



# Czasowa stymulacja rdzenia w leczeniu bólów neuropatycznych.

dr n. med. Marcin Tosik

Klinika Neurochirurgii 10 WSKzP w Bydgoszczy

Warszawa, 2020





**... ból spowodowany uszkodzeniem lub  
chorobą somatosensorycznego układu  
nerwowego...**



Def. wg IASP 2018r.

**Ból związany z dysfunkcją lub uszkodzeniem układu nerwowego obwodowego (ból neuropatyczny obwodowy), ośrodkowego (ból neuropatyczny ośrodkowy) lub układu współczulnego (ból podtrzymywany współczulnie).**

Def. wg IASP 1994r.



## Ból neuropatyczny

- **częstość występowania: 0,9-17,9% (dane z 2013r. metaanaliza 3826 artykułów)**
- **K : M = 8,0% : 5,7%**
- **>50 r.ż. : <50 r.ż. = 8,9% : 5,6%**

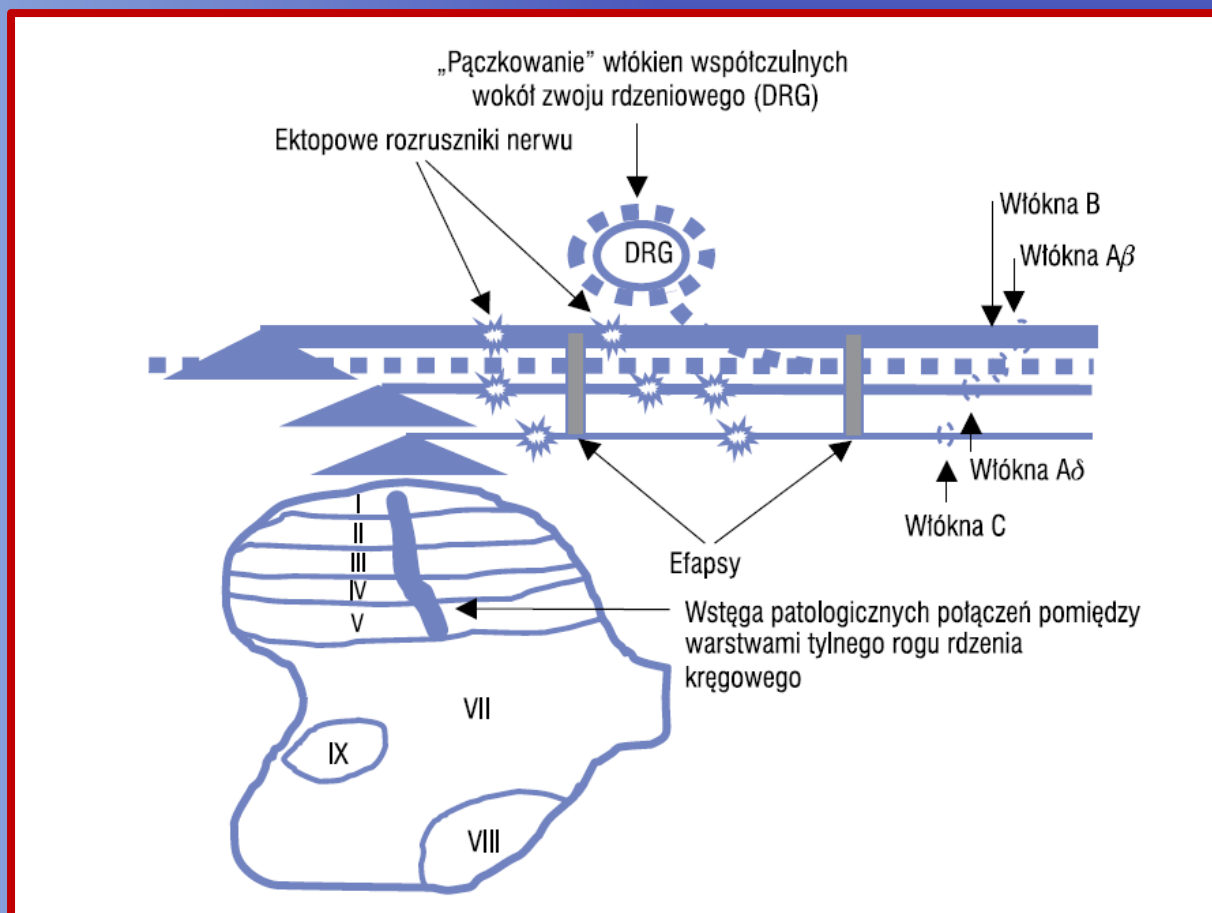


# Ból neuropatyczny - charakterystyka

- stały, palący, parzący ból o charakterze dyzestezji
- często ból głęboko zlokalizowany, tępy, kurczowy
- z komponentą napadową o charakterze strzelającym lub przeszywającym, pojawiającą się spontanicznie lub pod wpływem ruchu
- allodynia
- pozostaje pomimo braku obecności szkodliwego bodźca
- w przebiegu polineuropatii, półpaśca, w zespołach uszkodzenia rdzenia kręgowego, w syringomielii, w neuralgii n. trójdzielnego, językowo-gardłowego, w stwardnieniu rozsianym, syringobulbii, zespole wzgórzowym, w uszkodzeniach układu współczulnego (zespół CRPS)



