

# fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 4/2021 (21) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Zespół wad wrodzonych – situs inversus, atrezja przelyku**  
**A congenital malformation syndrome – situs inversus, esophageal atresia**

**Ocena efektów Super Indukcyjnej Stymulacji w fizjoterapii po zakażeniu SARS-CoV-2**  
**Evaluation of the effects of Super Inductive Stimulation in physiotherapy after SARS-CoV-2**

**ZAMÓW PRENUMERATĘ!**

**SUBSCRIBE!**

[www.fizjoterapiapolska.pl](http://www.fizjoterapiapolska.pl)

[www.djstudio.shop.pl](http://www.djstudio.shop.pl)

[prenumerata@fizjoterapiapolska.pl](mailto:prenumerata@fizjoterapiapolska.pl)



# Evaluation of the effects of Super Inductive Stimulation in physiotherapy after SARS-CoV-2 infection

*Ocena efektów Super Indukcyjnej Stymulacji w fizjoterapii po zakażeniu SARS-CoV-2*

**Piotr Kęsicki<sup>1(A,B,C,D)</sup>, Igor Świerkowski<sup>1(E,F)</sup>, Ewa Jach<sup>1(E,F)</sup>, Krystyna Rasławska<sup>2,3(B,F)</sup>, Jacek Łuniewski<sup>1(A,F)</sup>, Katarzyna Bogacz<sup>1,2(D,E,G)</sup>, Jan Szczegielniak<sup>1,2(C,G)</sup>**

<sup>1</sup>Politechnika Opolska / Opole University of Technology, Opole, Poland

<sup>2</sup>Szpital Specjalistyczny MSWiA w Głuchołazach / Specialist Hospital of the Ministry of the Interior and Administration in Głuchołazy, Poland

<sup>3</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie / State Higher Vocational School in Nysa, Poland

## Abstract

**Objective.** The objective of the study was to assess the effectiveness of Super Inductive Stimulation in respiratory therapy in patients after SARS-CoV2 infection.

**Material and methods.** The study was carried out in the specialist hospital of the Ministry of the Interior and Administration in Głuchołazy, in the pulmonary department. Fifteen men aged 35 to 63 and fifteen women aged 32 to 69 participated in the study. Each patient underwent ten sessions of Super Inductive Stimulation.

**Results.** The use of Super Inductive Stimulation resulted in the reduction of moderate cough, chest pain, shortness of breath, severe cough with phlegm/sputum, sweating, headache, nausea, diarrhoea, muscle pain, lack of appetite, problems with concentration, problems with thinking and sleeping, and fatigue.

**Conclusions.** Analysis of the results showed a positive effect of the applied therapy. Taking into account the answers given before and after rehabilitation, the condition of the respondents improved by 20.18%. The largest differences in the results were observed in the case of headache, diarrhoea, and sleeping problems, being 39.85%, 30.91% and 28.57%, respectively. The comparison of the study results showed that the patients' quality of life improved.

## Key words:

pulmonology, super inductive stimulation, COVID-19, physiotherapy

## Streszczenie

**Cel pracy.** Celem pracy była ocena skuteczności Super Indukcyjnej Stymulacji w terapii oddechowej u pacjentów po zakażeniu koronawirusem SARS-CoV-2.

**Materiał i metodyka.** Badania zostały przeprowadzone w szpitalu specjalistycznym MSWiA w Głuchołazach na oddziale pulmonologicznym. Wybrano 15 mężczyzn w przedziale wiekowym od 35. do 63. roku życia oraz 15 kobiet w przedziale wiekowym od 32. do 69. roku życia. Każdy pacjent został poddany 10 zabiegom Super Indukcyjnej Stymulacji.

**Wyniki.** Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie kaszlu, bólu w klatce piersiowej, skrócenie oddechu, nasilenie kaszlu z plwociną, pocenia się, bólu głowy, nudności, biegunki, bólu mięśni, braku apetytu, problemów z koncentracją, problemów z myśleniem, problemów ze spaniem, zmęczenia zmniejszyło się.

**Wnioski.** Analiza wyników wykazała pozytywny wpływ zastosowanej terapii. Biorąc pod uwagę odpowiedzi udzielone przed i po zakończonej rehabilitacji, stan zdrowia badanych poprawił się o 20,18%. Największe różnice wyników zaobserwowano w przypadku bólu głowy, biegunki, problemu ze spaniem, gdzie odpowiednio wynosiły 39,85%, 30,91% oraz 28,57%. Porównanie wyników badań wykazało, że jakość życia pacjentów poprawiła się.

## Słowa kluczowe:

pulmonologia, super indukcyjna stymulacja, COVID-19, fizjoterapia

## Wprowadzenie

Ostra niewydolność oddechowa to stan kliniczny, u podstaw którego można wymienić wiele czynników: miejscową infekcję, toksyny, urazy mechaniczne, stan zapalny. Organizm, na zasadzie homeostazy, wyzwała reakcje obronne blokujące dalsze uszkodzenia płuc, jednak nierzadko przyczynia się do postępującej degradacji organu. Wraz z poszerzającym się uszkodzeniem między innymi śródplona płuc dochodzić może do poważnych problemów związanych z niedotlenieniem innych organów, w szczególności serca czy nerek. Tym samym, ostra niewydolność oddechowa prowadzić może do zgonu pacjenta pomimo prawidłowego leczenia. W listopadzie 2019 roku rozpoczęła się światowa pandemia wywołana koronawirusem SARS-CoV-2. Następnym zakażenia patogenem jest rozwój choroby COVID-19. Schorzenie, w ciężkich przypadkach, może prowadzić do powstania oraz rozwoju ostrej niewydolności płucnej, skutkującej często zgonem pacjenta pomimo podjętej intensywnej terapii klinicznej. W wielu przypadkach wyleczenia, wirus poza negatywnym wpływem na organizm człowieka w trakcie choroby, uszkadza go również długotrwale po wygaszeniu infekcji. Objawy najczęściej występujące u ozdowieńców to między innymi zmęczenie, duszności, kaszel, bóle w klatce piersiowej. Wymienione powikłania uwarunkowały konieczność pilnego rozpoczęcia profesjonalnej rehabilitacji oddechowej, która przyczyniać się będzie do odbudowania w jak największym stopniu stanu przed zachorowaniem na COVID-19. Filarem na którym można oprzeć rehabilitację pacjenta po COVID-19 jest Super Indukcyjna Stymulacja, spełniająca kluczowe cele rehabilitacji takie jak poprawa wentylacji płuc, zapobieganie ich zwłóknieniu, poprawa drożności dróg oddechowych, poprawa krążenia krwi oraz limfy, zmniejszenie oraz zanik szczątkowych ognisk zapalnych w płucach.

## Cel pracy

Celem pracy jest ocena skuteczności Super Indukcyjnej Stymulacji w terapii oddechowej u pacjentów po zakażeniu koronawirusem SARS-CoV-2.

## Material i metodyka

Badania mające na celu potwierdzenie skuteczności Super Indukcyjnej Stymulacji w terapii oddechowej po zakażeniu wirusem SARS-CoV-2 zostały przeprowadzone w Szpitalu Specjalistycznym MSWiA w Głuchołazach na oddziale pulmonologicznym. Na potrzeby badań stworzona została baza danych w programie Microsoft Access, w skład której, między innymi, wchodził kwestionariusz postCOVID\_PL (ryc. 1), którego zadaniem była ocena 18 objawów w skali liczbowej od 0 co oznaczało to „że pacjent nie miał danego objawu do 5 gdzie pacjent miał problem z objawem w dużym stopniu (ryc. 1).

