment of clients with mechanical neck disorders. *Sensors (Switzerland)*, 12(12), str. 17463–17475. 10.3390/s121217463
- MCS Zebris. Technomex. Dostępny online: <https://technomex.pl/zebris-mcs-mls-zestawy-do-analizy-ruchu-szyjnego-i-ledzwiowego-odcinka-kręgosłupa> (dostęp 15.12.2020).
- Zhao X. i in. 2013. Three-dimensional analysis of cervical spine segmental motion in rotation. *Archives of Medical Science*, 9(3), str. 515–520. DOI: 10.5114/aoms.2013.35325

6. Badanie Lekarskie w algorytmie postępowania u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi i zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego

Anna Puzder, Dorota Lis-Studniarska, Kamila Gworys*

Algorytm postępowania diagnostycznego w przypadku osób z zaburzeniami czynnościowymi i zespołami bólowymi kręgosłupa obejmuje badanie lekarskie, które ma na celu kwalifikację chorych do odpowiednich grup klinicznych wymagających określonego postępowania diagnostycznego i leczniczego oraz oceny skuteczności leczenia.

Lekarz w ramach konsylium dokonuje podsumowania badania wstępnego kwalifikacyjnego oraz interpretacji wyników badania VRneck i badań dodatkowych, bierze udział we wnioskowaniu w multiprofesjonalnym zespole rehabilitacyjnym oraz wydaje zlecenia na zabiegi. Po zakończeniu serii zabiegów formułuje zalecenia dla pacjenta z uwzględnieniem aktualnego stanu klinicznego chorego i obciążeń związanych z chorobami współistniejącymi.

Kluczowym zadaniem zespołu badaczy biorących udział w opracowaniu innowacyjnego postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w projekcie VRneck SOLUTION jest współudział w wypracowaniu protokołów realizacji poszczególnych procedur diagnostycznych i leczniczych oraz ścieżek klinicznych diagnostyczno-terapeutycznych dla trzech grup klinicznych zaburzeń funkcjonalnych (górnego od C0 do C2, środkowego od C2 do C5 i dolnego od C5 do Th4 odcinka szyjnej i piersiowej części kręgosłupa).

Poza kwalifikacją chorych do ww. grup na podstawie poziomu zaburzeń segmentalnych ważnym kryterium do podejmowania decyzji dotyczących leczenia jest charakterystyka zaburzeń, która uwzględni ocenę ruchomości globalnej i segmentalnej kręgosłupa oraz rodzaj bólu. W planowanym postępowaniu należy wyróżnić grupę chorych z bólem neuropatycznym. U osób z tym rodzajem bólu Popescu i Lee odnotowali wyższy poziom niepełnosprawności na początku badania. Zaobserwowali, iż osoby te wśród chorób współistniejących częściej zgłaszały chorobę psychiatryczną i były poddawane zabiegom operacyjnym niż osoby z innymi kategoriami bólu. W grupie tej częściej zgłaszano znaczące zmniejszenie niepełnosprawności po 6 miesiącach. Ostry ból szyi w większości ustępuje w ciągu 2 miesięcy. Wywiad i badanie fizykalne odgrywają istotną rolę w wykluczaniu niektórych poważnych przyczyn bólu szyi. Pozwalają dostarczyć ważnych informacji o tym, czy ból jest spowodowany przyczynami mechanicznymi, a także mogą być wykorzystane do identyfikacji „czerwonych flag”, które oznaczają poważne patologie, takie jak mielopatia szyjna, podwichnięcie szczytowo-osiowe i przerzuty nowotworowe (Popescu i Lee, 2020).

W badaniach obrazowych odnotowuje się dużą częstość występowania nieprawidłowości u osób bez zespołów bólowych kręgosłupa, ale należy je brać pod uwagę w przypadkach obejmujących ogniskowe objawy neurologiczne, ból niereagujący na konwencjonalne leczenie (Cohen, 2015).

Ze względu na zwiększające się potrzeby rehabilitacyjne społeczeństwa i obciążenie ochrony zdrowia, a także z uwagi na aspekt ekonomiczny zapewnienia opieki zdrowotnej osobom z zespołami bólowymi kręgosłupa (omówione w rozdziale 1 i rozdziale 3 niniejszej monografii) ciągle poszukuje się uniwersalnych, skutecznych metod leczenia zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego z naciskiem na indywidualną terapię manualną. Przyjmuje się, że podejście multimodalne jest najskuteczniejszym sposobem terapii zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego, obejmującym między innymi ćwiczenia i terapię manualną. U osób z zespołami bólowymi części szyjnej kręgosłupa stosuje się zabiegi terapii manualnej. Efektem klinicznym terapii manualnej w tym kontekście jest zmniejszenie bólu, poprawa ruchu, kontroli motorycznej i funkcji, a tym samym zmniejszenie niepełnosprawności. Łączenie różnych form terapii manualnej i ćwiczeń jest lepsze niż stosowanie

* Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, e-mail: anna.puzder@umed.lodz.pl,
dorota.lis-studniarska@umed.lodz.pl, kamila.gworys@umed.lodz.pl

samych ćwiczeń. Istnieją umiarkowane do mocnych dowody na korzyść poprawy funkcji i satysfakcji u pacjentów z zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego po zastosowaniu leczenia manualnego (Bailey i in., 2020; Hidalgo i in., 2017).

W innowacyjnym modelu postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w przypadku zaburzeń czynnościowych kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego pacjenci zostaną objęci programem indywidualnych ćwiczeń z wykorzystaniem systemu VRneck SOLUTION. W niniejszej monografii program indywidualnych ćwiczeń z wykorzystaniem systemu VRneck SOLUTION został przedstawiony w osobnym rozdziale 4 (podrozdział 4.2.). Ze względu na problem bólu przewlekłego i brak jednego wzorca postępowania leczniczego podejmuje się różne badania kliniczne z terapią manualną w celu optymalizacji programu leczenia. Naszym zdaniem w przewlekłych zespołach zaburzeń funkcjonalnych kręgosłupa szyjnego, ze względu na towarzyszący często ból, klinicyści powinni rozważyć ustrukturyzowaną ścieżkę terapeutyczną i edukacyjną pacjenta w oparciu o kinezyterapię, terapię manualną i farmakoterapię, a także edukację. Powstają projekty badawcze, mające na celu ocenę skuteczności terapii manualnej u pacjentów z zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego. Rueda i in. zaprojektowali badanie z udziałem $n = 78$ pacjentów, którego zadaniem była ocena skuteczności terapii manualnej z wykorzystaniem specyficznych technik terapii manualnej: PMSIT (the pressure maintained suboccipital inhibition technique) i TDGM (the translatory dorsal glide mobilization) na poziomie segmentalnym C0-C1 u osób z przewlekłym zespołem bólowymi deficytem rotacji w górnej części szyjnego kręgosłupa (C0-C1). Zgodnie z projektem badań, na podstawie wyników badania pilotażowego potwierdzającego skuteczność terapii manualnej, planowano ocenić, które techniki terapii manualnej są bardziej skuteczne w zindywidualizowanym programie terapii zespołów zaburzeń kręgosłupa szyjnego (Rueda i in., 2017).

Proces diagnostyki stanu klinicznego pacjentów w opracowanym modelu postępowania pozwoli na zgromadzenie danych obejmujących przyczynę zespołu bólowego kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego, topografię i stopień zaawansowania dolegliwości bólowych, zaburzenia występujące w badaniu obrazowym (RTG – projekcja przednio-tylna, boczna, czynnościowa w zgięciu kręgosłupa, czynnościowa w przeproście, pozycja celowana „przez otwarte usta”). Planuje się wykonać badanie sEMG mięśni kręgosłupa szyjnego, ocenę koordynacji nerwowo-mięśniowej z użyciem urządzenia Stabilizer.

Na podstawie zebranych danych, pacjenci z wszystkich trzech grup wydzielonych ze względu na poziom zaburzeń segmentalnych zostaną przyporządkowani do określonego programu terapeutycznego, dostosowanego dla osób ze zdiagnozowaną hipo- i hipermobilnością segmentalną.

Badanie lekarskie obejmujące badanie podmiotowe i przedmiotowe podzielono na badanie wstępne, obejmujące przede wszystkim wywiad chorobowy z uwzględnieniem kryteriów wykluczenia z badania, oraz badanie kwalifikacyjne podmiotowe i przedmiotowe z oceną badania RTG.

6.1. Badanie podmiotowe w procesie diagnostycznym

Badanie podmiotowe zawiera informacje od pacjenta o rodzaju zgłaszanych objawów, lokalizacji, czasie trwania dysfunkcji, a także dane o przebytych i aktualnych chorobach.

Wywiad lekarski jest podstawą kwalifikacji pacjenta do określonych 3 topograficznych zespołów zaburzeń czynnościowych kręgosłupa szyjnego. Jest to zgodne ze spostrzeżeniami badaczy (Kim i in., 2018). Ważne jest zidentyfikowanie czynników ryzyka przewlekłego bólu szyi. Wśród nich należy wymienić czynniki fizyczne lub psychospołeczne. Najsilniejszymi psychospołecznymi czynnikami ryzyka mogą być: obniżony nastrój, konflikt ról i odczuwane napięcie mięśniowe. Najczęściej zgłaszanym biomechanicznym czynnikiem ryzyka była praca w niewygodnej i długo utrzymywanej pozycji. Większość czynników ryzyka stwierdzonych w zespole dysfunkcyjnym kręgosłupa szyjnego jest związana z cechami psychospołecznymi, a nie z cechami fizycznymi. Należy także brać pod uwagę zjawisko kinezyfobii, czyli lęku przed ćwiczeniami fizycznymi, o którym wielu pacjentów nie zdaje sobie sprawy, a co należy ocenić w innowacyjnym modelu postępowania.

Do zindywidualizowanej diagnostyki i terapii z użyciem systemu VRneck SOLUTION kwalifikowane są osoby, u których nie stwierdzono występowania chorób uznanych za

przeciwwskazanie do tego typu badania ze względu na planowane czynne ruchy kręgosłupa szyjnego, diagnostykę i terapię manualną oraz ćwiczenia indywidualne prowadzone przez fizjoterapeutę u każdego badanego po wykonaniu funkcjonalnych zadań ruchowych z wykorzystaniem urządzenia VRneck. Pacjenci powinni zostać zakwalifikowani do jednej z dwóch grup: z kliniczną manifestacją zespołu bólowego kręgosłupa szyjnego z podziałem topograficznym na część górną, środkową i dolną oraz bez klinicznych manifestacji objawów dysfunkcji czynnościowej kręgosłupa szyjnego. Kryteria wykluczenia zawierają choroby, których niekontrolowany, nieleczony przebieg lub wczesny okres po zakończeniu leczenia może mieć wpływ na używanie gogli VR.

Wywiad obejmuje choroby układu sercowo-naczyniowego, głównie nielezione nadciśnienie tętnicze, zaostrzenie choroby niedokrwiennej serca i przebyty do 3 miesięcy OZW (Ostry Zespół Wieńcowy), niewydolność krążenia powyżej II ST wg klasyfikacji NYHA (New York Heart Association), choroby układu endokrynnego i choroby metaboliczne, choroby o charakterze zapalnym i zakaźne, choroby układu nerwowego (w tym stan po udarze mózgu, stwardnienie rozsiane, chorobę Parkinsona, stan po urazach czaszkowo-mózgowych), choroby krwi i choroby nowotworowe. Wzięto pod uwagę, iż przeciwwskazaniami do udziału w projekcie VRneck SOLUTION są także przebyte zabiegi operacyjne kręgosłupa szyjnego, klatki piersiowej i jamy brzusznej. Pacjentów należy pytać także o przyjmowane przewlekle leki, zwłaszcza leki przeciwkrzepliwe, psychoaktywne, nasenne, opioidowe. Kryteria wykluczenia powyższych czynników są zgodne z zaleceniami Maitlanda (Banks i Hengeveld, 2013).