# Patomechanizm bólu neuropatycznego

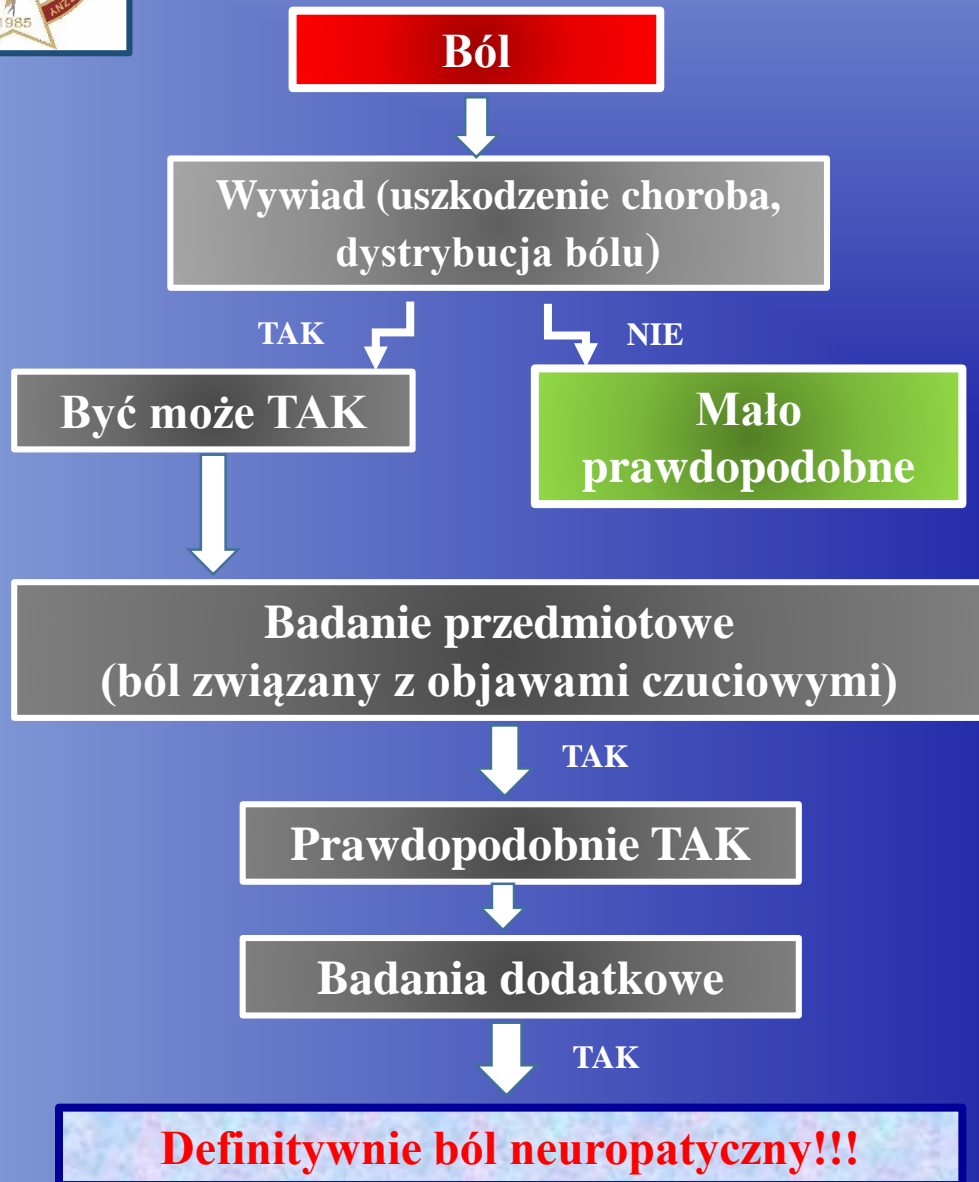


## Zmiany w zakresie:

- **czynnościowej neuroplastyczności na poziomie:**
  1. molekularnym
  2. komórkowym
  3. sieci neuronalnej
- **strukturalnej neuroplastyczności na poziomie:**
  1. synaptycznym
  2. sieci neuronalnej
- **liczebności komórek:**
  1. proliferacja mikrogleju i astrocytów