Kwestionariusz został dwukrotnie wpisany do bazy danych pod nazwami: „Utrudnienia w funkcjonowaniu A” (ryc. 2), wypełnianym przed rozpoczęciem rehabilitacji oraz „Utrudnienia w funkcjonowaniu B” (ryc.3) wypełnianym po jej zakończeniu. Pacjentom zostały przypisane indywidualne numery identyfikacyjne za pomocą wewnętrznego systemu szpitala. Operacja ta umożliwiła wiarygodną weryfikację wyników oraz ich porównanie. Każdy pacjent przed rozpoczęciem terapii oraz w dniu jej zakończenia został poproszony o wypełnienie dokumentacji medycznej w skład której wchodziły odpowied-

## Introduction

Acute respiratory failure is a clinical condition that can result from many factors: local infection, toxins, mechanical injuries, and inflammation. The body, based on homeostasis, triggers defence reactions that block further lung damage, but it often contributes to the progressive degradation of the organ. Along with the expanding damage to, among others, the lung endothelium, serious problems related to the hypoxia of other organs, in particular the heart and kidneys, may arise. Thus, acute respiratory failure may lead to the patient's death despite proper treatment. The global SARS-CoV-2 coronavirus pandemic began in November 2019. The infection with the pathogen results in the development of COVID-19. The disease, in severe cases, may lead to the emergence and development of acute pulmonary failure, often resulting in the patient's death despite intensive clinical therapy. In many cases, although the patients recovered, the virus, apart from the negative impact on the human body during the disease, also causes long-term damage after the infection. Symptoms that are most common in convalescents include fatigue, shortness of breath, cough, and chest pain. The above-mentioned complications made it necessary to urgently undertake professional respiratory rehabilitation, which would help the patients restore their health as much as possible. The pillar on which the rehabilitation of a patient after COVID-19 can be based is Super Inductive Stimulation, meeting the key goals of rehabilitation, such as improving lung ventilation, preventing their fibrosis, improving airway patency, improving blood and lymph circulation, reduction and disappearance of residual inflammation in the lungs.

## Objective

The objective of the study was to assess the effectiveness of Super Inductive Stimulation in respiratory therapy in patients after SARS-CoV-2 infection.

## Material and methods

The study aimed at confirming the effectiveness of Super Inductive Stimulation in respiratory therapy after SARS-CoV-2 infection was carried out at the specialist hospital of the Ministry of the Interior and Administration in Głuchołazy in the pulmonary department. For the purposes of the study, a database was created in Microsoft Access, which, among others, included the postCOVID\_PL questionnaire (Fig. 1), assessing 18 symptoms on a numerical scale from 0, which meant that the patient did not have a given symptom, to 5, where the patient had a significant problem with a given symptom (Fig. 1).

The questionnaire was entered into the database twice under the names: “Difficulties in functioning A” (Fig. 2), filled in before the start of rehabilitation and “Difficulties in functioning B” (Fig. 3), filled in after its completion.

Patients were assigned individual identification numbers through the hospital's internal system. This allowed for the reliable verification of the results and their comparison. Before starting therapy and on the day of its completion, each patient was asked to complete medical records, which inclu-

W czasie ostatnich 24 godzin jak bardzo przeszkadzało Panu/Pani: / In the last 24 hours, how much have you experienced the following:

	Pacjent nie miał objawu/ problemu / The patient have not experienced any symptoms/problems	Pacjent miał objaw/problem i przeszkadzał: / The patient have experienced the following symptoms/problems:				
		wcale not at all	nieznacznie insignificantly	trochę slightly	średnio moderately	bardzo very much
Kaszel / Cough	0	1	2	3	4	5
Ból w klatce piersiowej / Chest pain	0	1	2	3	4	5
Skrócenie oddechu / Shortness of breath	0	1	2	3	4	5
Kaszel z flegmą/plwociną (wydzielina z klatki piersiowej) / Coughing with phlegm/sputum (chest discharge)	0	1	2	3	4	5
Odkaszuszenie z krwią / Coughing up with blood	0	1	2	3	4	5
Pocenie / Sweating	0	1	2	3	4	5
Dreszcze / Chills	0	1	2	3	4	5
Ból głowy / Headache	0	1	2	3	4	5
Nudności / Nausea	0	1	2	3	4	5
Wymioty / Vomiting	0	1	2	3	4	5
Biegunka / Diarrhoea	0	1	2	3	4	5
Ból brzucha / Abdominal pain	0	1	2	3	4	5
Ból mięśni / Muscle pain	0	1	2	3	4	5
Brak apetytu / Lack of appetite	0	1	2	3	4	5
Problem z koncentracją / Problems with concentration	0	1	2	3	4	5
Problem z myśleniem / Problems with thinking	0	1	2	3	4	5
Problem ze spaniem / Sleeping problems	0	1	2	3	4	5
Zmęczenie / Fatigue	0	1	2	3	4	5

Rycina 1. Kwestionariusz postCOVID\_PL. Źródło: SIS\_therapeutic\_protocol\_PL  
Figure 1. postCOVID\_PL questionnaire. Source: SIS\_therapeutic\_protocol\_PL

**Utrudnienia w funkcjonowaniu A**  
Difficulties in functioning A

Identyfikator / Identifier: 121922

Kaszel / Cough	3
Ból w klatce piersiowej / Chest pain	3
Skrócenie oddechu / Shortness of breath	4
Kaszel z flegmą/plwociną / Coughing with phlegm/sputum	4
Odkaszuszenie z krwią / Coughing up with blood	3
Pocenie / Sweating	1
Dreszcze / Chills	2
Ból głowy / Headache	3
Nudności / Nausea	3
Wymioty / Vomiting	3
Biegunka / Diarrhoea	3
Ból brzucha / Abdominal pain	4
Ból mięśni / Muscle pain	5
Brak apetytu / Lack of appetite	2
Problem z koncentracją / Problems with concentration	3
Problem z myśleniem / Problems with thinking	3
Problem ze spaniem / Sleeping problems	3
Zmęczenie / Fatigue	3

Rycina 2. Utrudnienia w funkcjonowaniu A.

Źródło: opracowanie własne

Figure 2. Difficulties in functioning A. Source: own elaboration

**Utrudnienia w funkcjonowaniu B**  
Difficulties in functioning B

Identyfikator / Identifier: 113326

Kaszel / Cough	1
Ból w klatce piersiowej / Chest pain	0
Skrócenie oddechu / Shortness of breath	0
Kaszel z flegmą/plwociną / Coughing with phlegm/sputum	0
Odkaszuszenie z krwią / Coughing up with blood	0
Pocenie / Sweating	3
Dreszcze / Chills	0
Ból głowy / Headache	0
Nudności / Nausea	0
Wymioty / Vomiting	0
Biegunka / Diarrhoea	0
Ból brzucha / Abdominal pain	0
Ból mięśni / Muscle pain	1
Brak apetytu / Lack of appetite	0
Problem z koncentracją / Problems with concentration	2
Problem z myśleniem / Problems with thinking	2
Problem ze spaniem / Sleeping problems	0
Zmęczenie / Fatigue	1

Rycina 3. Utrudnienia w funkcjonowaniu B.