6.2. Badanie przedmiotowe w projekcie VRneck SOLUTION

Diagnostyka lekarska w przypadku bólu szyjnej części kręgosłupa obejmuje badanie przedmiotowe oraz obrazowe (badanie RTG).

Badanie przedmiotowe obejmuje określenie zakresu ruchomości kręgosłupa szyjnego, charakteru bólu i jego topografii z uwzględnieniem mięśni wskaźnikowych w oparciu o poziom unerwienia C0-Th3 oraz oceny zaburzeń czucia zgodnie z układem dermatomów C0-Th3, obiektywnej oceny siły mięśniowej z użyciem dynamometru. Zawiera również elementy badania neurologicznego dla kręgosłupa szyjnego i kończyn górnych w zakresie badania odruchów ścięgnistych (Tab. 1.)

Przeprowadzone badanie przedmiotowe oraz ocena wyników badania radiologicznego pozwala na sprecyzowanie poziomu dysfunkcji kręgosłupa szyjnego i zakwalifikowanie pacjentów do odpowiednich grup zaburzeń funkcji kręgosłupa szyjnego lub wykluczenie go z udziału w projekcie.

6.2.1 Badanie zakresów ruchomości części szyjnej i szyjno-piersiowej

Badanie przeprowadzone jest za pomocą Inklinometru CROM-3. Urządzenie pozwala na rejestrację i zapis wartości wychyleń kątowych głowy i szyi podczas wykonywania ruchów. Wyposażone jest w elektroniczne czujniki służące do określenia zakresu ruchów kątowych kręgosłupa szyjnego i pozwala na pomiar zakresu ruchu kręgosłupa we wszystkich płaszczyznach, jakie są możliwe do wykonania przez pacjenta. Wynik badania rotacji, zgięcia do boków, wyprostu i zgięcia jest porównywany z normami dla danej populacji (Tab. 2). Zakres ruchu kręgosłupa szyjnego jest powszechnie stosowany do oceny bólu szyi i dalszego postępowania terapeutycznego (Langenfeld i in., 2018).

Tabela 1. Schemat badania lekarskiego uwzględniającego dolegliwości bólowe i zaburzenia czucia w poszczególnych dermatomach oraz badanie odruchów ścięgnistych z mięśni wskaźnikowych.

Badanie przedmiotowe neurologiczne				
Poziom segmentalny		dermatom – dolegliwości bólowe	dermatom – zaburzenia czucia	zaburzenia struktur nerwowych / odrzuch ścięgnisty
		lokalizacja	lokalizacja	odrzuch ścięgnisty
C0/C1	odc. górny cz. głowowo-szyjna	szczyt głowy, głaca, tył głowy, okolica potyliczna	szczyt głowy, głaca, tył głowy, okolica potyliczna	brak
C1/C2	odc. górny cz. głowowo-szyjna	przednia strona szyi, tzw. krawat szyjny	przednia strona szyi „krawat szyjny”	brak
C2/C3	odc. środkowy	tylna strona karku i szyi, tzw. stuła	tylna strona karku i szyi, „stuła”	brak
C3/C4	odc. środkowy	bark i ramię strona boczna	bark i ramię strona boczna	brak
C4/C5	odc. środkowy	ramię strona boczna	ramię strona boczna	odrzuch ze ścięgna mięśnia dwugłowego ramienia
C5/C6	odc. dolny	kciuk	kciuk	odrzuch ze ścięgna mięśnia ramiennie- promieniowego oraz okostnej kości promieniowej
C6/C7	odc. dolny	palec II, III i cz. przyśrodkowa IV	palec II, III i cz. przyśrodkowa IV	odrzuch ze ścięgna mięśnia trójgłowego ramienia
C7/Th1	odc. dolny przejście szyjno-piersiowe	palec V i cz. boczna IV	palec V i cz. boczna IV	odrzuch z mięśnia zginacza długiego kciuka
Th1/Th2	odc. dolny przejście szyjno-piersiowe	przednio-przyśrodkowa strona ramienia i przedramienia	przednio-przyśrodkowa strona ramienia i przedramienia	brak
Th2/Th3	odc. dolny przejście szyjno-piersiowe	przednio-boczno-tylna strona tułowia oraz dół pachowy	przednio-boczno-tylna strona tułowia oraz dół pachowy	brak
Th3/Th4	odc. dolny przejście szyjno-piersiowe	przednio-boczno-tylna strona tułowia	przednio-boczno-tylna strona tułowia	brak

Tabela 2. Wyniki zakresu ruchomości czynnej kręgosłupa szyjnego za pomocą inklinometru CROM.

Wyniki zakresu ruchomości czynnej kręgosłupa szyjnego za pomocą inklinometru CROM						
Ruch czynny	Zakres normy	Uzyskany wynik u badanego	Brak dysfunkcji – pełny zakres ROM	Umiarkowana dysfunkcja – ½ zakresu ROM	Znaczna dysfunkcja – ograniczenie do ¼ zakresu ROM	Skrajna dysfunkcja – brak zakresu ROM sztywność
Zgięcie	35°–5°					
Wyprost (urządzenie w okolicy czołowej)	35°–45°					
Rotacja (urządzenie w okolicy czubka głowy) w lewo	60°–80°					
Rotacja w prawo	60°–80°					
Zgięcie boczne w lewo	40°–45°					
Zgięcie boczne w prawo	40°–45°					

6.2.2. Badanie intensywności bólu

Badanie przeprowadza się za pomocą algometru. Jest to przyrząd służący do oceny natężenia bólu wywołanego uciskiem, czyli wyznaczania uciskowego progu bólu (PPT – pressure pain threshold). Pomiar wykonuje się poprzez stosowanie ucisku w określonych miejscach wg załączonego schematu (Tab. 3.). Pomiar powinien być powtórzony kilkakrotnie w celu obiektywizacji wyniku. Przed pomiarem właściwym należy wykonać kilka prób w celu zaznajomienia pacjenta z celem pomiaru i sposobem informowania o pojawieniu się bólu. Wynik odczytuje się w kg/cm^2 . Za wartość graniczną uważa się $4 \text{ kg}/\text{cm}^2$. Wartości niższe świadczą o zwiększonej wrażliwości na ból (Castien i in., 2018; Vučinić i in., 2018).

Tabela 3. Schemat badania z zastosowaniem algometru

L.p.	Segment	Nazwa mięśnia	Lokalizacja
1		m. skośny górny głowy	
2	C0/C1	m. prosty tylny mniejszy głowy	Na brzuscu mięśni, w okolicy podpotylicznej
3		m. prosty tylny większy głowy	
4	C1/C2	m. płatowaty głowy	Poniżej wyrostka sutkowatego k. skroniowej
5		m. pochyły przedni	Boczny koniec wyrostka poprzecznego C4
6	C2/C3	m. pochyły środkowy	Na przebiegu od II żebra do wyrostka poprzecznego C2
7		m. pochyły tylny	W kierunku do tyłu do I żebra, pomiędzy mięśniem mostkowo- obojczykowo-sutkowym a mięśniem czworobocznym
8	C3/C4	m. czworoboczny grzbietu część górna	W rejonie obręczy barkowej i kąta szyi
9		m. dźwigacz łopatki	Przy kącie górnym łopatki w okolicy przyczepu mięśnia
10	C4/C5	m. naramienny	Tyłna część mięśnia naramiennego
11		m. nadgrzebieniowy	Dół nadgrzebieniowy łopatki
12	C5/C6	m. dwugłowy ramienia	Przednia powierzchnia ramienia, w połowie długości
13	C6/C7	m. trójgłowy ramienia	Tyłna powierzchnia ramienia, w połowie długości, przyśrodkowo
14	C7/Th1	m. zginacz palców	Przednia powierzchnia przedramienia
15	Th1/Th2	mm. międzykostne	Powierzchnia grzbietowa dłoni, pomiędzy kośćmi śródręcza
16	Th2/Th3	mm. międzyżebrowe	Przednia powierzchnia klatki piersiowej, blisko dołu pachowego

6.2.3. Ocena siły mięśniowej za pomocą dynamometru

Zastosowanie dynamometru do oceny siły mięśniowej dla wybranych mięśni wskaźnikowych kręgosłupa z górnej, środkowej i dolnej części kręgosłupa szyjnego jest pomocne w określeniu poziomu zaburzeń segmentalnych w związku z unerwieniem wybranych grup mięśniowych. Badanie przeprowadza się po stronie lewej i prawej kręgosłupa dla 28 mięśni wskaźnikowych okolicy podpotyliczno-szyjnej oraz obręczy barkowej i kończyn górnych (Tab. 4.). Stwierdzona asymetria siły mięśniowej testowanych mięśni koreluje z poszczególnymi dermatomami i segmentami C0-Th3. W piśmiennictwie podkreśla się, iż upośledzona, asymetryczna siła mięśni szyi jest często związana z bólem szyi, nieprawidłową postawą i różnymi patologiami kręgosłupa szyjnego. Chociaż istnieją zaawansowane urządzenia do obiektywnego pomiaru siły szyi, wiele z nich nie znajduje praktycznego zastosowania w pracy fizjoterapeuty. Dynamometr jest ważnym narzędziem do pomiaru siły izometrycznej retrakcji szyi u pozornie zdrowych dorosłych. Badania oceniające siłę chwytu w różnych pozycjach szyi u pacjentów z bólem szyi i dysfunkcją kończyn górnych mogą mieć istotne implikacje dla oceny siły chwytu ręki i mięśni szyjnego odcinka kręgosłupa (Tudini i in., 2019; Zafar i in., 2018).

Tabela 4. Schemat badania z zastosowaniem dynamometru.

L.p.	Segment ruchowy kręgosłupa	Mięśnie szkieletowe	Badany ruch	Wynik dla strony L	Wynik dla strony P
1	C0/C1	m. skośny górny głowy m. prosty tylny mniejszy głowy m. prosty tylny większy głowy	Wyprost i rotacja głowy i szyi		
2	C1/C2	m. płatowaty głowy	Wyprost głowy i rotacja głowy		
3	C2/C3	m. pochyły przedni m. pochyły środkowy m. pochyły tylny	Zgięcie boczne głowy i szyi		
4	C3/C4	m. dźwigacz łopatki m. czworoboczny	Elewacja obręczy barkowej		
5	C4/C5	m. nadgrzebieniowy m. podgrzebieniowy m. naramienny	Odwiedzenie ramienia Rotacja zewnętrzna ramienia		
6	C5/C6	m. dwugłowy ramienia prostowniki nadgarstka: promieniowy długi i krótki oraz łokciowy	Zgięcie przedramienia Wyprost nadgarstka		
7	C6/C7	m. trójgłowy ramienia mm. zginacze nadgarstka: promieniowy i łokciowy	Wyprost przedramienia Zgięcie nadgarstka Zgięcie palców		
8	C7/Th1	m. zginacz palców m. przywodziciel kciuka, m. odwodziciel palca małego	Przywiedzenie kciuka Odwiedzenie palca małego		
9	Th1/ Th2	mm. międzyżebrowe			
10	Th2/ Th3	mm. międzyżebrowe	Wdech		
11	Th3/ Th4	mm. międzyżebrowe			

6.2.4. Badanie ciśnienia tętniczego krwi

Wykonanie u każdego pacjenta pomiaru ciśnienia tętniczego krwi ma na celu wykluczenie pacjentów z nadciśnieniem tętniczym nieleczonym lub źle leczonym oraz stanowi tzw. badanie bezpieczeństwa w przypadku odczynu pozabiegowego terapii manualnej i badania funkcjonalnego VRNeck SOLUTION. Przyjęto za Szczeklikiem normy ciśnienia tętniczego w zależności od wieku pacjenta (Tab. 5.) (Szczekliki i Gajewski, 2020). Pacjenci z nieprawidłowymi wynikami pomiaru są dyskwalifikowani ze względu na ryzyko powikłań pod postacią OZW, udaru mózgu, powikłań zatorowo-zakrzepowych w czasie wykonywania ćwiczeń z VRneck SOLUTION i terapii manualnej.