  2. utrata interneuronów hamujących

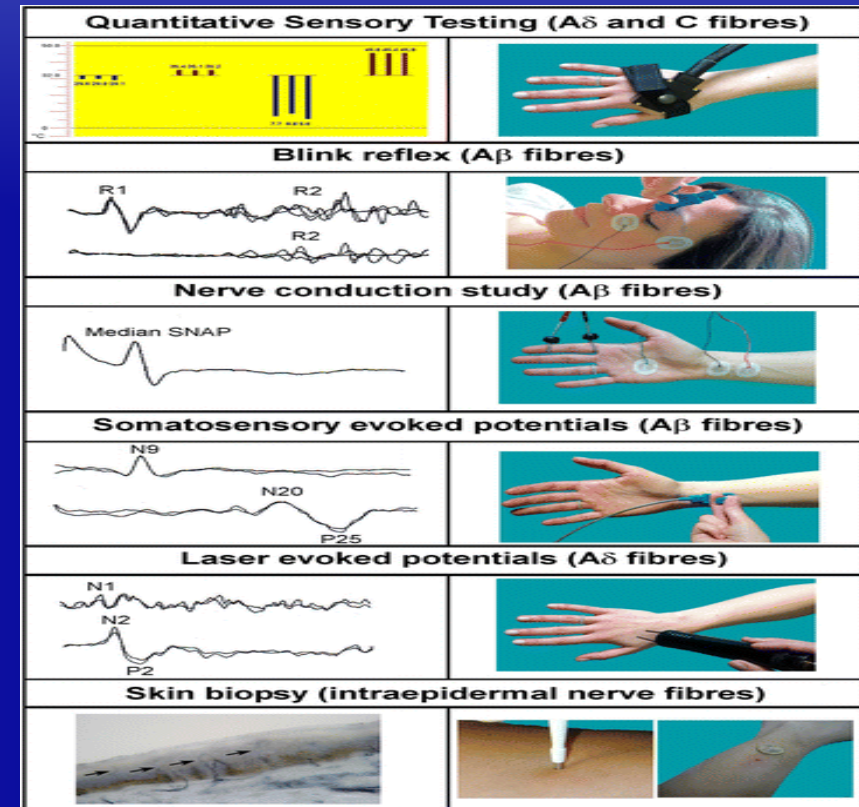


# Diagnostyka bólu neuropatycznego



## Kwestionariusze:

1. LANSS – Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs
2. DN4 – Douleur Neuropathique en Questions
3. NPQ – Neuropathic Pain Questionnaire
4. PainDETECT Questionnaire
5. IDP – ID Pain
6. NPSI – Neuropathic Pain Symptom Inventory