Źródło: opracowanie własne

Figure 3. Difficulties in functioning B. Source: own elaboration

nie kwestionariusze postCOVID\_PL A (ryc. 2) i B (ryc. 3). Dwukrotne zastosowanie kwestionariusza pozwoliło ocenić skuteczność Super Indukcyjnej Stymulacji w terapii oddechowej. Spośród 1500 pacjentów wprowadzonych do bazy danych wybrano rekonwalescentów u których występowała ostra niewydolność oddechowa, oraz u których nie stwierdzono chorób współistniejących. Wybrano 15 mężczyzn w przedziale wiekowym od 35 roku życia do 63 roku życia, oraz 15 kobiet w przedziale wiekowym od 32 do 69 roku życia. Każdy pacjent został poddany 10 zabiegom Super Indukcyjnej Stymulacji (ryc. 4, 5). Zabiegi były wykonywane u pacjentów od 10.08.2020 do 10.02.2021. Pojedyncza sesja zabiegu odbywała się raz dziennie. Rehabilitację rozpoczęto od protokołu poprawy krążenia, który zakładał wykonanie zabiegu po grzbietowej stronie tułowia zarówno po lewej jak i prawej stronie. Kolejnym zastosowanym protokołem był protokół poprawy oddychania. Pierwsza część protokołu zakładała stymulacje przepony po lewej i prawej stronie, następnie stymulacji uległy mięśnie między żebrów od strony tylnej oraz bocznej. Po zakończeniu rehabilitacji porównano wyniki zawarte w odpowiednio kwestionariuszach A (ryc. 2) i B (ryc. 3).

ded the appropriate postCOVID\_PL A (Fig. 2) and B (Fig. 3) questionnaires. Using the questionnaire twice allowed for the assessment of the effectiveness of Super Inductive Stimulation in respiratory therapy. Out of 1,500 patients entered into the database, convalescents with acute respiratory failure and no comorbidities were selected. Fifteen men aged 35 to 63 and fifteen women aged 32 to 69 were selected. Each patient underwent ten sessions of Super Inductive Stimulation (Fig. 4, 5). The procedures were performed from 10.08.2020 to 10.02.2021. A single treatment session took place once a day. Rehabilitation began with a circulation improvement protocol that involved performing the procedure on the dorsal side of the torso, on the left and on the right. Another protocol was used with the purpose of improving breathing. The first part of the protocol involved stimulating the diaphragm on the left and on the right, then the intercostal muscles from the posterior and lateral sides were stimulated. After completion of rehabilitation, the results included in questionnaires A (Fig. 2) and B (Fig. 3), respectively, were compared.



Ryc. 4, 5. Zabieg Super Indukcyjnej Stymulacji u pacjenta po przebytych Covid-19  
Fig. 4, 5. Super Inductive Stimulation in a patient after Covid-19

## Wyniki

Wyniki przedstawiono w tabelach właściwych dla każdego z momentów przeprowadzania ankiety, uwzględniając osobno każdy objaw zawarty w kwestionariuszu postCOVID\_PL (ryc. 1). Do porównania tabel wyliczona została średnia z nasilenia objawów, a następnie procentowo wyliczona różnica między wynikami.

### Utrudnienia w funkcjonowaniu – Kaszel

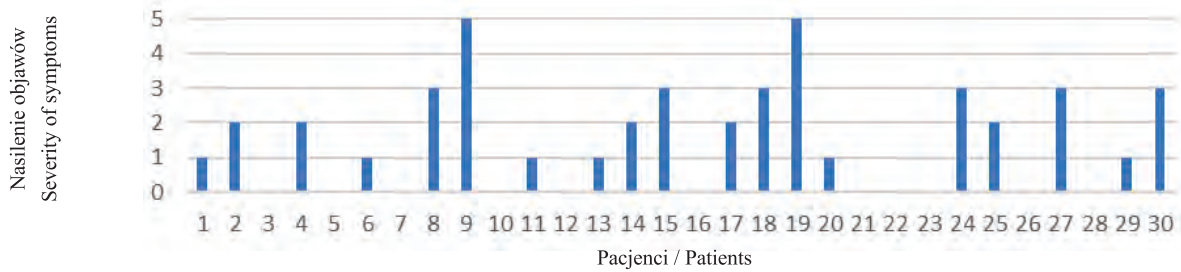
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,3 i 1,03. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 20,77%.

## Results

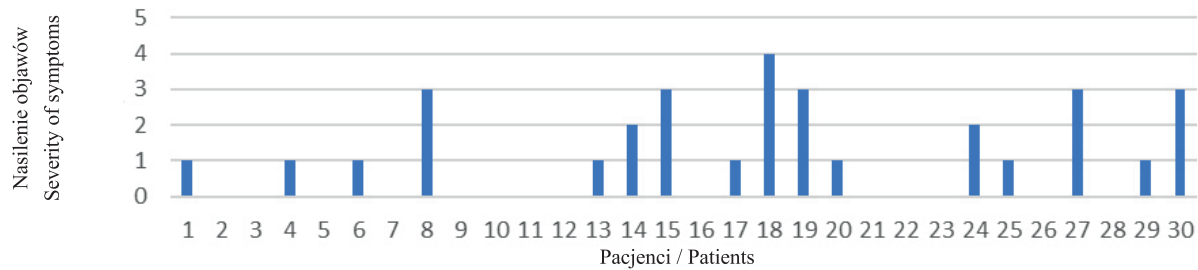
The results are presented in tables relevant for each of the times of the questionnaire was carried out, taking into account each symptom included in the postCOVID\_PL questionnaire separately (Fig. 1). To compare the tables, the mean severity of symptoms was calculated, and then the percentage difference between the results was calculated.

### Difficulties in functioning – Cough

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.3 and 1.03, respectively. The use of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 20.77%.



Ryc. 6. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Kaszel (ryciny 6–41 Źródło: opracowanie własne)  
Fig. 6. Difficulties in functioning A – Cough (figures 6–41 Source: own elaboration)



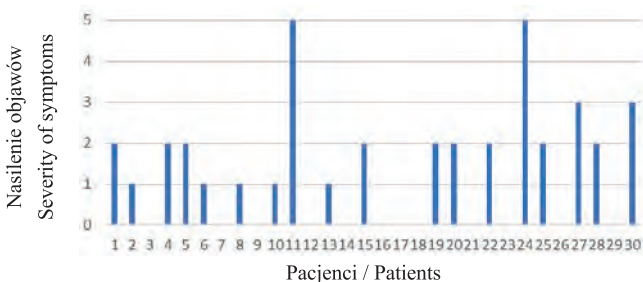
Ryc. 7. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Kaszel  
Fig. 7. Difficulties in functioning B – Cough

### Utrudnienia w funkcjonowaniu – Ból w klatce piersiowej

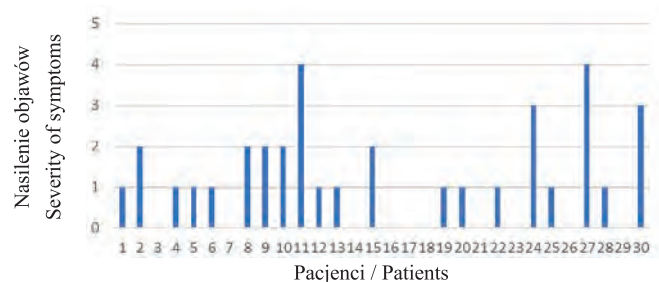
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,3 i 1,16. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 10,77%.