Tabela 5. Wyniki pomiaru ciśnienia tętniczego krwi (Szczekliki i Gajewski, 2020).

Wynik pomiaru ciśnienia tętniczego krwi w mmHg			
Wiek w latach	Wartość ciśnienia tętniczego w mmHg	Wynik pomiaru	Norma 0-TAK / 1-NIE
18–79	skurczowe \leq 140mmHg		
	rozkurczowe \leq 90		
\geq 80	skurczowe: \leq 160mmHg		
	rozkurczowe \leq 100mmHg		

6.2.5. Test De Kleyna

Ze względu na planowane postępowanie terapeutyczne, tj. ćwiczenia do samodzielnego wykonywania w goglach VRneck SOLUTION i terapię manualną, u każdego badanego wykonuje się test bezpieczeństwa De Kleyna. Jego przeprowadzenie ma na celu wykrycie niedrożności tętnic kręgowych. Wykonuje się go u pacjenta leżącego na plecach z głową poza stołem. Lekarz podtrzymuje pacjentowi głowę i wykonuje nią ruch wyprostu, lekkiego bocznego skłonu i rotacji w tę samą stronę. W tym układzie czaszki i odcinka szyjnego dochodzi do fizjologicznego „zmniejszenia” drożności tętnicy kręgowej po stronie rotacji. W przypadku istnienia zaburzeń drożności drugiej rozciągniętej tętnicy w okresie 30 sekund ujawni się niedokrwienie centralnego układu nerwowego, manifestujące się oczopląsem. W trakcie przeprowadzania tego testu należy cały czas utrzymywać kontakt wzrokowy i słowny z badanym. W dostępnej literaturze to jednak ćwiczenia wykonywane przez pacjenta wydają się mieć przewagę nad terapią manualną, muszą być jednak dla niego bezpieczne, szczególnie stosującego w przyszłości gogle w projekcie VRneck SOLUTION (Fredin i Lorås, 2017). Niestety zdarza się, że pewne dolegliwości są przez pacjentów bagatelizowane lub nieuświadamiane.

6.2.6. Kalkulator FRAX

Zastosowanie kalkulatora FRAX ma na celu oszacowanie ryzyka wystąpienia złamania osteoporotycznego badanego poddanego terapii manualnej. Osteoporozę definiuje się na podstawie pomiaru gęstości mineralnej kości, chociaż jej konsekwencją kliniczną jest złamanie. Kalkulator FRAX stworzono, aby obliczać prawdopodobieństwo złamania i leczyć osteoporozę. WHO opracowało algorytm oszacowania ryzyka złamań (FRAX) w celu obliczenia 10-letniego prawdopodobieństwa wystąpienia złamania szyjki kości udowej biodra i 10-letniego prawdopodobieństwa wystąpienia każdego poważnego złamania osteoporotycznego (zdefiniowanego jako kliniczne złamanie kręgosłupa, biodra, przedramienia lub kości ramiennej) u badanego pacjenta. Metoda FRAX rozwijana jest od 2008 roku. Od momentu wprowadzenia jej na

rynek modele kalkulacji zostały udostępnione w 64 krajach i w 31 językach, obejmujących ponad 80% światowej populacji (Kanis i in., 2018).

6.2.7. Hipermobilność konstytucjonalna wg Brighton-Beighton Scale

Zespół hipermobilności stawów, znany również jako zespół łagodnej hipermobilności (BHJS), to choroba tkanki łącznej charakteryzująca się niestabilnością stawów, przewlekłym bólem i niewielkimi zmianami skórnymi. Uważa się, że około 3% populacji ogólnej ma zespół hipermobilności stawów (Kumar i Lenert, 2017).

Skalą do oceny konstytucjonalnej nadmiernej ruchomości stawów jest Skala Beighton (Beighton ligamentous laxity scale) (Tab. 6). Skala ocenia pięć prostych czynności ruchowych, których pozytywne wykonanie jest odpowiednio punktowane (od 0 do 9 pkt). Nadmierną ruchomość stawów rozpoznaje się, jeśli badany otrzyma ≥ 4 punktów na 9 możliwych. Do diagnozy BHJS zostały stworzone specjalne kryteria zwane kryteriami Brighton. Ujęto w nich Skalę Beighton, należy wykazać także możliwość wystąpienia objawów, takich jak: bóle stawów, zmiany zwyrodnieniowe w obrębie kręgosłupa, podwichnięcia stawów, cechy budowy ciała jak w zespole Marfana, nadmierna wiotkość skóry, zaburzenia narządu wzroku, wypadanie macicy lub odbytu. Całość podzielono na kryteria większe i mniejsze. Odpowiednie spełnienie kryteriów większych i mniejszych wskazuje na BHJS (Mirska i in., 2011).

W pracy Kim i in. wyniki wskazują, że u młodych mężczyzn z łagodną hipermobilnością stawów występuje nadruchomość kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego. W badaniach obrazowych zaobserwowano także wyższą wysokość krążka międzykręgowego w określonych segmentach kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego. Wskazano również na wyższy wynik poziomu bólu w skali VAS dla zespołu bólowego kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego i u pacjentów z hipermobilnością (Kim i in., 2013). Rozpoznana hipermobilność stawów obwodowych u młodych mężczyzn powodowała ograniczenia aktywności i skutkowała częstszym odsetkiem niepełnosprawności. W innym badaniu Noormohammadpour częstość hipermobilności stawów wynosiła 15,9% i była istotnie wyższa u osób z zespołem bólowym kręgosłupa L-S w ciągu całego życia ($p < 0,01$) (Noormohammadpour i in., 2019).

W projekcie VRnecks SOLUTION zastosowanie skali Beighton pozwoli zakwalifikować pacjentów do grupy osób z hipermobilnością w przypadku uzyskania ≥ 4 z 9 punktów i dokonać oceny korelacji zespołów bólowych i zaburzeń ruchomości kręgosłupa szyjnego z hipermobilnością konstytucjonalną.

Tabela 6. Skala Beighton

Kryteria rozpoznania BHJS		
A) Skala Beighton		
Oceniana strona	Prawa	Lewa
0 – brak, 1 – obecność objawu	0/1	0/1
Przeprost w stawie łokciowym $> 10^\circ$		
Bierne przyciągnięcie kciuka do przedramienia		
Przeprost w stawach MCP $> 90^\circ$		
Przeprost w stawie kolanowym $> 10^\circ$		
Położenie dłoni płasko na podłodze podczas skłonu w przód przy wyprostowanych kolanach		

Suma uzyskanych punktów	.../9
O obecności hipermobilności stawów świadczy wynik ≥ 4	
B) Kryteria Brighton	
Kryteria większe	spełnione ≥ 4 z 9 punktów skali Beightona (obecnie lub w wywiadzie) ból stawów w obrębie ≥ 4 stawów, utrzymujący się dłużej niż 3 miesiące spełnione od 1 do 3 punktów w skali Beighton ból 1–3 stawów lub w okolicy lędźwiowo-krzyżowej utrzymujący się > 3 miesięcy, zmiany zwyrodnieniowe w obrębie kręgosłupa lub kręgoszynek, przemieszczenie lub podwichnięcie w obrębie > 1 stawu lub wielokrotne w obrębie jednego stawu
Kryteria mniejsze	bolesność w obrębie tkanek okołostawowych budowa podobna do obserwowanej w zespole Marfana zmiany w obrębie skóry (rozstępy, nadmierna rozciągliwość, „pergaminowe” blizny) opadające powieki, krótkowzroczność, skośność oczu (odwrotna niż w mongolizmie) żylaki, przepukliny, wypadanie macicy lub odbytnicy
BHJS diagnozuje się w przypadku stwierdzenia: – dwóch kryteriów większych – jednego kryterium większego i dwóch mniejszych – czterech kryteriów mniejszych – dwóch kryteriów mniejszych, przy czym pacjent jest krewnym pierwszego stopnia osoby ze zdiagnozowanym BHJS	

WYNIK CZĘŚCI A i B:

6.3. Skale klinimetryczne zastosowane w badaniu

W celu precyzyjnej oceny stanu funkcjonalnego pacjenta konieczne jest stosowanie specyficznych i czułych metod klinimetrycznych (Wójcik i in., 2015; Drużbicki i in., 2007). Wieloaspektowa ocena jest niezbędnym elementem obiektywizacji rezultatów, która wynika z medycyny opartej na faktach (evidence based medicine – EBM). Mnogość skal z jednej strony daje duże możliwości obiektywizacji stanu funkcjonalnego pacjenta z jednoczesną oceną jego stanu zdrowia, z drugiej zaś wskazuje na brak jednego doskonałego narzędzia. Niewątpliwie istotnym elementem jest również doświadczenie osoby badającej, a wybór określonej skali zależy przede wszystkim od przystępności, czasu oraz prostoty wykonania. Klinimetria pozwala na ilościowe przedstawienie za pomocą danych liczbowych zobiektywizowanego stanu pacjenta, przebiegu choroby oraz wyników leczenia. Współczesna medycyna wykorzystuje w tym celu odpowiednio skonstruowane klinimetryczne skale skriningowe, które umożliwiają maksymalizację efektywności terapii przy opracowywaniu strategii terapeutycznych czy doborze nowych metod rehabilitacyjnych (Moses i in., 2019).

6.3.1. Analogowa, wizualna skala oceny bólu – VAS (Visual Analogue Scale)

Ból jest doznaniem subiektywnym, zawsze nieprzyjemnym. Opracowano wiele skal i kwestionariuszy służących określeniu nasilenia bólu, opierających się na ocenie chorego – są one tym samym narzędziami oceny subiektywnej. Skale bólu stanowią narzędzia pomocnicze, służą ocenie nasilenia bólu, ale także pozwalają szacować skuteczność leczenia. Do oceny intensywności bólu można zastosować skalę VAS (Visual Analogue Scale). Analogowa, wizualna skala oceny bólu jest wiarygodnym narzędziem umożliwiającym określenie nasilenia bólu. Umożliwia ona ustalenie stopnia nasilenia bólu w różnych punktach czasowych oraz skuteczności stosowanego leczenia, w tym przeciwbólowego. Skala ta ocenia zatem tylko sensoryczny aspekt bólu (Opara i Orkiszewska-Mokry, 2014). Skala ma postać linijki o długości 10 cm. Pacjent wskazuje palcem lub suwakiem nasilenie bólu od 0 (zupełny brak bólu) do 10 (najsilniejszy wyobraźalny ból). Aby uzyskać prawidłowe wyniki, należy upewnić się, że chory rozumie, co oznaczają wartości skrajne. Uważa się, że około 10–25% chorych nie jest w stanie wybrać odpowiedniego dla siebie punktu na linii i uważa skalę za nadmiernie skomplikowaną (Kocot-Kępska i Szułdryński, 2014; Ferraz i in., 1990).

6.3.2. Zmodyfikowany Kwestionariusz Laitinena

Kwestionariusz ten jest kolejnym subiektywnym i punktowym narzędziem służącym do oceny poziomu bólu (Tab. 7). Kwestionariusz jest oparty na zestawie pytań dotyczących charakteru bólu i jego wpływu na wykonywanie codziennych czynności. Pacjenci mają możliwość oceny czterech wskaźników: nasilenia bólu, częstotliwości występowania bólu, częstotliwości zażywania środków przeciwbólowych, ograniczenia aktywności ruchowej.

Każdemu ze wskaźników przypisuje się punkty od 0 do 4, gdzie 0 oznacza brak problemu, a 4 maksymalny problem. Maksymalny wynik wynosi 16 pkt. (Kujawa i in., 1999).

Tabela 7. Zmodyfikowany Kwestionariusz Laitinena.