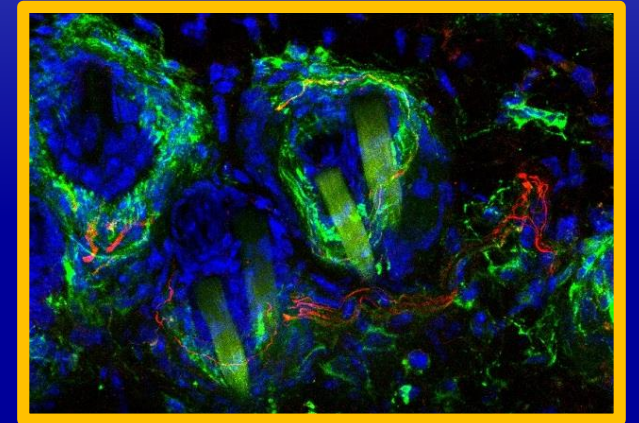




# Metody leczenia bólów neuropatycznych

## 1. nieinwazyjne

- plastry skórne (5% lignokaina)
- farmakoterapia doustna
  - antydepresanty : TCAs (amitryptylina, desipramina, imipramina, doxepin)  
SNRIs (duloxetine, venlafaxine)
  - przeciwpadaczkowe (karbamazepina, gabapentyna, tiagabina, topiramát, oxcarbazepina)
  - opioidy (oksykodon, tramadol, fentanyl, morfina)
- przezskórna elektryczna stymulacja nerwów (TENS)
- fototerapia podczerwienią (Heppenstall, Rzym, 2018, eksperyment)





# Metody leczenia bólów neuropatycznych

## 2. inwazyjne:

- neuroablacyjne (rizotomia, DREZotomia, chordotomia, mielotomia)
- neuromodulacyjne:
  - dokanałowa infuzja leków (IIS) (opioidy, **Ziconotide**)
  - stymulacja miejsca bólu
  - stymulacja nerwów obwodowych (PNS)
  - stymulacja DRG
  - stymulacja korzeni krzyżowych
  - stała stymulacja rdzenia (SCS)
  - **czasowa stymulacja rdzenia pulsacyjnymi falami RF (2003r.)**
  - stymulacja kory mózgu (MCS)







# Stymulacja pulsacyjnymi falami RF (PRF) – jak to działa???

- wykorzystuje krótkie impulsy prądu wytwarzającego fale wysokiej częstotliwości

*Byrd, D. and MacKey, S. (2008) Pulsed Radiofrequency for Chronic Pain. Curr. Pain Headache Rep. 12(1): 37-41.*

- zmniejszenie objętości czynnych włókien nocyceptywnych o małej średnicy co blokuje transmisję sygnału bólowego

*Byrd, D. and MacKey, S. (2008) Pulsed Radiofrequency for Chronic Pain. Curr. Pain Headache Rep. 12(1): 37-41.*



## In vitro

...czasowa pulsacyjna stymulacja rdzenia okazała się być mniej neurodestrukcyjna niż ciągła stymulacja z wykorzystaniem wyższej temperatury....

*Van Boxem K, Huntoon M, Van Zundert J et al. 'Pulsed radiofrequency: A Review of basic science as applied to the pathophysiology of radicular pain', Regional Anaesthesia and Pain Medicine, Vol. 39 No 2, March-April 2014*

## In vivo

... wzmożoną ekspresję c-Fos wykryto w rogach grzbietowych 3 godziny po czasowej pulsacyjnej stymulacji rdzenia, czego nie zaobserwowano w przypadku stymulacji ciągłej...