### Difficulties in functioning – Chest pain

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.3 and 1.16, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 10.77%.



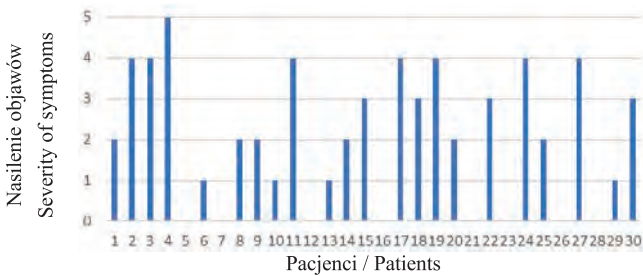
Ryc. 8. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Ból w klatce piersiowej  
Fig. 8. Difficulties in functioning A – Chest pain



Ryc. 9. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Ból w klatce piersiowej  
Fig. 9. Difficulties in functioning B – Chest pain

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Skrócenie oddechu**

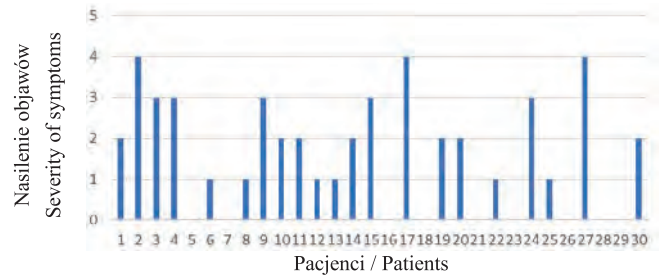
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 2,03 i 1,56. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 23,15%.



**Ryc. 10. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Skrócenie oddechu**  
**Fig. 10. Difficulties in functioning A – Shortness of breath**

**Difficulties in functioning – Shortness of breath**

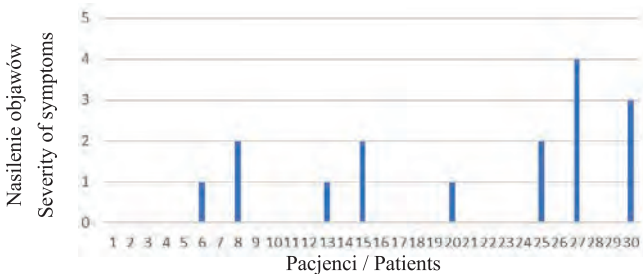
The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 2.03 and 1.56, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 23.15%.



**Ryc. 11. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Skrócenie oddechu**  
**Fig. 11. Difficulties in functioning B – Shortness of breath**

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Kaszel z flegmą/plwociną**

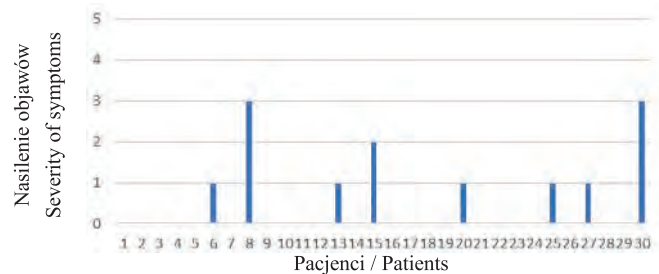
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 0,53 i 0,43. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 18,87%.



**Ryc. 12. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Kaszel z flegmą/plwociną**  
**Fig. 12. Difficulties in functioning A – Cough with phlegm/sputum**

**Difficulties in functioning – Cough with phlegm/sputum**

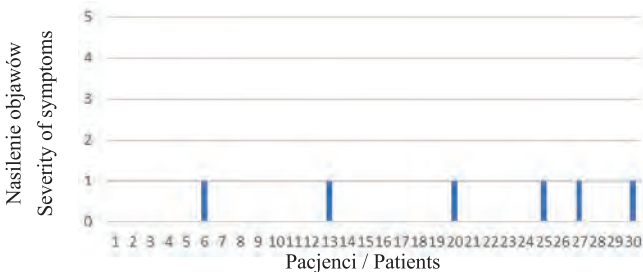
The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 0.53 and 0.43, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 18.87%.



**Ryc. 13. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Kaszel z flegmą/plwociną**  
**Fig. 13. Difficulties in functioning B – Cough with phlegm/sputum**

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Odksztuszanie z krwią**

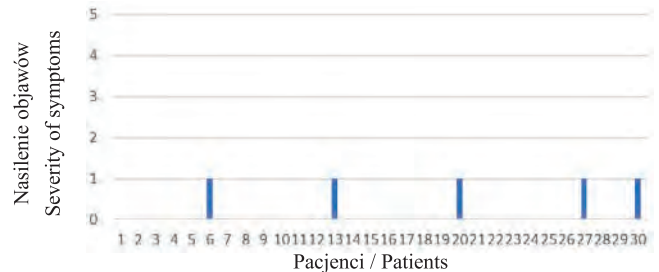
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 0,2 i 0,16. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 20%.



**Ryc. 14. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Odksztuszanie z krwią**  
**Fig. 14. Difficulties in functioning A – Coughing up blood**

**Difficulties in functioning – Coughing up blood**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 0.2 and 0.16, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 20%.



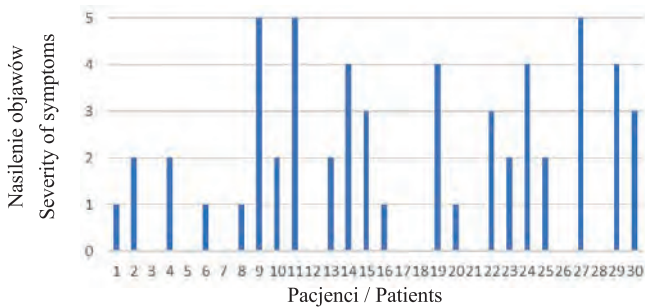
**Ryc. 15. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Odksztuszanie z krwią**  
**Fig. 15. Difficulties in functioning B – Coughing up blood**

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Pocenie**

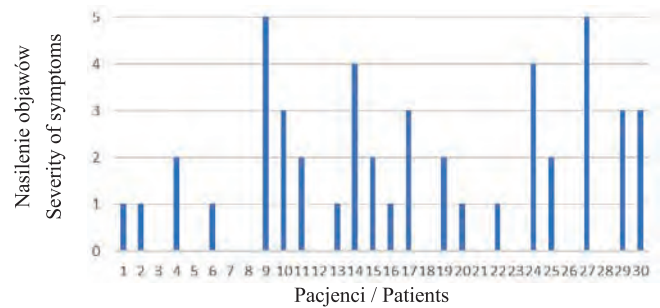
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,9 i 1,56. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 17,89%.

**Difficulties in functioning – Sweating**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.9 and 1.56, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 17.89%.