Ocena dolegliwości bólowych części szyjnej kręgosłupa – Zmodyfikowany Kwestionariusz Laitinena		
Lp.	Wskaźnik	Ocena problemu
		0 – bez bólu
		1 – ból łagodny
1.	Intensywność bólu	2 – ból silny
		3 – ból bardzo silny
		4 – ból nie do wytrzymania
		0 – nie występuje
		1 – okresowo
2.	Częstotliwość występowania bólu	2 – często
		3 – bardzo często
		4 – ból ciągły
		0 – bez leków
		1 – doraźnie
3.	Stosowanie leków przeciwbólowych	2 – ciągle małe dawki
		3 – ciągle duże dawki
		4 – ciągle bardzo duże dawki
		0 – żadna
		1 – częściowe
4.	Ograniczenie aktywności ruchowej	2 – uniemożliwia pracę
		3 – potrzebuje częściowej pomocy
		4 – potrzebuje całkowitej pomocy

Suma uzyskanych punktów

.../16pkt

Stopień nasilenia dolegliwości bólowych części szyjnej kręgosłupa – wg Zmodyfikowanego Kwestionariusza Laitinena

Lp.	Kwalifikacja nasilenia dolegliwości	Punktacja oceny bólu w skali Laitinena
1.	Brak problemu	0–1 pkt
2.	Nieznaczny problem	2–4 pkt
3.	Umiarkowany problem	5–8 pkt
4.	Znaczny problem	9–13 pkt
5.	Skrajny problem	14–16 pkt

6.3.3. Skala NDI (Neck Disability Index) – ocena niepełnosprawności spowodowanej dolegliwościami bólowymi części szyjnej kręgosłupa

Do oceny sprawności w bólach części szyjnej kręgosłupa zastosowano kwestionariusz NDI (Tab. 8). W 10 kategoriach pytań ocenia się jakość funkcjonowania w zakresie podstawowych czynności dnia codziennego. Uzyskany wynik podaje się w jednostkach procentowych lub liczbowych – im wynik jest wyższy, tym większy stopień niesprawności pacjenta. Wskaźnik NDI powszechnie służy do oceny wydolności funkcjonalnej i aktywności fizycznej u pacjentów z bólem części szyjnej kręgosłupa (Cramer i in., 2014).

Skala została opublikowana w 1991 roku i jest narzędziem klinimetrycznym zaprojektowanym do samooceny wydolności funkcjonalnej i aktywności fizycznej u pacjentów z bólem odcinka szyjnego kręgosłupa. Obecnie istnieje około dwudziestu czterech różnych wersji NDI w 14 różnych językach, wersjach zróżnicowanym pod względem kulturowym (Yao i in., 2015).

Tabela 8. Skala NDI (Neck Disability Index).

punkty	PYTANIE 1. NASILENIE BÓLU
0	Obecnie nie odczuwam bólu w okolicy szyi.
1	Odczuwany ból jest nieznaczny.
2	Ból jest średni, czasami nasila się, czasami zanika.
3	Ból jest średni, jego nasilenie jest raczej niezmienne.
4	Ból jest silny, czasami się nasila, czasami się zmniejsza.
5	Ból jest silny, jego nasilenie jest raczej niezmienne.
PYTANIE 2. SAMODZIELNOŚĆ	
0	Codziennie czynności nie nasilają bólu, dlatego jestem całkowicie samodzielna/-y.
1	Niektóre codzienne czynności nasilają bóle, funkcjonuję normalnie bez niczyjej pomocy.
2	Odczuwam ból podczas codziennych czynności, wykonuję je jednak wolniej i ostrożniej.
3	Potrzebuję pomocy, jednak w dużej mierze jestem samodzielna/-y.
4	Potrzebuję pomocy codziennie w większości wykonywanych przeze mnie czynności.
5	Nie mogę się samodzielnie ubrać, mycie sprawia mi problemy, leżę w łóżku.
PYTANIE 3. PODNOSZENIE PRZEDMIOTÓW	
0	Mogę podnosić ciężkie przedmioty i nie nasila to bólu.
1	Mogę podnosić ciężkie przedmioty, lecz odczuwam przy tym silniejszy ból.
2	Ból uniemożliwia podnoszenie ciężkich przedmiotów z podłogi, jednak mogę je podnieść, jeśli są dogodnie umiejscowione, np. na stole.
3	Ból uniemożliwia podnoszenie ciężkich przedmiotów, jednak mogę podnosić średnio lekkie przedmioty, jeśli są dogodnie umiejscowione, np. na stole.
4	Mogę podnosić tylko bardzo lekkie przedmioty.
5	Nie mogę podnosić żadnych przedmiotów.

Tabela 8 (cd.)

PYTANIE 4. CZYTANIE	
0	Mogę czytać, jak długo zechcę bez bólu szyi.
1	Mogę czytać, jak długo zechcę, lecz odczuwam nieznaczne bóle szyi.
2	Mogę czytać, jak długo zechcę, lecz odczuwam średnie bóle szyi.
3	Nie mogę czytać, jak długo zechcę z powodu średnich bólów szyi.
4	Nie mogę czytać, jak długo zechcę z powodu znacznych bólów szyi.
5	Nie mogę czytać z powodu dolegliwości bólowych szyi.
PYTANIE 5. BÓLE GŁOWY	
0	Nigdy nie miałam/-em bólów głowy.
1	Miewam nieznaczne bóle głowy, które pojawiają się nieregularnie.
2	Miewam średnio nasilone bóle głowy, które pojawiają się dość rzadko.
3	Miewam średnio nasilone bóle głowy, które pojawiają się często.
4	Mam silne bóle głowy, które pojawiają się często.
5	Prawie zawsze boli mnie głowa.
PYTANIE 6. KONCENTRACJA	
0	Bez trudu mogę się skoncentrować, kiedy tylko chcę.
1	Z niewielkim wysiłkiem mogę się skoncentrować, kiedy tylko chcę.
2	Mam znaczne problemy z koncentracją.
3	Mam duże problemy ze skupieniem uwagi.
4	Koncentracja wymaga ode mnie dużego wysiłku.
5	Nie potrafię się skoncentrować.
PYTANIE 7. PRACA	
0	Mogę wykonywać obowiązki służbowe, jak długo zechcę.
1	Mogę wykonywać tylko typowe obowiązki służbowe, nic ponad to.
2	Mogę wykonywać część z moich obowiązków służbowych, nic ponad to.
3	Nie mogę wykonywać moich zwykłych obowiązków służbowych.
4	Prawie wcale nie mogę pracować zawodowo.
5	Wcale nie mogę pracować zawodowo.
PYTANIE 8. KIEROWANIE SAMOCHODEM	
0	Mogę kierować samochodem, jak długo zechcę, bez bólów szyi.
1	Mogę kierować samochodem, jak długo zechcę, odczuwając niewielkie bóle szyi.
2	Mogę kierować samochodem, jak długo zechcę, odczuwając średnie bóle szyi.
3	Nie mogę długo kierować samochodem z powodu średnich bólów szyi.

Tabela 8 (cd.)

4	Z powodu znacznych bólów szyi ciężko mi kierować samochodem.
5	Wcale nie mogę kierować samochodem.
PYTANIE 9. SPANIE	
0	Nie odczuwam bólu podczas snu.
1	Odczuwam ból w łóżku, który jednak nie przeszkadza mi w zaśnięciu.
2	Z powodu bólu nie przesypiam ¼ nocy.
3	Z powodu bólu nie przesypiam połowy nocy.
4	Z powodu bólu nie przesypiam ¾ nocy.
5	Ból uniemożliwia mi zaśnięcie.
PYTANIE 10. AKTYWNY WYPOCZYNEK	
0	Mogę aktywnie wypoczywać bez odczuwania bólu szyi.
1	Mogę aktywnie wypoczywać, odczuwając niewielkie bóle szyi.
2	Nie mogę stosować wszystkich form aktywnego wypoczynku z powodu bólu szyi.
3	Mogę stosować tylko niektóre formy aktywnego wypoczynku z powodu bólu szyi.
4	Z powodu bólu szyi prawie wcale nie mogę spędzać aktywnie wolnego czasu.
5	Nie mogę aktywnie wypoczywać.

6.3.4. Skala kinezjofobii Tampa

Skala kinezjofobii Tampa (Tampa Scale of Kinesiophobia – TSK) stanowi nowe podejście do bólu przewlekłego i związanego z tym lękiem przed bólem w korelacji z aktywnością ruchową. Przydatność kliniczna tej skali jest przedmiotem badań. W badaniu French i in. (2007) identyfikowano strach przed ruchem lub ponownym urazem jako ważny czynnik bólu przewlekłego oraz efekt zachowań łączących się z unikaniem bólu i niepełnosprawności, zbadano w nim rzetelność, trafność konstrukcyjną i strukturę czynnikową TSK na próbie pacjentów z bólem przewlekłym (n = 200). Wg tych badaczy TSK najlepiej charakteryzuje model trójczynnikowej metody cech, który obejmuje wszystkie 17 pierwotnych pozycji skali. Początkowo skala była używana do pomiaru lęku przed ruchem związanym z przewlekłym bólem kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego, jednak obecnie po 30 latach stosowania tego narzędzia, coraz częściej skala ta jest wykorzystywana w przypadku bólu różnych części ciała, na przykład w zespołach bólowych kręgosłupa szyjnego (Misterska i in., 2015).

Zaobserwowano, że u pacjentek z przewlekłym zespołem bólowym kręgosłupa szyjnego kinezjofobia jest wyższa. Strach przed ruchem jest zwykle większy wśród pacjentów unikających rekreacji sportowej, można uznać więc, że aktywność sportowa jest predykatorem kinezjofobii. Według Ucurum (Ucurum, 2019) wyniki skali wykazały korelację z płcią, poziomem wykształcenia i ogólnym stanem zdrowia oraz QoL (SF-36). Przedstawiono wniosek, że wraz ze spadkiem poziomu wykształcenia rośnie poziom kinezjofobii, a wraz ze wzrostem poziomu kinezjofobii obniża się jakość życia. Kinezjofobia dotyczy także pacjentów podlegających innym modelom rehabilitacji, na przykład w chorobach układu krążenia (Gołba i in., 2018).

Omawiana skala zawiera 17 pytań oraz 4 warianty odpowiedzi na każde z nich (Tab. 9). Całkowity wynik waha się od 17 do 68 pkt., przy czym wyniki większe niż 37 wskazują na wysoki stopień kinezjofobii. W przypadku autoterapii z wykorzystaniem VRneck SOLUTION czynniki psychogenne

mogą ograniczać wynik terapii. Nadmierny lęk przed ruchem w czasie terapii może skutkować gorszym wynikiem po terapii. Należy zatem ocenić stopień kinezyfobii.

Tabela 9. Skala kinezyfobii Tampa.

Skala Tampa	
1. Boję się, że mogę ulec urazowi, jeśli będę ćwiczył/-a.	1 2 3 4
2. Gdybym próbował/-a pokonać ten lęk, mój ból by się nasilił.	1 2 3 4
3. Moje ciało daje mi znać, że dzieje się ze mną coś niebezpiecznego.	1 2 3 4
4. Mój ból prawdopodobnie by się zmniejszył, gdybym ćwiczył/-a.	1 2 3 4
5. Ludzie nie traktują mojego stanu zdrowia wystarczająco poważnie.	1 2 3 4
6. Mój uraz spowodował, że moje ciało będzie narażone na ryzyko do końca życia.	1 2 3 4
7. Ból zawsze oznacza, że doznałam/em urazu ciała.	1 2 3 4
8. To, że coś wzmacnia mój ból, nie znaczy, że jest to niebezpieczne.	1 2 3 4
9. Boję się, że przez przypadek mogę ulec urazowi.	1 2 3 4
10. Zachowanie ostrożności polegającej na tym, iż nie wykonuję żadnych zbędnych ruchów, jest najbezpieczniejszą rzeczą, jaką mogę zrobić, aby zapobiec nasileniu się bólu.	1 2 3 4
11. Nie odczuwałbym/-abym takiego bólu, gdyby w moim ciele nie działa się nic potencjalnie niebezpiecznego.	1 2 3 4
12. Chociaż mój ból jest dokuczliwy, będę czuł/-a się lepiej, jeśli będę aktywna/-y fizycznie.	1 2 3 4
14. Naprawdę nie jest bezpieczne, aby osoba w moim stanie zdrowia była aktywna fizycznie.	1 2 3 4
15. Nie mogę wykonywać wszystkich czynności, które wykonują normalni ludzie, ponieważ łatwo mogę doznać urazu.	1 2 3 4
16. Nawet jeśli coś sprawia mi dużo bólu, nie sądzę, aby było to naprawdę niebezpieczne.	1 2 3 4
17. Nikt nie powinien ćwiczyć, jeśli odczuwa ból.	1 2 3 4

W ankiecie należy zaznaczyć jedną odpowiedź na każde pytanie. W pytaniach nr 4, 8, 12, 16, 17 wyniki odpowiedzi liczone są odwrotnie (inwersja).