*Van Boxem K, Huntoon M, Van Zundert J et al. 'Pulsed radiofrequency: A Review of basic science as applied to the pathophysiology of radicular pain', Regional Anaesthesia and Pain Medicine, Vol. 39 No 2, March-April 2014*



# Zmiany molekularne po zastosowaniu PRF

- przejściowe uszkodzenie strukturalnej konfiguracji mieliny (A delta włókna)
- przejściowa dezintegracja poprzecznych włókien mielinowych
- obrzęk endoneuralny
- obrzęk perineurium
- przejściowa destrukcja aksoplazmy
- powiększenie endoplazmatycznych zbiorników reticulum i cytoplazmatycznych wakuoli





# Wskazania do czasowej stymulacji rdzenia falami pulsacyjnymi RF (PRF)

1. Bóle neuropatyczne kończyn.
2. Bóle korzeniowe w zakresie kończyn nie reagujące na standardowe metody leczenia.
3. Failed Back Surgery Syndrome.
4. Bóle miednicy mniejszej.
5. Orchalgia.
6. Jako wstępna stymulacja przed zastosowaniem stymulacji stałej.



# Czasowa pulsacyjna stymulacja rdzenia – czynniki rokownicze

- Wyższa skuteczność PRF u pacjentów:
  1. > 55 r.ż.
  2. pozytywna odpowiedź na wcześniejsze leczenie blokadami
- Gorszy efekt terapeutyczny u pacjentów niepełnosprawnych
- Brak znaczenia rokowniczego: FBSS, kwestionariusz diagnostyczne, poziom stymulacji.
- > 55% dobry efekt terapeutyczny po 6 miesiącach

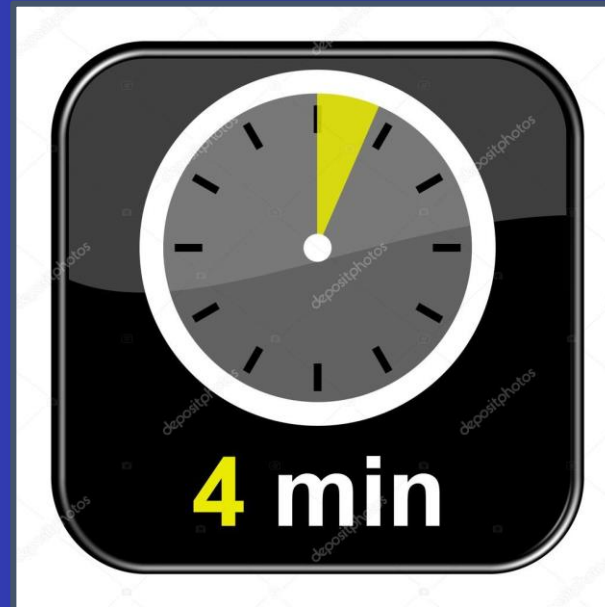
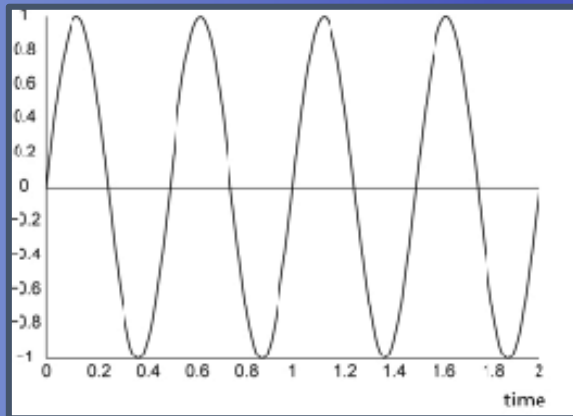


# Skutki uboczne czasowej pulsacyjnej stymulacji rdzenia

- obrzęk w miejscu wkłucia igły
- uszkodzenie korzenia
- uszkodzenie worka oponowego i związany z tym płynotok
- krwiak nadtwardówkowy w kanale kręgowym
- niedowład kończyn dolnych
- infekcje w obrębie ośrodkowego układu nerwowego
- hypotensja i zaburzenia rytmu serca