**Ryc. 16. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Pocenie**  
**Fig. 16. Difficulties in functioning A – Sweating**



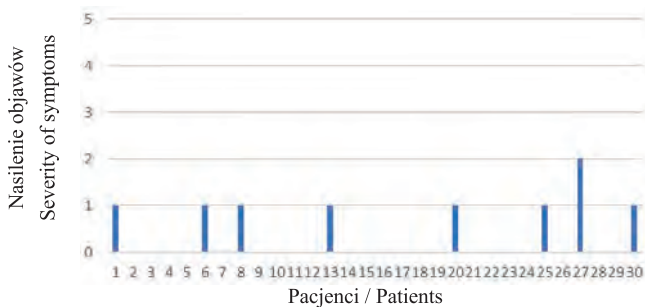
**Ryc. 17. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Pocenie**  
**Fig. 17. Difficulties in functioning B – Sweating**

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Dreszcze**

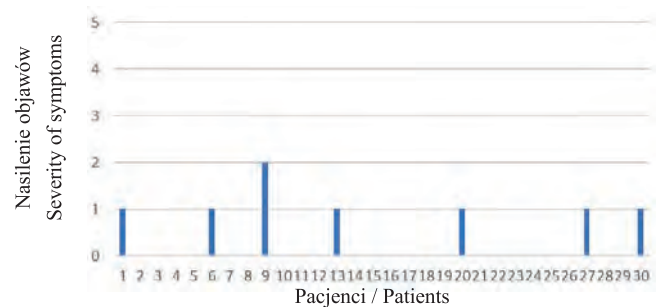
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 0,3 i 0,26. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 13,33%.

**Difficulties in functioning – Chills**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 0.3 and 0.26, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 13.33%.



**Ryc. 18. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Dreszcze**  
**Fig. 18. Difficulties in functioning A – Chills**



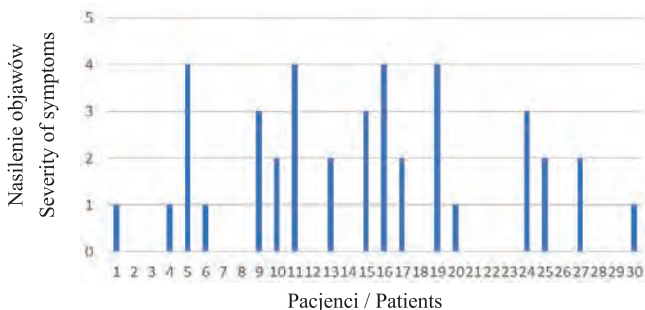
**Ryc. 19. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Dreszcze**  
**Fig. 19. Difficulties in functioning B – Chills**

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Ból głowy**

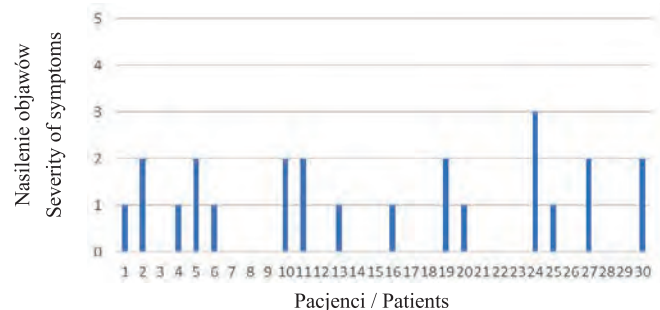
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,33 i 0,8. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 39,85%.

**Difficulties in functioning – Headache**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.33 and 0.8, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 39.85%.



**Ryc. 20. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Ból głowy**  
**Fig. 20. Difficulties in functioning A – Headache**



**Ryc. 21. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Ból głowy**  
**Fig. 21. Difficulties in functioning B – Headache**

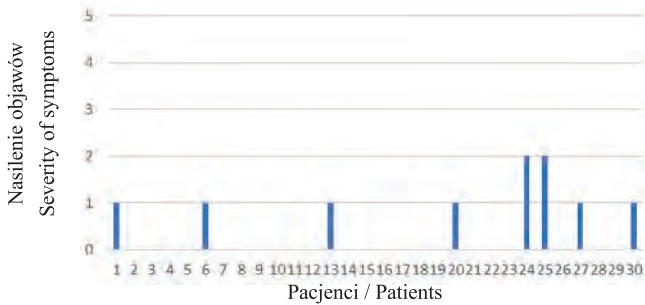
**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Nudności**

Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 0,33 i 0,26. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 21,21%.

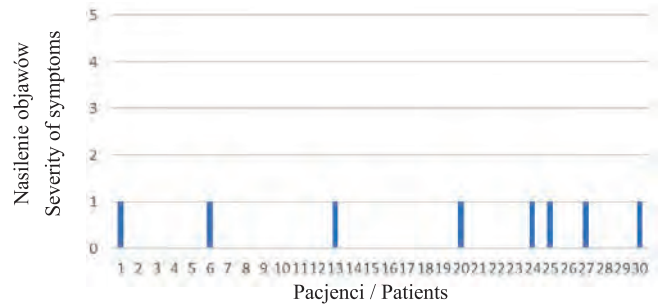
**Difficulties in functioning – Nausea**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 0.33 and 0.26, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 21.21%.





Ryc. 22. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Nudności  
Fig. 22. Difficulties in functioning A – Nausea



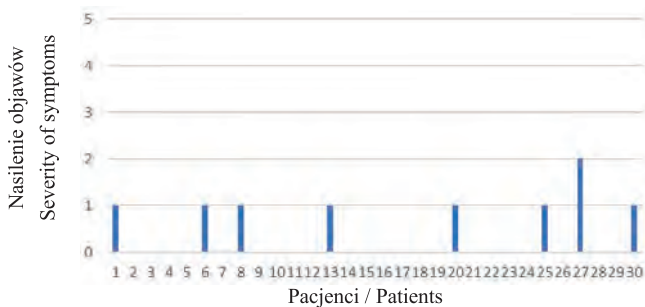
Ryc. 23. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Nudności  
Fig. 23. Difficulties in functioning B – Nausea

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Wymioty**

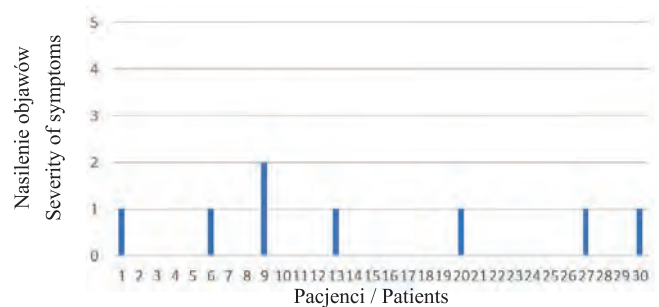
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 0,3 i 0,26. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 13,33%.

**Difficulties in functioning – Vomiting**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 0.3 and 0.26, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 13.33%.