1 – zdecydowanie się nie zgadzam
 2 – nie zgadzam się
 3 – zgadzam się
 4 – zdecydowanie się zgadzam

Suma punktów ≥ 37 tak/nie

6.4. Badania dodatkowe – RTG

W celu oceny zmian radiologicznych u każdego pacjenta w czasie trwania projektu zostanie wykonane badanie RTG kręgosłupa szyjnego w projekcji AP, bocznej i celowane przez otwarte usta w celu uwidocznienia połączenia C0/C1/C2 oraz zdjęcia czynnościowe w maksymalnym zgięciu i przeproście. Diagnoza radiologiczna jest niezmiernie istotna, ponieważ jest komplementarna z badaniem lekarskim i niezbędna przed włączeniem eksperymentalnych procedur fizjoterapeutycznych, w tym badania manualnego i terapii manualnej oraz diagnostyki i leczenia z wykorzystaniem VRneck SOLUTION. Po ocenie radiologicznej nasilenia zmian zwyrodnieniowych (I-IV ST) i dokonaniu

oceny ruchomości w poszczególnych segmentach C0-C7 lekarz może włączyć pacjenta do grupy klinicznej zaburzeń górnego, środkowego lub dolnego odcinka kręgosłupa szyjnego oraz określić, czy jest to pacjent z hiper- czy niehipermobilnością segmentalną kręgosłupa.

Kryteriami wykluczenia radiologicznego z projektu będą: choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa Kellgren-Lawrence-Grading-system powyżej III stopnia (Waldt i in., 2014,) zaburzenia lordozy szyjnej (powyżej 55 st. lub ujemna lordoza, czyli kifotyzacja kręgosłupa szyjnego), świeże i przebyte złamania w obrębie trzonów, wyrostków stawowych i kolczystych, wady wrodzone kręgosłupa (bloki kostne, półkręgi, z. Kimerlego, inne wady wrodzone), osteoporoza ze złamaniami, stan zapalny trzonu i krążka (discitis), stan po przebytych zabiegach operacyjnych z implantem, cementem, niestabilność kręgów powyżej $\frac{1}{3}$ szerokości trzonu, zmiany nowotworowe, przerzuty do kości kręgosłupa.

1. W badaniu radiologicznym w projekcji przednio- tylnej (AP) i bocznej (L) kręgosłupa szyjnego ocenie podlegają:
 - stopień krzywizny fizjologicznej lordozy wg Cobba; kąt Cobba C2-C7 pomiędzy styczną do dolnej krawędzi trzonu kręgu C2 i C7 w spoczynku wynosi 34° , w zgięciu wynosi 45° , w wyproście wynosi 55° (33);
 - wysokość trzonów kręgowych C3-C7, gdzie zgodnie z kwalifikacją Simone Waldt, trzony kręgów poniżej C2 powinny mieć regularny, prostokątny kształt;
 - wysokość przestrzeni międzykręgowych w kręgosłupie szyjnym. W oparciu o wzorzec Dilhmana i Bandicka (Waldt i in., 2014), porównując sąsiednie krążki międzykręgowe, zmniejszenie się ich wysokości i ubytek ich masy rozpoznaje się jako patologiczny. Dokładny ilościowy pomiar wysokości wszystkich krążków międzykręgowych na zdjęciu RTG przeglądowym nie jest możliwy, co wynika ze zniekształcenia obrazu i zjawiska dystorsji (tylko wysokość krążka międzykręgowego jest prawidłowa, gdy pada na nią promień centralny). Opisane zostaną przestrzenie ze zwężeniem przestrzeni międzykręgowej, co nie stanowi wykluczenia z badania;
 - stopień zaawansowania choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego w oparciu o pięciostopniową skalę zaawansowania zmian zwyrodnieniowych wg Kellgrena-Lawrenca (0–IV stopień).

W projekcie VRneck SOLUTION udział wezmą tylko pacjenci ze zmianami do III stopnia opisanymi na poziomach C1–C7. Najbardziej zaawansowane zmiany w określonych segmentach C0–C7 oznaczać będą zakwalifikowanie pacjenta do grupy badanych z zaburzeniami części górnej C0–C2, środkowej C2–C5 i dolnej C5–C7 (Th4) kręgosłupa.

2. W projekcji czynnościowej zgięcia i wyprostu kręgosłupa szyjnego ocenie podlegają:
 - ewentualny poziom i stopień niestabilności (w tym spondylolistheis). Wg Panjabiego i White'a niestabilność dolnego odcinka kręgosłupa od C3 do C7 na bocznych zdjęciach RTG kręgosłupa szyjnego to widoczne przesunięcie schodkowe – czyli w płaszczyźnie strzałkowej przesunięcie tylnych krawędzi trzonów kręgowych względem siebie o $> 3,5$ mm (Waldt i in., 2014). Pacjenci z przesunięciem schodkowym trzonów względem siebie powyżej 3,5 mm, ale nie więcej niż $\frac{1}{3}$ szerokości trzonu kręgu szyjnego (Borejko i Dziak, 1979) zostaną zaliczeni do grupy pacjentów z hipermobilnością. Pacjenci, u których przesunięcie trzonów względem siebie na poziomach C3/C7 nie będzie występowało lub będzie poniżej 3,5 mm, zostaną zaliczeni do grupy pacjentów bez hipermobilności. Warunkiem włączenia pacjenta do jednej z 2 grup mobilności jest występowanie w opisie RTG przesunięcia nawet tylko na jednym poziomie od C3 do C7;
 - poziomy C2–C7 pod kątem względnej wartości ruchomości segmentalnej – horyzontalnej dla wysokości międzytrzonowej kręgu C3–C7 w stosunku do wysokości trzonu kręgu niżej położonego. Wyniki pomiarów będą indywidualnie zależne od budowy konstytucjonalnej;

- poziomy C2-C7 pod kątem względnej wartości dla mobilności horyzontalnej w stosunku do szerokości kanału kręgowego na poziomie tej wysokości. Wyniki pomiarów będą indywidualnie zależne od budowy konstytucjonalnej.
3. W projekcji celowanej AP przez otwarte usta, która jest typowa dla kompleksu C0-C2, wykonane zostaną następujące pomiary antropometryczne:
- pomiar czołowego/bocznego odstępów szczytowo-zębowego – wykreśla się linie styczne do punktów położonych najbardziej przyśrodkowo lewej i prawej nasady kręgu szczytowego i wyznacza się po obu stronach odstęp pomiędzy nimi a zębem obrotownika. Uzyskane obustronnie wartości należy porównać. Przesunięcie stanowi czynnik wykluczający z badania VRneck SOLUTION;
 - ocena położenia zęba z trzonem kręgu obrotowego. Norma: ząb obrotownika powinien być ustawiony pośrodku między masami bocznymi kręgu szczytowego, natomiast stawy szczytowo-potyliczne i szczytowo-obrotowe ustawione są symetrycznie. Odległości między zębem obrotownika a częścią boczną kręgu szczytowego (masami bocznymi) powinny być symetryczne, w przeciwnym razie zostanie podane w mm przesunięcie np. 1 mm, 2 mm jako wynik nieprawidłowy, wykluczający z projektu VRneck SOLUTION.

Opracowanie zaleceń do zindywidualizowanej terapii zaburzeń ruchomości poszczególnych segmentów ruchowych wymaga przeprowadzenia eksperymentu medycznego z udziałem dużych grup osób z zaburzeniami czynnościowymi i zespołami bólowymi kręgosłupa szyjnego.

Zgromadzenie danych klinicznych od chorych z zaburzeniami czynnościowymi kręgosłupa szyjnego i wprowadzenie ich do silnika sztucznej inteligencji w systemie VRneck SOLUTION umożliwi upowszechnienie systemów diagnostyczno-terapeutycznych z funkcją wspomaganie podejmowania decyzji klinicznych dzięki wykorzystaniu uczenia maszynowego.

Bibliografia

- Bailey E. i in. 2020. Clinical effectiveness of manipulation and mobilisation interventions for the treatment of non-specific neck pain: protocol for a systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal Open*, 10(10), str. e037783. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-037783
- Banks K. & Hengeveld E. 2013. Redakcja wydania polskiego Z. Śliwiński. *Terapia manualna wg Maitlanda*, Wydawnictwo Elsevier, Wrocław, str. 102-103.
- Borejko M. & Dziak A. 1979. *Badanie radiologiczne w Ortopedii, II wydanie*, PZWL, Warszawa, str. 32–55.
- Castien R.F. i in. 2018. Pressure pain thresholds over the cranio-cervical region in headache: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Headache and Pain*. 19(1), str. 9. DOI: 10.3233/BMR-170965
- Cohen S.P. 2015. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clinic Proceedings*; 90(2), str. 284–99. 10.1016/j.mayocp.2014.09.008
- Cramer H. i in. 2014. Validation of the German version of the Neck Disability Index (NDI). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(91). DOI: 10.1186/1471-2474-15-91
- Družbicki M. i in. 2007. *Metody klinimetryczne stosowane w rehabilitacji neurologicznej. Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie*. Wydawnictwo UR, Rzeszów, 3, str. 268–274.
- Ferraz M.B. i in. 1990. Reliability of painscales in the assessment of literate and illiterate patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Rheumatology*, 17(8), str. 1022–1024.
- Fredin K. & Lorås H. 2017. Manual therapy, exercise therapy or combined treatment in the management of adult neck pain – A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. 31, str. 62–71. 10.1016/j.msksp.2017.07.005
- French D.J. i in. 2007. Fear of movement/ (re)injury in chronic pain: a psychometric assessment of the original English version of the Tampa scale for kinesiophobia (TSK). *Pain*. 127 (1-2), str. 42–51. DOI: 10.1016/j.pain. 2006.07.016
- Gołba A. i in. 2018. Kinesiophobia in patients with cardiovascular disease. *Wiadomości Lekarskie*. 71(9), str. 1653–1660.
- Hidalgo B. i in. 2017. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), str. 1149–1169. DOI: 10.3233/BMR-169615
- Kanis J.A. i in. 2018. A brief history of FRAX. *Archives of Osteoporosis*, 13(1), str. 118. DOI: 10.1007/s11657-018-0510-0
- Kim H.J. i in. (2013) Association of benign joint hypermobility with spinal segmental motion and its clinical implication in active young males. *Spine*, 38 (16):E1013–9. DOI:10.1097/BRS.0b013e31828ffa15
- Kim R. i in. (2018) Identifying risk factors for first-episode neck pain: A systematic review. *Musculoskeletal Science and Practice*, 33:77–83. DOI:10.1016/j.msksp.2017.11.007
- Kocot-Kępska M. & Szułdryński K. 2014. Skale Oceny Bólu. *Medycyna Praktyczna Ból*. Dostępne online: <https://www.mp.pl/bol/wytyczne/91404,skale-oceny-bolu> (dostęp: 10.12.2020).
- Kujawa J. i in. 1999. Ocena skuteczności przeciwbólowej biostymulacji laserowej, skojarzonej z kinezyterapią u chorych z zespołem bólowym dolnego odcinka kręgosłupa. *Medycyna Manualna*: 3(3-4), str. 41-45.
- Kumar B. & Lenert P. 2017. Joint Hypermobility Syndrome: Recognizing a Commonly Overlooked Cause of Chronic Pain. *American Journal of Medicine*, 130(6), str. 640–647. DOI:10.1016/j.amjmed.2017.02.013
- Langenfeld A. i in. 2018. Development and validation of a self-administered neck mobility assessment tool (S-ROM-Neck) in chronic neck pain patients. *Musculoskeletal Science and Practice*, 37, str. 75-79. 10.1016/j.msksp.2018.04.004
- Mirska A. i in. 2011. Łagodny zespół hipermobilności stawów (BHJS). *Neurologia Dziecięca*, 20(41), str. 135–140.
- Misterska E. i in. 2015. Kinesiophobia in pre-operative patients with cervical discopathy and coexisting degenerative changes in relation to pain-related variables, psychological state and sports activity. *Medical Science Monitor*, 14(21), str. 181–94. 10.12659/MSM.891045
- Moses M.J. i in. 2019. Comparison of Patient Reported Outcome Measurement Information System With Neck Disability Index and Visual Analog Scale in Patients With Neck Pain. *Spine*, 44(3), str. E162–E167. 10.1097/BRS.0000000000002796