# Parametry stymulacji rdzenia PRF





# Oprzyrządowanie do czasowej stymulacji rdzenia PRF



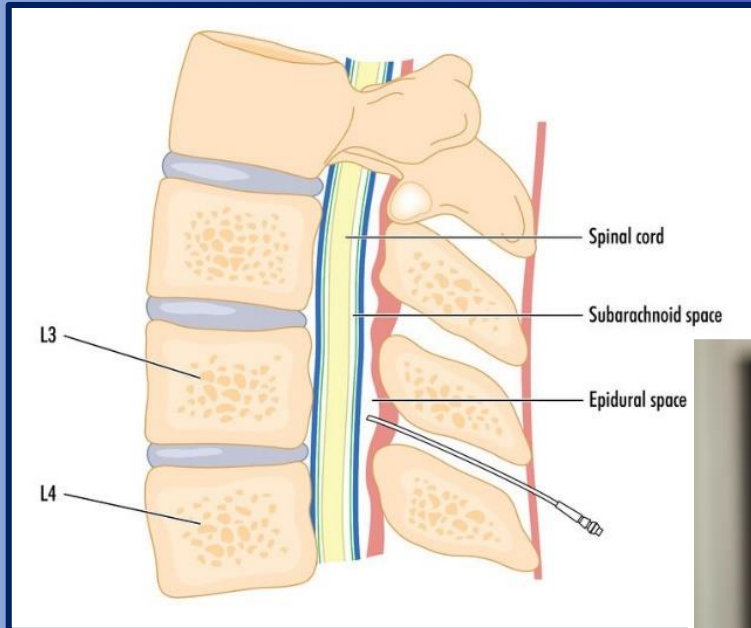
- Elektroda PASHA
- Iгла Touhy
- Fluoroskop
- Generator impulsów





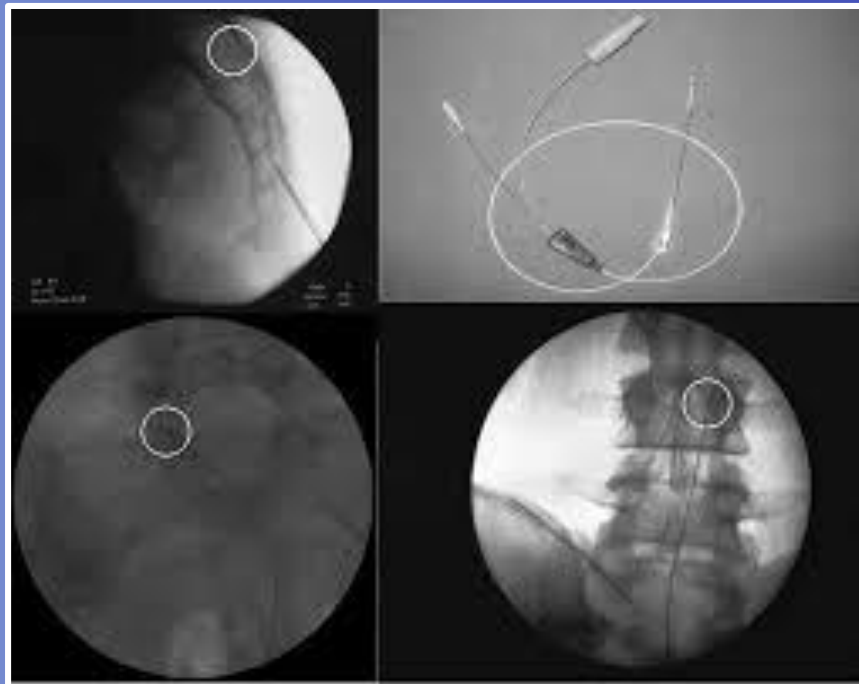


# Sposób wykonania czasowej stymulacji rdzenia PRF





# Sposób wykonania czasowej stymulacji rdzenia PRF



- końcówka elektrody do wysokości Th9 lub C4
- wielokrotna stymulacja PRF poprzedzona stymulacją toniczną
- czas trwania pojedynczej stymulacji: 4 min.
- ilość możliwych stymulacji: brak górnej granicy