Ryc. 24. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Wymioty  
Fig. 24. Difficulties in functioning A – Vomiting



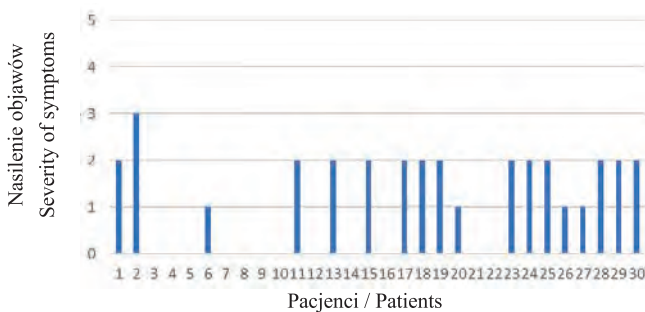
Ryc. 25. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Wymioty  
Fig. 25. Difficulties in functioning B – Vomiting

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Biegunka**

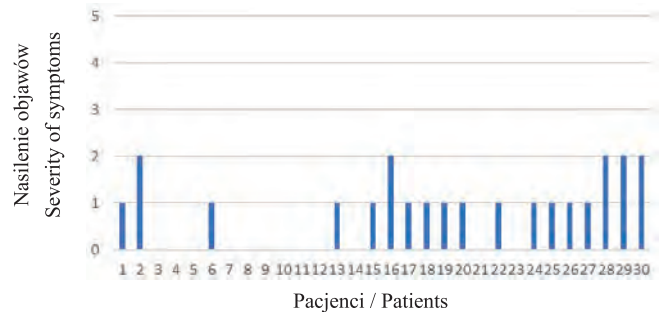
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,1 i 0,76. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 30,91%.

**Difficulties in functioning – Diarrhoea**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.1 and 0.76, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 30.91%.



Ryc. 26. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Biegunka  
Fig. 26. Difficulties in functioning A – Diarrhoea



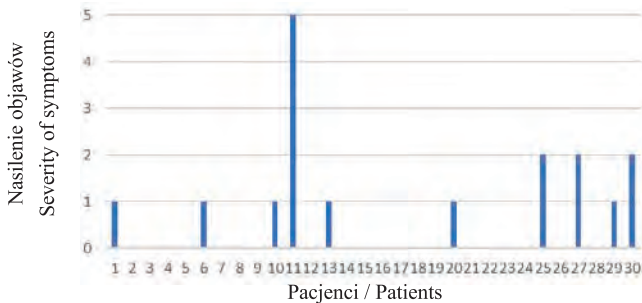
Ryc. 27. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Biegunka  
Fig. 27. Difficulties in functioning B – Diarrhoea

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Ból brzucha**

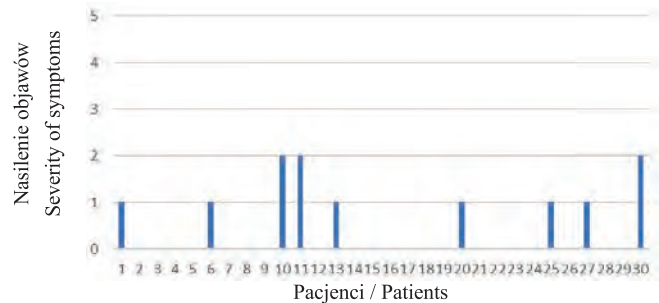
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 0,56 i 0,4. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 28,57%.

**Difficulties in functioning – Abdominal pain**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 0.56 and 0.4, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 28.57%.



**Ryc. 28. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Ból brzucha**  
**Fig. 28. Difficulties in functioning A – Abdominal pain**



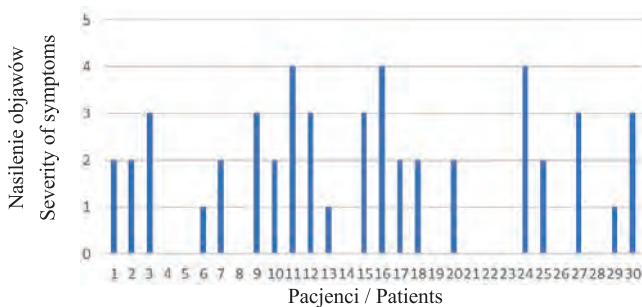
**Ryc. 29. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Ból brzucha**  
**Fig. 29. Difficulties in functioning B – Abdominal pain**

### Utrudnienia w funkcjonowaniu – Ból mięśni

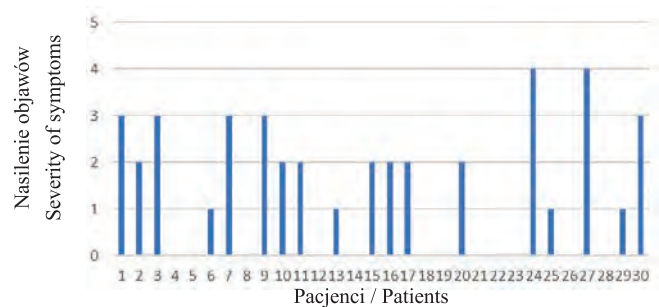
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,63 i 1,36. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 16,56%.

### Difficulties in functioning – Muscle pain

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.63 and 1.36, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 16.56%.



**Ryc. 30. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Ból mięśni**  
**Fig. 30. Difficulties in functioning A – Muscle pain**



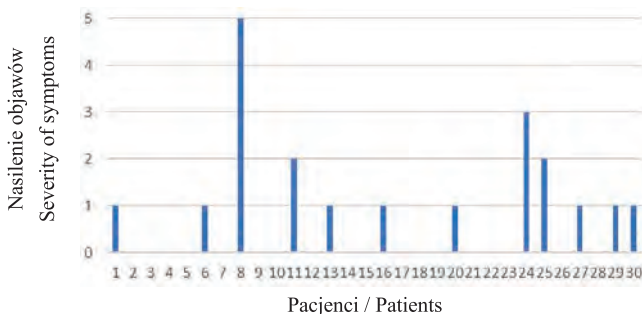
**Ryc. 31. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Ból mięśni**  
**Fig. 31. Difficulties in functioning B – Muscle pain**

### Utrudnienia w funkcjonowaniu – Brak apetytu

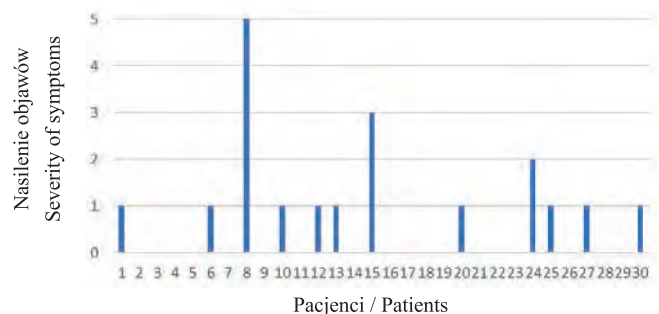
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 0,66 i 0,63. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 4,55%.

### Difficulties in functioning – Lack of appetite

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 0.66 and 0.63, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 4.55%.



**Ryc. 32. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Brak apetytu**  
**Fig. 32. Difficulties in functioning A – Lack of appetite**



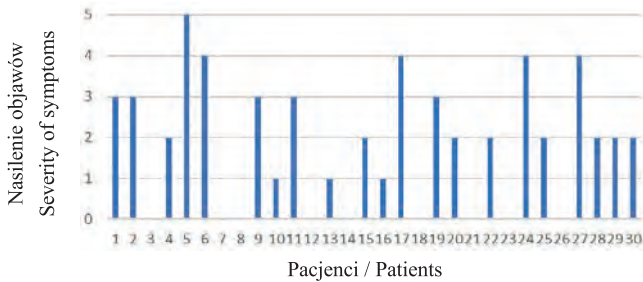
**Ryc. 33. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Brak apetytu**  
**Fig. 33. Difficulties in functioning B – Lack of appetite**

### Utrudnienia w funkcjonowaniu – Problem z koncentracją

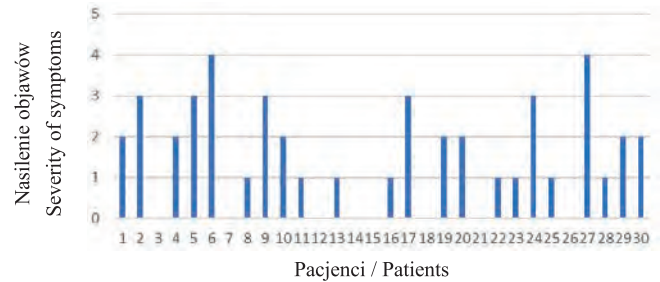
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,83 i 1,5. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 18,03%.