- Noormohammadpour P. i in. 2019. The Risk Factors of Low Back Pain in Female High School Students. *Spine*, 44(6), str. E357–E365. 10.1097/BRS.0000000000002837
- Opara J. & Orkiszewska-Mokry K. 2014. Klinimetria w mielopatii szyjnej. *Aktualności Neurologiczne*, 10(2), str. 89–93.
- Popescu A. & Lee H. 2020. Neck Pain and Lower Back Pain. *Medical Clinics of North America*, 104(2), str. 279–292. 10.1016/j.mcna.2019.11.003
- Rueda G.V. i in. 2017. Effectiveness of a specific manual approach to the suboccipital region in patients with chronic mechanical neck pain and rotation deficit in the upper cervical spine: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 18(1), str. 384. 10.1186/s12891-017-1744-5
- Szczeklik A. & Gajewski P. 2020. *Interna Szczeklika 2020/2021 – Mały Podręcznik Wydanie XII*, Medycyna Praktyczna, Kraków, str. 338–340.
- Tudini F. i in. 2019. Reliability and validity of measurements of cervical retraction strength obtained with a hand-held dynamometer. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 27(4), str. 222–228.:10.1080/10669817.2019.1586167
- Ucurum S.G. 2019. The relationship between pain severity, kinesiophobia, and quality of life in patients with non-specific chronic neck pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 32(5), str. 677–683. 10.3233/BMR-171095
- Vučinić N. i in. 2018. Application of algometry in patients with cervical and lumbar radiculopathy. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(3), str. 567–575. 10.3233/BMR-170965
- Waldt S. i in. 2014. *Pomiary i klasyfikacje w radiologii układu mięśniowo – szkieletowego*. Redaktor naukowy polskiego wydania Obuchowicz R. & Synder M. Medipage, Warszawa, str. 124–173.
- Wójcik G. i in. 2015. Klinimetryczne metody oceny chorych po udarach mózgu w planowaniu rehabilitacji w populacji osób dorosłych. *Hygeia Public Health*, 50 (1), s. 54–58.
- Yao M. i in. 2015. A systematic review of cross-cultural adaptation of the neck disability index. *Spine*, 40(7), str. 480–90. 10.1097/BRS.0000000000000788
- Zafar Z. i in. 2018. Effects of Head-Neck Positions on the Hand Grip Strength in Healthy Young Adults: A Cross-Sectional Study. *BioMed Research International*, 25. 10.1155/2018/7384928

7. Postępowanie fizjoterapeutyczne w przypadku zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego oraz zaburzeń czynnościowych kręgosłupa szyjnego i szyjno-piersiowego

Agnieszka Zawadzka-Fabijan, Aleksandra Saryusz-Wolska, Tomasz Adamczewski, Jowita Gasztych*

Postępowanie fizjoterapeutyczne w zespołach bólowych kręgosłupa szyjnego opiera się głównie na działaniach z zakresu kinezyterapii. Postępowanie fizykoterapeutyczne oraz zastosowanie zabiegów z zakresu balneologii stanowią przygotowanie do działań kinezyterapeutycznych, a także wsparcie leczenia farmakologicznego.

Zabiegi z zakresu fizykoterapii w przypadku zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego (ZBKC) mają na celu głównie działanie przeciwbólowe oraz przeciwzapalne. Odpowiednio zastosowane mogą wpływać na poprawę elastyczności tkanek miękkich przykręgosłupowych, na obniżanie napięcia mięśniowego w obrębie działania czynnika fizykalnego, a także wpływać na poprawę ukrwienia (Bauer, 2012; Kassolik i in., 2017; Pisula-Lewandowska, 2011).

Powszechnie w terapii zespołów bólowych kręgosłupa (ZBK) zaleca się zastosowanie łączonych zabiegów fizykalnych z różnych grup (światłolecznictwo, elektroterapia, niskoenergetyczne zmienne pole magnetyczne, pole elektromagnetyczne, ultradźwięki). Dodatkowo rekomenduje się zastosowanie okładów zmienno ciepłych w zależności od stanu klinicznego pacjenta (faza ostra, podostra bądź przewlekła) (Kim E. J. i in., 2015). Z zakresu elektroterapii stosuje się głównie przezskórną stymulację elektryczną nerwów – TENS, galwanizację, jonoforezę, prądy diadynamiczne, natomiast z zakresu światłolecznictwa – naświetlania promieniowaniem podczerwonym (IR) oraz niskoenergetyczne promieniowanie laserowe (Bauer, 2012; Jopek i in., 2015; Kassolik i in., 2017; Kuciel-Lewandowska i in., 2012; Pisula-Lewandowska, 2011).

W terapii ZBKC wyróżnia się zastosowanie ultradźwięków, za pomocą których możemy uzyskać poprawę ukrwienia tkanek. Działanie ultradźwięków (UD) wspomaga hamowanie procesów zapalnych oraz zmniejsza ból w przewlekłych zespołach bólowych kręgosłupa. Stosuje się je w celu zmniejszenia napięcia mięśniowego oraz poprawy przewodnictwa nerwów (Charłusz i in., 2010; Ciejka i in., 2011; Ebadi i in., 2014; Jopek i in., 2015; Kuciel-Lewandowska i in., 2012; Matuszewska i in., 2011; Ponikowska i in., 2017; Szulkowska i in., 2011).

W pracy przeglądowej (Ebadi i in., 2014) przeprowadzono analizę publikacji z lat 1966–2013, które obejmowały leczenie zespołu bólowego kręgosłupa w odcinku lędźwiowym za pomocą ultradźwięków. Badacze wykazali, iż brakuje dowodów klinicznych, by móc dostatecznie potwierdzić skuteczność tej metody w zmniejszaniu dolegliwości bólowych u pacjentów.

Oceny skuteczności sonoterapii w leczeniu osób z zespołami bólowymi części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa dokonano na podstawie analizy zmian napięcia mięśni prostowników grzbietu w eksperymencie medycznym z wykorzystaniem efektu placebo (Ciejka i in., 2011). W badaniu zaobserwowano obniżenie napięcia mięśni prostowników grzbietu w wyniku zastosowania UD. W badaniu porównawczym wpływu ultradźwięków, prądów interferencyjnych oraz terapii łączonej przeprowadzonym w 3 grupach pacjentów cierpiących na przewlekły ból kręgosłupa lędźwiowego wykazano poprawę u tych pacjentów, u których zastosowano prądy interferencyjne oraz terapię łączoną (Szulkowska i in., 2011). W badaniach mających na celu ocenę skuteczności sonoterapii u pacjentów z przewlekłym zespołem bólowym części szyjnej kręgosłupa wykazano zmniejszenie dolegliwości bólowych oraz wzrost sprawności funkcjonowania pacjentów w życiu codziennym, co oceniano na podstawie kwestionariuszy Laitinena oraz NDI. Wykazano także zwiększenie ruchomości kręgosłupa szyjnego (Jopek i in., 2015).

* Klinika Rehabilitacji Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, e-mail: agnieszka.zawadzka@umed.lodz.pl, aleksandra.saryusz-wolska@umed.lodz.pl, tomasz.adamczewski@umed.lodz.pl, jowita.gasztych@umed.lodz.pl

Istnieje niewiele publikacji dotyczących wykorzystania fali ultradźwiękowej w monoterapii w przewlekłym ZBK, a wnioski wynikające z badań są niejednoznaczne.

W badaniach potwierdzających skuteczność przeciwbólową laseroterapii niskoenergetycznej (LLLT) stosowanej w monoterapii w leczeniu zespołu bólowego kręgosłupa szyjnego wykazano poprawę sprawności funkcjonalnej pacjenta (Chow i in., 2006; Ponikowska i in., 2017).

Podobne wyniki zastosowania zabiegów z zakresu laseroterapii niskoenergetycznej u pacjentów cierpiących na ZBK uzyskały zespoły Chow i Boerner wraz z współbadaczami w 2006 roku. Pierwsi z nich uzyskali zadowalające wyniki w grupie pacjentów, w której zastosowano 7-tygodniowe naświetlania niskoenergetycznym promieniowaniem laserowym w porównaniu do grupy placebo. Zastosowanie laseroterapii skutecznie zmniejszyło u pacjentów dolegliwości bólowe i zwiększyło poprawę sprawności w codziennym funkcjonowaniu. Badacze potwierdzili długie utrzymywanie się działania przeciwbólowego – do 3 miesięcy po zakończeniu terapii (Chow i in., 2006). Boerner i współbadacze wykazali tylko zmniejszenie bólu u pacjentów z ZBK. W badaniach zespołu Jopek potwierdzono także pozytywny wpływ laseroterapii niskoenergetycznej u pacjentów z ZBK. Po zastosowaniu serii 10 naświetlań promieniowaniem laserowym u 51 pacjentów zaobserwowano obniżenie dolegliwości bólowych ocenionych za pomocą kwestionariusza Laitinena, dodatkowo na podstawie kwestionariusza NDI stwierdzono zmniejszenie stopnia niepełnosprawności w życiu codziennym, w badaniu wykazano także zwiększenie zakresu ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa w trakcie badania we wszystkich płaszczyznach (Jopek i in., 2015).

Zespół Lisińskiego wykazał większą skuteczność wpływu laseroterapii w stosunku do działania magnetoterapii na zmniejszanie intensywności bólu oraz poprawy aktywności pacjentów z ZBK (Lisiński i in., 2005).

Badania Kuciel-Lewandowskiej i współpracowników miały na celu analizę porównawczą wybranych zabiegów fizykoterapeutycznych w leczeniu osób z chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa i zespołem bólowym części szyjnej. Przeprowadzono analizę porównawczą skuteczności laseroterapii, elektroterapii, naświetlań lampą Sollux z filtrem niebieskim, a także terapii łączonej (laseroterapii z elektroterapią oraz naświetlań lampą Sollux z filtrem niebieskim z elektroterapią). Zabiegi elektroterapeutyczne obejmowały galwanizację, prądy diadynamiczne, prądy interferencyjne, a także prądy TENS. We wszystkich grupach pacjentów stwierdzono obniżenie poziomu dolegliwości bólowych oraz wzrost sprawności w czynnościach życia codziennego. Najlepsze wyniki odnotowano w grupie, gdzie zastosowano leczenie skojarzone, w którym łączono naświetlanie promieniowaniem podczerwonym oraz elektroterapię. Odnotowano bardzo dobre wyniki połączenia laseroterapii oraz elektroterapii, a także kolejno elektroterapii, laseroterapii i naświetlań promieniowaniem podczerwonym (Kuciel-Lewandowska i in., 2012).