**90 minut**



# Zalety czasowej pulsacyjnej stymulacji rdzenia

- metoda wpisująca się w promowanie procedur krótkoterminowych (czas pobytu do 2 dni)
- stosowana jako kolejny dodatkowy krok terapeutyczny
- metoda małoinwazyjna
- w znieczuleniu miejscowym, mało bolesna
- bez pozostawiania na stałe implantu
- brak trwałych zmian strukturalnych w obszarze stymulowanym
- mała ilość powikłań pooperacyjnych
- stosunkowo długotrwały efekt



# Zalety czasowej pulsacyjnej stymulacji rdzenia

- metoda powtarzalna
- rzadsze rozszerzanie się obszaru objętego bólem po ustaniu efektu
- czynnik rokowniczy dla stałej stymulacji rdzenia
- akceptowalny koszt elektrody



# Materiał badawczy

- 10 pacjentów w wieku od 30 do 61 lat
- pacjenci poddani wcześniejszemu leczeniu operacyjnemu kręgosłupa L/S z powodu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa L/S lub urazu kręgosłupa L/S
- kryteria włączenia:
  - 1) jednostronny ból neuropatyczny (do jednej kończyny dolnej, jednostronne bóle lędźwiowe, jednostronne bóle jądra).
  - 2) bóle w obrębie miednicy.
  - 3) dotychczasowe nieudane leczenie operacyjne w zakresie kręgosłupa L/S.
  - 4) pełna możliwość współpracy z pacjentem.



# Metoda badawcza

Ocena pacjentów w okresie przed- jak i pooperacyjnym:

1. **Kwestionariusz Laitinena.**
2. **Kwestionariusz Revised Oswestry Low Back Pain Disability Scale-wersja polska.**



# Wyniki leczenia przy pomocy czasowej stymulacji rdzenia falami pulsacyjnymi RF

- 8 pacjentów zgłaszało poprawę w zakresie odczuwanych dolegliwości bólowych.
- 2 pacjentów nie zaobserwowało żadnej zmiany.
- czas wystąpienia poprawy: 1 – 52 dni.
- efekt terapeutyczny utrzymywał się od 3 do 10 miesięcy .
- 2 pacjentów uzyskało poprawę w 1 dobie po operacji zaś efekt terapeutyczny utrzymywał się 10 miesięcy.



# Wyniki leczenia przy pomocy czasowej stymulacji rdzenia falami pulsacyjnymi RF

## Kwestionariusz Laitinena

- zakres wartości w okresie przedoperacyjnym : 8 – 16 pkt. (śr. 12,44)
- zakres wartości w okresie 1-2 miesiące po operacji: 1 – 12 pkt. (śr. 7,98)
- średnia wartość uległa zmniejszeniu o 35,95%

## Kwestionariusz Oswestry

- punktacja procentowa w okresie przedoperacyjnym : 60 – 96%
- punktacja procentowa w okresie 1-2 miesiące od operacji : 14 – 70%
- średnia punktacja procentowa uległa zmniejszeniu o 32%





# Wnioski

1. Czasowa stymulacja rdzenia falami pulsacyjnymi wydaje się być skuteczną metodą, uzupełniającą spektrum możliwości terapeutycznych w walce z bólem.
2. Skuteczność tej metody w przedstawionym materiale badawczym była widoczna w przypadku pacjentów z FBSS w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa, zaś w grupie pacjentów pourazowych nie zaobserwowano efektu terapeutycznego.
3. Pojawienie się efektu terapeutycznego w krótkim okresie po wykonaniu czasowej stymulacji daje nadzieję na długotrwały efekt terapeutyczny.



# Dziękuję za uwagę