### Difficulties in functioning – Problems with concentration

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.83 and 1.5, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 18.03%.



Ryc. 34. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Problem z koncentracją  
Fig. 34. Difficulties in functioning A – Problems with concentration



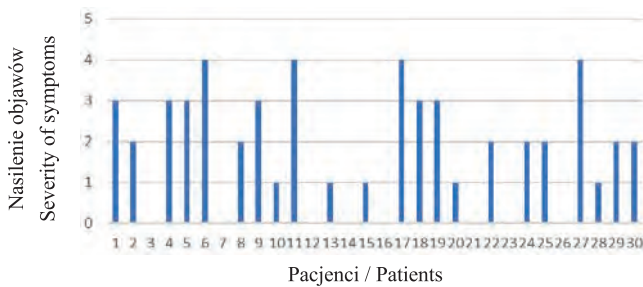
Ryc. 35. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Problem z koncentracją  
Fig. 35. Difficulties in functioning B – Problems with concentration

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Problem z myśleniem**

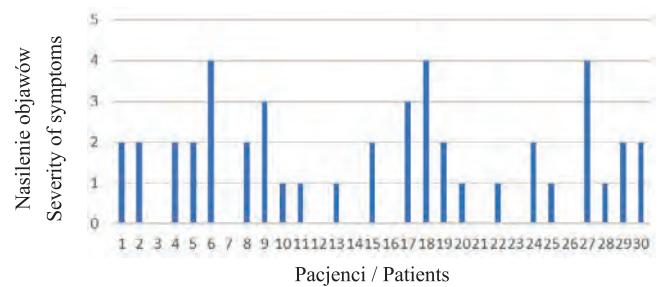
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 1,76 i 1,5. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 14,77%.

**Difficulties in functioning – Problems with thinking**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 1.76 and 1.5, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 14.77%.



Ryc. 36. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Problem z myśleniem  
Fig. 36. Difficulties in functioning A – Problems with thinking



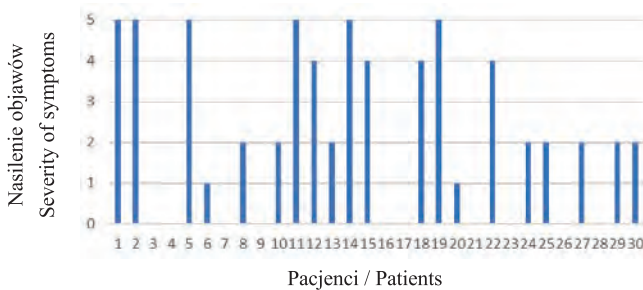
Ryc. 37. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Problem z myśleniem  
Fig. 37. Difficulties in functioning B – Problems with thinking

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Problem ze snaniem**

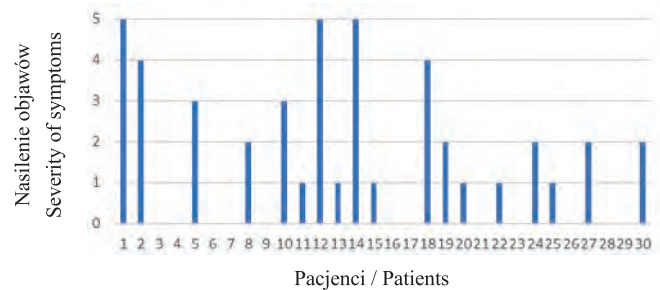
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 2,1 i 1,5. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 28,57%.

**Difficulties in functioning – Sleeping problems**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 2.1 and 1.5, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 28.57%.



Ryc. 38. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Problem ze snaniem  
Fig. 38. Difficulties in functioning A – Sleeping problem



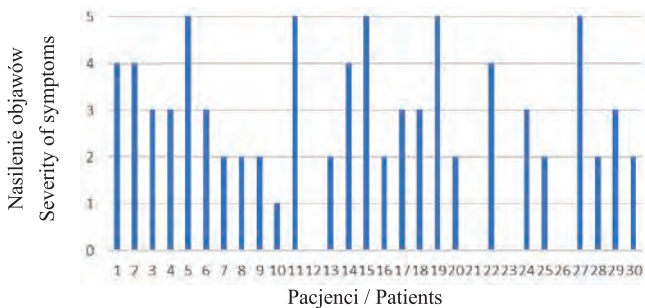
Ryc. 39. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Problem ze snaniem  
Fig. 39. Difficulties in functioning B – Sleeping problem

**Utrudnienia w funkcjonowaniu – Zmęczenie**

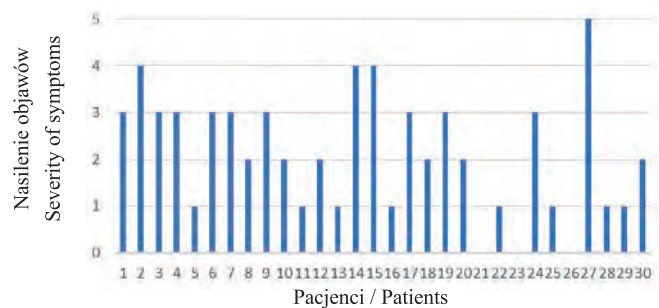
Średnia arytmetyczna wyników nasilenia objawów przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu wynosiła odpowiednio 2,7 i 2,1. Zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji wykazało, że średnie nasilenie objawów zmniejszyło się o 22,22%.

**Difficulties in functioning – Fatigue**

The arithmetic mean of symptom severity scores before and after treatment was 2.7 and 2.1, respectively. The application of Super Inductive Stimulation showed that the mean severity of symptoms was reduced by 22.22%.



**Ryc. 40. Utrudnienia w funkcjonowaniu A – Zmęczenie**  
**Fig. 40. Difficulties in functioning A – Fatigue**



**Ryc. 41. Utrudnienia w funkcjonowaniu B – Zmęczenie**  
**Fig. 41. Difficulties in functioning B – Fatigue**

## Dyskusja

Przeprowadzone w Szpitalu MSWiA w Głuchołazach badania udowodniły, że zastosowanie Super Indukcyjnej Stymulacji w terapii oddechowej poprawiło ogólny stan zdrowia pacjentów. Terapia metodą BTL-SIS jest używana w leczeniu objawów u rekonwalescentów po infekcji SARS-CoV-2.