W grupie 50 kobiet z zespołem bólowym części szyjnej kręgosłupa leczonych ambulatoryjnie dokonano oceny skuteczności programu fizjoterapeutycznego. W programie tym zastosowano zabiegi fizykalne poprzedzające ćwiczenia, w tym: promieniowanie laserowe niskoenergetyczne, TENS, prądy Träbera, prądy interferencyjne oraz prądy diadynamiczne. Analizę skuteczności zastosowanego programu przeprowadzono z wykorzystaniem skali VAS, kwestionariusza NDI oraz oceny zakresów ruchomości kręgosłupa w odcinku szyjnym przed prowadzoną terapią i po niej. Zastosowanie zabiegów fizykoterapeutycznych połączonych z kinezyterapią i metodami specjalnymi przyniosło poprawę ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa we wszystkich płaszczyznach (Mikołajczyk i in., 2012).

Jankowska i współpracownicy w badaniach skuteczności wybranych metod fizjoterapeutycznych w leczeniu przewlekłego nieswoistego zespołu bólowego części szyjnej kręgosłupa dokonali analizy porównawczej skuteczności masażu klasycznego łączonego z prądami TENS oraz naświetlaniem lampą Sollux (Jankowska i in., 2017). Przeskórną stymulację elektryczną nerwów TENS stosuje się w leczeniu zespołów bólowych kręgosłupa ze względu na wykorzystanie zjawiska selektywnego pobudzenia włókien nerwowych i zmniejszenia percepcji bólu. Pod wpływem TENS obserwuje się także normalizację napięcia mięśniowego, poprawę ukrwienia tkanek miękkich oraz zmniejszenie stanu zapalnego w obszarze działania zabiegu (Demczyszak i in., 2001; Folga i in., 2008;

Janiszewski i in., 1998; Jankowska i in., 2017). Promieniowanie podczerwone wykorzystywane jest zazwyczaj w procesie przygotowawczym tkanek do innych zabiegów. Poprzez zastosowanie naświetlań promieniowaniem podczerwonym odnotowano obniżenie napięcia mięśniowego, a także zmniejszenie dolegliwości bólowych (Kuciel-Lewandowska i in., 2012). W grupie osób z przewlekłym nieswoistym ZBKC przeprowadzono badania, które potwierdziły pozytywne działanie zarówno masażu klasycznego, jak i prądów TENS w połączeniu z naświetlaniami promieniowaniem podczerwonym w obniżeniu poziomu niepełnosprawności. Odnotowano istotną poprawę zakresu ruchomości części szyjnej kręgosłupa (Jankowska i in., 2017).

Autorzy wielu publikacji potwierdzają skuteczność działania przeciwbólowego zabiegów fizykoterapeutycznych z ZBKC (Kwolek i in., 2004). Podkreślają, iż warunkiem skuteczności przeciwbólowej zabiegów z zakresu elektroterapii jest wczesne włączenie ich w proces leczenia (Kujawa i in., 2003).

Ocenę skuteczności zabiegów z zakresu balneoterapii w leczeniu przewlekłego bólu części szyjnej kręgosłupa przeprowadził zespół Koyuncu i wsp. Sześćdziesięciu pacjentów zakwalifikowanych do badania zostało podzielonych na dwie grupy. Grupa badana ($n = 30$) korzystała zarówno z zabiegów fizykoterapeutycznych (okłady ciepłe, prądy TENS oraz ultradźwięki), jak i dodatkowych zabiegów balneoterapeutycznych, tj. 20-minutowych kąpeli w wodach termalnych. Natomiast w grupie kontrolnej ($n = 30$) aplikowano wyłącznie zabiegi fizykoterapeutyczne: okłady ciepłe, prądy TENS oraz ultradźwięki. Badacze zaobserwowali poprawę w obu grupach – zmniejszenie bólu oceniane w skali VAS i poprawę w skali NDI. Wykazano, iż zabiegi balneoterapii w połączeniu z fizykoterapią przewyższają zastosowanie samej fizykoterapii w zmniejszaniu bólu i niepełnosprawności oraz poprawie jakości życia u pacjentów z przewlekłym bólem odcinka szyjnego kręgosłupa (Koyuncu i in., 2016).

Inny zespół badaczy przeanalizował zalety płynące ze stosowania wybranych zabiegów z zakresu hydroterapii oraz balneoterapii u osób z zespołami bólowymi części szyjnej kręgosłupa na podstawie wykonanego przeglądu systematycznego (Corvillo i in., 2020). Pod uwagę brano różne zabiegi, m.in. pleoidoterapię, zastosowanie wód mineralnych, hydrokinezyterapię, wykazując korzyści z ich zastosowania (Bender i in., 2014; Gutenbrunner i in., 2010; Kamioka i in., 2010). Autorzy przeszukali następujące bazy danych: PubMed, Scopus, Web of Science i PEDro w przedziale lat 2008–2017. Spośród 367 zidentyfikowanych artykułów tylko 13 spełniało kryteria włączenia. Do przeglądu łącznie zaliczono 658 osób z przewlekłym bólem szyi. Wyniki analizowanych badań wskazują, że osoby z przewlekłym bólem części szyjnej kręgosłupa poddawani różnym rodzajom hydroterapii oraz balneoterapii wykazali poprawę jednego lub więcej objawów przedmiotowych i podmiotowych choroby. Uzyskano zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka szyjnego, niepełnosprawności, poprawę wydolności fizycznej, jakości życia, ruchomości stawów, a także nastroju. Zwrócono uwagę na konieczność przeprowadzenia dalszych badań z tego zakresu u osób z zespołami bólowymi odcinka szyjnego kręgosłupa ze szczególnym uwzględnieniem czasu trwania leczenia, jego skuteczności oraz możliwych skutków ubocznych (Corvillo i in., 2020).

Postępowanie terapeutyczne u pacjentów z ZBKC powinno zawierać zakres działań skupionych nie tylko na zmniejszeniu dolegliwości bólowych, ale również poprawie funkcji (Sremakaew i in., 2018). Oprócz zabiegów fizykoterapeutycznych szeroko rekomenduje się wykonywanie ćwiczeń terapeutycznych oraz zabiegów manualnych, takich jak masaż czy terapia manualna (Fredin i Loras, 2017; Hidalgo i in., 2017; Sremakaew i in., 2018; Sutton i in., 2016).

Masaż i ćwiczenia są często stosowane w leczeniu pacjentów z dolegliwościami bólowymi szyi. Brakuje jednak wysokiej jakości dowodów naukowych potwierdzających ich skuteczność w leczeniu podostrego i długotrwałego bólu szyi (Skillgate i in., 2015).

W codziennej praktyce klinicznej bardzo często łączy się różne formy terapii w celu zapewnienia jak największej skuteczności podjętego leczenia. Często zabiegi terapii manualnej łączy się z ćwiczeniami terapeutycznymi. Metody oceny skuteczności takiego leczenia są zróżnicowane (Fredin i Loras, 2017; Hidalgo i in., 2017; Sutton i in., 2016).

Niektórzy autorzy podejmowali próbę ustalenia, czy uzupełnienie terapii manualnej ćwiczeniami ma większy wpływ na skuteczność terapii niż prowadzenie jej jedynie z użyciem samych

ćwiczeń. Fredin i Loras (2017) na podstawie przeglądu systematycznego obejmującego pacjentów z bólem szyi zarówno z powodu WAD (Whiplash-Associated Disorders), jak i nieurazowych, wykazali, że terapia skojarzona, tj. terapia manualna i ćwiczenia, nie były bardziej skuteczne niż same ćwiczenia w zmniejszeniu intensywności bólu części szyjnej, zmniejszeniu stopnia niepełnosprawności pacjentów z powodu bólu szyi czy poprawie ich jakości życia (Fredin i Loras, 2017).

Z kolei inni autorzy (Hidalgo i in., 2017) znaleźli umiarkowanej jakości dowody na poparcie tezy związanej z przewagą skojarzonej terapii manualnej i ćwiczeń w przypadku ostrej i podostrej fazy bólu szyi oraz umiarkowane do silnych dowody na skuteczność w leczeniu fazy przewlekłej bólu części szyjnej.

Sutton i współpracownicy na podstawie dokonanego przeglądu systematycznego stwierdzili, że opieka multimodalna, obejmująca takie obszary działań terapeutycznych jak: edukacja pacjenta, ćwiczenia fizyczne i terapia manualna, może przynieść oczekiwane korzyści związane z poprawą funkcjonowania zarówno pacjentom z WAD, jak i pacjentom nieurazowym. Wniosek płynący z tej pracy był również taki, iż nie ma dodatkowych korzyści dla pacjentów związanych z zapewnieniem im częstszych sesji opieki multimodalnej przez dłuższy czas trwania leczenia. Autorzy stwierdzili, że dodanie terapii manualnej do ćwiczeń może być korzystniejsze niż same ćwiczenia, jednak dowody na taką tezę są sprzeczne (Sutton i in., 2016).

Przegląd systematyczny zespołu Hidalgo i in. (2017), dotyczący aktualizacji danych naukowych nt. różnych form terapii manualnej (TM) i ćwiczeń zastosowanych u pacjentów w różnych stadiach nieswoistego bólu szyi, wykazał, że łączenie różnych form TM z ćwiczeniami jest bardziej skuteczne niż sama TM lub tylko ćwiczenia. Stwierdzono również, że zabiegi mobilizacji powinny być przeprowadzane zarówno u pacjentów z zaburzeniami czynnościowymi, jak i u osób bez objawów klinicznych. Obydwa te wnioski mogą mieć charakter praktyczny, implikując poprawę skuteczności terapii i zmniejszenie ryzyka związanego z zaistnieniem działań niepożądanych w wyniku zastosowania niektórych technik TM w części szyjnej kręgosłupa (Hidalgo i in., 2017).

Sterling i współpracownicy na podstawie przeglądu literatury dokonali próby oceny skuteczności różnych rodzajów ćwiczeń zastosowanych w przypadku bólu części szyjnej kręgosłupa, w tym powszechnych, ogólnie dostępnych ćwiczeń i aktywności związanych z dysfunkcją w tym obszarze, specyficznych ćwiczeń wzmacniających mięśnie, oraz ćwiczeń kontroli nerwowo-mięśniowej i ćwiczeń sensomotorycznych. Ze względu na potrzebę potwierdzenia skuteczności przeciwbólowej ćwiczeń stosowanych u osób z ZBKC przegląd obejmował tylko takie pozycje literatury, w których porównywano wyniki badań grupy, gdzie analizowano wyniki zastosowania ćwiczeń w monoterapii w porównaniu z grupą kontrolną lub porównawczą (Sterling i in., 2019).

Istnieją dowody o umiarkowanej jakości potwierdzające skuteczność treningu siłowego mm. szyi, obręczy barkowej i kończyny górnej, zastosowane w celu zmniejszenia intensywności bólu, jaką obserwowano natychmiast po zakończeniu leczenia, z efektem od umiarkowanego do dużego w krótkoterminowej obserwacji pacjenta. Pozyskano również dowody o umiarkowanej jakości potwierdzające, że trening o charakterze wytrzymałościowym mięśni w tych obszarach ma niewielki, lecz korzystny wpływ na zmniejszenie bólu bezpośrednio po zabiegu i podczas krótkoterminowej obserwacji. Wykazano ponadto skuteczność ćwiczeń stabilizujących mięśnie szyi i obręczy barkowej w zmniejszeniu bólu i poprawie funkcji w okresie obserwacji pośredniej. Wykazano również, że ćwiczenia Qigong, charakteryzujące się dokładnością, precyzją oraz powolnym charakterem ruchu, są przydatne w celu minimalnej poprawy funkcji. Natomiast dane naukowe o bardzo niskiej jakości sugerują, że ćwiczenia koordynacji i propriocepcji mogą zmniejszyć dolegliwości bólowe części szyjnej i poprawić funkcjonowanie pacjenta w krótkotrwałej obserwacji (Sterling i in., 2019).

Inne systematyczne przeglądy (Martin-Gomez i in., 2019; Hanney i in., 2010) miały na celu ocenę skuteczności jednego konkretnego rodzaju ćwiczeń. I tak stwierdzono, iż ćwiczenia wykonywane w celu poprawy kontroli ruchu zgięcia czaszkowo-szyjnego (crano cervical flexion – CCF) mają mały do umiarkowanego wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych części szyjnej w krótkim i średnim okresie obserwacji oraz mały wpływ na zmniejszenie stopnia niepełnosprawności pacjentów z nieurazowym bólem szyi w porównaniu z innymi zabiegami, takimi jak inne ćwiczenia

czy terapia manualna. Wykazano dużą niejednorodność badań, co skłania do ostrożności w interpretacji wyników (Sterling i in., 2019).

Wnioski z wyżej cytowanej metaanalizy wydają się potwierdzać, iż ćwiczenia mają korzystny wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych u pacjentów z WAD, jak i tych, którzy nie mieli urazu. Nie ma jednak wysokiej jakości dowodów naukowych potwierdzających tę obserwację. Stwierdzono, iż istnieją umiarkowane dowody na to, że ćwiczenia wzmacniające szyi obręczy barkowej i kończyny górnej mogą mieć umiarkowany wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych szyi, ale istnieje potrzeba potwierdzenia tych obserwacji w dalszych badaniach. W świetle aktualnych danych nie ma dowodów, które wskazywałyby na jedną formę ćwiczeń, która jest bardziej skuteczna niż inna. Nie ma również danych wskazujących na optymalną dawkę lub intensywność ich stosowania (Sterling i in., 2019).

Autorzy wskazują, iż do czasu, aż nie będą dostępne wysokiej jakości dowody co do skuteczności poszczególnych rodzajów ćwiczeń, klinicyści mogą brać pod uwagę indywidualne preferencje pacjenta. Wybór rodzaju i metodyki zalecanych ćwiczeń fizycznych powinien również uwzględniać potencjalne ogólne korzyści zdrowotne wynikające z ćwiczeń, w szczególności aerobowych i wzmacniających (Sterling i in., 2019).

Wielu innych autorów (Jull i in., 2008; Falla i in., 2004) zwraca uwagę na znaczenie ćwiczeń koordynacji nerwowo-mięśniowej, które wpływają na wydolność mięśni odpowiedzialnych za stabilizację odcinka szyjnego. Informacja na ten temat została zawarta w rozdziale 2 niniejszej monografii. Potwierdzeniem tych obserwacji są wyniki badań przeprowadzonych przez zespół Suvarnato. Badanie miało na celu porównanie skuteczności treningu izometrycznego w trzech grupach pacjentów z przewlekłym mechanicznym bólem części szyjnej kręgosłupa ($n = 54$). W pierwszej grupie pacjentów zastosowano program ćwiczeń mm. prostowników szyi, w drugiej mm. głębokich zginaczy, a grupa trzecia była poddana rutynowej opiece zdrowotnej (grupa kontrolna). Wnioski wynikające z tej pracy sugerują, że 6-tygodniowy program ćwiczeń, który zastosowano w obu grupach, może przyczynić się do zmniejszenia niesprawności pacjentów, ocenianej na podstawie zmodyfikowanej tajlandzkiej wersji wskaźnika niepełnosprawności spowodowanej bólem szyi (Thai version of the Neck Disability Index). Oceniano również stopień intensywności bólu na podstawie numerycznej skali bólu (NPS), kąt czaszkowo-kręgowy oraz siłę mięśni szyi, które również znacząco uległy poprawie względem grupy kontrolnej i to zarówno w obserwacji po 6 tygodniach ćwiczeń, jak i dłuższej – w 1 i 3 miesiącu obserwacji, gdzie zmiany te się utrzymywały (Suvarnato i in., 2019).

Bibliografia

- Bauer A. i in. 2012. *Przewodnik metodyczny po wybranych zabiegach fizykalnych*. Markmed, Ostrowiec Świętokrzyski, str. 56, 74, 130, 133–134, 150, 158, 176, 196, 216, 230–233, 242, 250, 264–266, 276, 283–284, 292–293, 300, 309–310, 316–318, 329.
- Bender T. i in. 2014. Evidence based hydro- and balneotherapy in Hungary – a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Biometeorology*, 58, str. 311-323. <https://DOI.org/10.1007/s00484-013-0667-6>
- Boerner E. i in. 2006. Terapia światłem laserowym w chorobie zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego. *Fizjoterapia*, 6(3), str. 212–215.
- Charłusz M. i in. 2010. Analiza skuteczności przeciwbólowej wybranych metod fizykoterapii u osób z zespołami bólowymi części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 12(3), str. 225–236.
- Chow R.T. i in. 2006. The effect of 300 mW, 830 nm laser on chronic neck pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Pain*, 124(1-2), str. 201-210. 10.1016/j.pain.2006.05.018
- Ciejka E. i in. 2011. Wpływ terapii ultradźwiękowej na napięcie mięśni w odcinku lędźwiowym u pacjentów z chorobą zwyrodnieniowo-wytwórczą stawów kręgosłupa. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica*, 17(1), str. 21–23.
- Corvillo I. i in. 2020. Efficacy of aquatic therapy for neck pain: a systematic review. *International Journal of Biometeorology*, 64(6), str. 915-925. 10.1007/s00484-019-01738-6. Epub 2019 Jun 17
- Demczyszak I. i in. 2001. Współczesne metody elektroterapii bólu ze szczególnym uwzględnieniem przezskórnej elektroneurostymulacji TENS. *Fizykoterapia*, 9(3), str. 48–54.
- Ebadi S. i in. 2014. Therapeutic ultrasound for chronic low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3. 10.1002/14651858.CD009169.pub2
- Falla D.L. i in. 2004. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine*, 29(19), str. 2108-2114. 10.1097/01.brs.0000141170.89317.0e
- Folga B. i in. 2008. Przeskórna stymulacja elektryczna nerwów (TENS) w leczeniu bólu. *Valetudinaria Postępy Medycyny Klinicznej i Wojskowej*, 13(1), str. 48–51.
- Fredin K. & Loras H. 2017. Manual therapy, exercise therapy or combined treatment in the management of adult neck pain – A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 31, str. 62-71. <https://DOI.org/10.1016/j.msksp.2017.07.005>
- Gutenbrunner C. i in. 2010. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *International Journal of Biometeorology*, 54(5), str. 495–507. 10.1007/s00484-010-0321-5
- Hanney W.J., Kolber M.J. & Cleland J.A. 2010. Motor control exercise for persistent nonspecific neck pain. *Physical Therapy Reviews*, 15(2), str. 84-91. 10.1179/174328810X12719009060308
- Hidalgo B. i in. 2017. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 30(6), str. 1149-1169. <https://DOI.org/10.3233/BMR-169615>
- Janiszewski M. i in. 1998. Ocena skuteczności przezskórnej stymulacji elektrycznej nerwów (TENS) jako czynnika wspomagającego kinezyterapię w zmianach zwyrodnieniowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa. *Medycyna Manualna*, 2(4), str. 33–35.
- Jankowska A. i in. 2017. Skuteczność wybranych metod fizjoterapeutycznych w leczeniu przewlekłego nieswoistego zespołu bólowego odcinka szyjnego kręgosłupa. *Polski Przegląd Nauk o Zdrowiu*, 2(51). 10.20883/ppnoz.2017.23
- Jopek M. i in. 2015. Zastosowanie ultradźwięków i laseroterapii w leczeniu przewlekłych zespołów bólowych kręgosłupa szyjnego. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna*, 21(1), str. 46–54.
- Jull G.A. i in. 2008. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(7);, str. 525-533. <https://DOI.org/10.1016/j.jmpt.2008.08.003>
- Kamioka H. i in. 2010. Effectiveness of aquatic exercise and balneotherapy: a summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of water immersion therapies. *International Journal of Epidemiology*, 20(1), str. 2-12. 10.2188/jea.je20090030

- Kassolik K. i in. 2017. Recommendations of the polish society of physiotherapy, the Polish society of family medicine and the college of family physicians in Poland in the field of physiotherapy of back pain syndromes in primary health care. *Family Medicine and Primary Care Review*, 19(3), str. 323-334. 10.5114/fmpcr.2017.69299
- Kim E.J. i in. 2015. Effect of heating and cooling combination therapy on patients with chronic low back pain: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(1), str. 285. 10.1186/s13063-015-0800-4.
- Kuciel-Lewandowska A. i in. 2012. Ocena skuteczności wybranych zabiegów fizjoterapeutycznych w leczeniu bólu w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica Inżynieria Biomedyczna*, 18(3), str. 194–199.
- Kujawa J. i in. 2003. Zastosowanie elektroterapii w leczeniu bólu. *Polska Medycyna Paliatywna*, 2(3), str. 167–173.
- Kwolek A. i in. 2004. Wytyczne postępowania w zespole bólowym kręgosłupa szyjnego. *Postępy Rehabilitacji*, 18(3), str. 23–25.
- Koyuncu E. i in. 2016. The effectiveness of balneotherapy in chronic neck pain. *Clinical Rheumatology*, 35, str. 2549-2555. 10.1007/s10067-016-3199-8
- Lisiński P. i in. 2005. Laseroterapia i magnetoterapia jako metody wspomagające leczenie zespołu bólowego kręgosłupa szyjnego. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 7(3), str. 302–305.
- Martin-Gomez C. i in. 2019. Motor control using crania-cervical flexion exercises versus other treatments for non-specific chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 42, str. 52-59. 10.1016/j.msksp.2019.04.010
- Matuszewska W. i in. 2011. Ocena wpływu kompleksowej fizjoterapii na poziom bólu w odcinku szyjnym kręgosłupa. *Acta Balneologica*, 53(2), str. 124–132.
- Mikołajczyk E. i in. 2012. Wpływ kompleksowej fizjoterapii na stan funkcjonalny pacjentek z dolegliwościami bólowymi odcinka szyjnego kręgosłupa. *Hygeia Public Health*, 48(1), str. 73–79.
- Pisula-Lewandowska A. 2011. Fizykoterapia: nowe trendy. *Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja*, 14, str. 59–61.
- Ponikowska I. i in. 2017. *Wielka Księga Balneologii, Medycyny Fizykalnej u Uzdrowiskowej*. ALUNA, Konstancin-Jeziorna, str.518-523; 453–461.
- Skillgate E. i in. 2015. The effect of massage therapy and/or exercise therapy on subacute or long-lasting neck pain – the Stockholm neck trial (STONE): Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(1). 10.1186/s13063-015-0926-4
- Sremakaew M. i in. 2018. Effects of local treatment with and without sensorimotor and balance exercise in individuals with neck pain: Protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1). 10.1186/s12891-018-1964-3
- Sterling M. i in. 2019. Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain. *Journal of Clinical Medicine*, 8(8), str. 1219. 10.3390/jcm8081219
- Sutton D. i in. 2016. Multimodal care for the management of musculoskeletal disorders of the elbow, forearm, wrist and hand: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Chiropractic and Manual Therapies*, 24(8). <https://doi.org/10.1186/s12998-016-0089-8>
- Suvarnato T. i in. 2019. Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Pain Research*, 12, str. 915–925. 10.2147/JPR.S190125.
- Szulowska K. i in. 2011. Porównawcza ocena skuteczności przeciwbólowej wpływu prądów interferencyjnych, ultradźwięków i terapii łączonej obu metod na ograniczenie promieniowania dolegliwości bólowych u chorych z przewlekłym zespołem bólowym kręgosłupa w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. *Kwartalnik Ortopedyczny*, 4, str. 436–446.