Badania wykazują, że rehabilitacja, w skład której wchodzi terapia oddechowa przy użyciu Super Indukcyjnej Stymulacji, zmniejszyła odczuwalne dolegliwości pacjentów o 20,18%. Wykazuje to jednoznacznie, że terapia BTL-SIS jest skuteczna i powinna być stosowana na szeroką skalę w leczeniu powikłań po ciężkim przypadku choroby COVID-19 [16]. Metoda ta jest używana również w rehabilitacji innych chorób układu oddechowego, na przykład w przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc. Skuteczność metody została potwierdzona testami 6-minutowego marszu oraz kwestionariuszami jakości życia [16]. Mimo tak pozytywnych wyników rehabilitacja pacjentów, którzy przeszli zakażenie wirusem SARS-CoV-2, nie powinna się kończyć tylko na skutecznej terapii z wykorzystaniem Super Indukcyjnej Stymulacji. Niebagatelne znaczenie dla wyleczenia pacjenta ma jego edukacja. Pacjent, który zakończy rehabilitację, powinien wyjść ze szpitala nie tylko z lepszymi wynikami zdrowotnymi, ale również bogatszy o wiedzę, jak postępować po tak poważnej chorobie. Edukacja pacjenta zarówno w przypadku choroby COVID-19, jak i u pacjentów z POChP, powinna być jednym z podstawowych filarów prawidłowej terapii, aby w przyszłości maksymalnie poprawić jakość ich życia [7, 12, 15].

## Wnioski

1. Analiza wyników wykazała pozytywny wpływ zastosowanej terapii. Biorąc pod uwagę odpowiedzi udzielone przed i po zakończonej rehabilitacji, stan zdrowia badanych poprawił się o 20,18%.
2. Największe różnice wyników zaobserwowano w przypadku bólu głowy, biegunki i problemu ze spaniem, gdzie odpowiednio wynosiły 39,85%, 30,91% oraz 28,57%.
3. Porównanie wyników badań wykazało, że jakość życia pacjentów poprawiła się.

## Discussion

The study carried out at the hospital of the Ministry of the Interior and Administration in Głuchołazy proved that the use of Super Inductive Stimulation in respiratory therapy improved the general health of patients. BTL-SIS therapy is used to treat symptoms in convalescents after SARS-CoV-2 infection.

Studies show that rehabilitation, which includes respiratory therapy using Super Inductive Stimulation, reduced the perceived ailments of patients by 20.18%. This clearly shows that BTL-SIS therapy is effective and should be widely used in the treatment of complications after a severe case of COVID-19 [16]. This method is also used in rehabilitation of other respiratory diseases, such as chronic obstructive pulmonary disease. The effectiveness of the method was confirmed by the 6-minute walk tests and the quality of life questionnaires [16]. Despite such positive results, rehabilitation of patients who have been infected with SARS-CoV-2 should not only end with effective therapy with the use of Super Inductive Stimulation. Education is of great importance for the patient to recover. A patient who completes rehabilitation should leave the hospital not only with better health results, but also with broader knowledge on how to deal with such a serious illness. Patient education, both in the case of COVID-19 and COPD, should be one of the basic pillars of proper therapy in order to maximally improve patients' quality of life in the future [7, 12, 15].

## Conclusions

1. The analysis of the results showed a positive effect of the applied therapy. Taking into account the answers given before and after rehabilitation, the condition of the respondents improved by 20.18%.
2. The largest differences in the results were observed for headache, diarrhoea and sleeping problems, being 39.85%, 30.91% and 28.57%, respectively.
3. The comparison of the study results showed that the patients' quality of life improved.

Adres do korespondencji / Corresponding author

**Katarzyna Bogacz**

e-mail: k.bogacz@interia.pl

## Piśmiennictwo/ References

1. Czajkowska-Malinowska M., Kania A., Kuca P.J., Nasiłowski J., Skoczyński S., Sokołowski R., Śliwiński P.S., Treatment of acute respiratory failure in the course of COVID-19. Practical hints from the expert panel of the Assembly of Intensive Care and Rehabilitation of the Polish Respiratory Society. *Adv. Respir. Med.* 2020; 88 (3): 245-266. doi: 10.5603/ARM.2020.0109. PMID: 32706108.
2. Dembinski R., Mielck F., ARDS – Ein Update – Teil 1: Epidemiologie, Pathophysiologie und Diagnostik [ARDS - An Update - Part 1: Epidemiology, Pathophysiology and Diagnosis]. *Anesthesiol Intensiv med Notfall med Schmerzther.* 2018 Feb; 53(2): 102-111. German. doi: 10.1055/s-0043-107166. Epub 2018 Feb 9. PMID: 29426049.
3. Ganong W., *Fizjologia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2017.
4. Grygus I., Kochanowicz M., Mieszkowska M., *Fizjoterapia w pulmonologii*, Kraków 2016.
5. Kostrzon M., Sliwka A., Wloch T., Szpunar M., Ankowska D., Nowobilski R., Subterranean Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2019; 1176: 35-46. doi: 10.1007/5584\_2019\_354. PMID: 30980315.
6. Lippi G., Henry B.M., Chronic obstructive pulmonary disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Respir. Med.* 2020; 167: 105941. doi:10.1016/j.rmed.2020.105941
7. Mika T., *Fizykoterapia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1996.
8. Paprocka-Borowicz M., Demczyszak I., Kuciel-Lewandowska J., *Fizjoterapia w chorobach układu oddechowego*, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2009.
9. Shebl E., Burns B., Respiratory Failure. 2020 Nov 20. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 30252383.
10. Zalecenia kliniczne: „Zapewnienie pomocy rehabilitacyjnej pacjentom po zakażeniu koronawirusem w pierwszym, drugim i trzecim etapie rehabilitacji oraz rehabilitacji w trakcie epidemii”. Ivanova G.E., Shmonin A.A. i in., 2020.
11. Mejza F., Niżankowska-Mogilnicka E., Kurzawa R. i wsp., Charakterystyka ambulatoryjnej opieki specjalistycznej nad chorymi na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc w Polsce — wyniki badania KOMPAS. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2009; 77: 507–516
12. Patel S., Sharma S., StatPearls [Internet] StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): 2020. Nov 20, Respiratory Acidosis. – PubMed
13. Rawal G., Yadav S., Kumar R., Acute Respiratory Distress Syndrome: An Update and Review. *J. Transl. Int. Med.* 2018 Jun; 6 (2): 74-77. – PMC – PubMed
14. Rozpoznawanie i leczenie przewlekłej obturacyjnej choroby płuc. Wytyczne Światowej Inicjatywy Zwalczania Przewlekłej Obturacyjnej Choroby Płuc (GOLD 2006). *Med. Prakt.* 207; 2:77–102.
15. Szczeklik A., *Choroby wewnętrzne, tom I*, Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2006.
16. Szyszka L., Domowe leczenie tlenem w przewlekłej niewydolności oddychania, *Forum Medycyny Rodzinnej*, 1/2013.
17. V. Bustamante V., Lopez de Santa Maria E., Gorostiza A., Jimenez U., Galdiz J. B. Trening mięśni z wykorzystaniem magnetycznej stymulacji mięśnia czworogłowego u pacjentów z ciężką postacią POChP, *Respiratory Medicine*, Luty 2010, 104 (2), 237–245).
18. Hemmila M.R., Napolitano L.M., Severe respiratory failure: advanced treatment options. *Crit. Care Med.* 2006 Sep; 34 (9 Suppl): S278-90. doi: 10.1097/01.CCM.0000233788.96388.D8. PMID: 16917433.