



# Metoda Gamma Knife w leczeniu bóli neuralgicznych

## Gamma Knife method in the treatment of neuralgias

Anna Mitek, Katarzyna Antończyk-Szewczyk

Exira Gamma Knife w Katowicach, ul. Ceglana 35, 40-514 Katowice, tel.: +48 501 593 211, e-mail: a.mitek@exira.pl

### Wprowadzenie

Neuralgia nerwu trójdzielnego TN (*Trigeminal Neuralgia*) jest jednym z najbardziej uciążliwych zespołów bólowych, których mogą doświadczyć pacjenci. Istotą choroby stanowią krótkie (kilkusekundowe), ale zwykle częste napady bólu w obrębie jednej, dwu lub wszystkich gałęzi nerwu trójdzielnego po jednej stronie. Choroba występuje przede wszystkim u osób starszych. Szczyt zachorowań przypada około 60. roku życia. Identyfikacja etiologii bólu u poszczególnych pacjentów jest obowiązkowa, aby wykluczyć choroby, które mogą wymagać specjalnej oceny i leczenia oprócz terapii farmakologicznej ukierunkowanej na ulgę w bólu neuropatycznym. TN wiąże się w ogromnej

większości przypadków z naczyniową kompresją nerwu trójdzielnego, a rzadziej z procesami zapalnymi i nowotworowymi oddziałującymi na nerw lub jego centralne ścieżki [1].

Leczenie pierwszego rzutu obejmuje stosowanie leków przeciwdrgawkowych i przeciwdepresyjnych, ale to często nie zapewnia złagodzenia bólu, a nawet czasem może powodować skutki niepożądane, prowadzące pacjentów do poszukiwania innych metod leczenia. W przypadku pacjentów, u których leczenie farmakologiczne jest nieskuteczne, stosowane są metody drugiego rzutu. Obejmują one zabiegi chirurgiczne, takie jak dekompresja mikronaczyniowa i zabiegi ablacyjne, takie jak przeskórna mikrokompresja oraz zabiegi radiochirurgiczne, tj. Gamma Knife (GKRS).

388

### Streszczenie

Neuralgia nerwu trójdzielnego TN (*Trigeminal Neuralgia*) jest jednym z najbardziej uciążliwych zespołów bólowych, których mogą doświadczyć pacjenci. Istotą choroby stanowią krótkie, ale zwykle częste napady bólu. Leczenie pierwszego rzutu obejmuje stosowanie leków przeciwdrgawkowych i przeciwdepresyjnych. W przypadku pacjentów, u których leczenie farmakologiczne jest nieskuteczne, stosowane są metody drugiego rzutu, między innymi zabieg radiochirurgii Gamma Knife. Radiochirurgia GK jest jedną z najbardziej skutecznych i bezpiecznych metod leczenia neuralgii nerwu trójdzielnego. Polega ona na jednorazowym napromienieniu wybranego odcinka nerwu trójdzielnego dawką 80-90 Gy. Ustąpienie lub znaczące zmniejszenie dolegliwości bólowych w przypadku pierwotnej neuralgii uzyskuje się u około 85% pacjentów po roku, a u ponad 60% po 5 latach i u 45% po 10 latach od zabiegu.

**Słowa kluczowe:** neuralgia nerwu trójdzielnego, Gamma Knife

### Abstract

Trigeminal neuralgia (TN) is one of the most impaired pain syndromes that can be experienced by patients. Short, but usually frequent, painful seizures are the essence of the disease. First-line treatment includes the use of anticonvulsant and antidepressant drugs. For patients whose pharmacological treatment is ineffective, second-line methods are used, including the Gamma Knife radio-surgery procedure. GK is one of the most effective and safe methods of treatment of tricuspid nerve neuralgia. It consists in a single irradiation of a selected section of the trigeminal nerve with a dose of 80 - 90 Gy. Primary neuralgia relieves or significantly reduces pain in about 85% of patients after a year, more than 60% after 5 years and 45% after 10 years of treatment.

**Key words:** trigeminal neuralgia, Gamma Knife

otrzymano / received:

27.09.2018

poprawiono / corrected:

05.10.2018

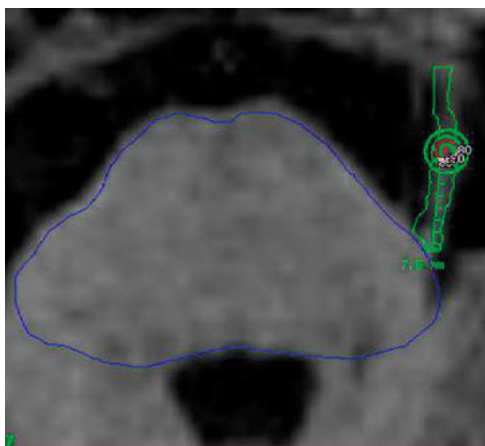
zaakceptowano / accepted:

16.10.2018

## Metoda Gamma Knife w leczeniu bólów neuralgicznych

Pierwsze udokumentowane leczenie bólu neuralgicznego nerwu trójdzielnego o zasadniczym typie zostało przeprowadzone w 1950 roku przez Leksella.

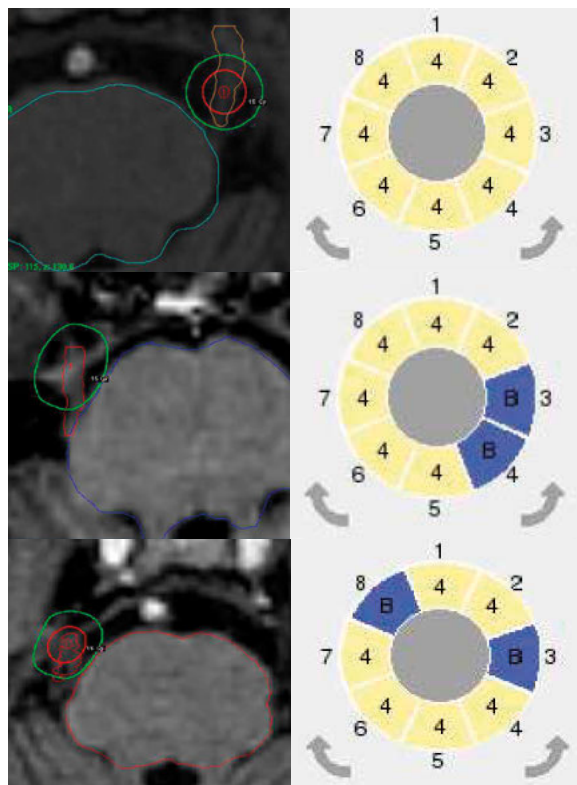
W Ośrodku Exira Gamma Knife w Katowicach w leczeniu zmian zlokalizowanych w obszarze głowy wykorzystywane jest urządzenie Gamma Knife Perfexion, które w swojej budowie posiada 192 źródła izotopu  $Co^{60}$  zlokalizowane w 8 sektorach, w każdym po 24 źródła. Pierwszym etapem leczenia jest założenie ramy stereotaktycznej Leksell Frame przez neurochirurga. Standardowa rama stereotaktyczna składa się dodatkowo z czterech słupków oraz elementu przedniego. W przypadku słupków przednich można wyróżnić dwa rodzaje, natomiast w przypadku słupków tylnych – trzy rodzaje, tj. krótkie, średnie oraz długie. Po założeniu odpowiednio dobranej ramy stereotaktycznej kolejno wykonywane są badania diagnostyczne, tj.: RM oraz TK. W przypadku neuralgii badanie rezonansu magnetycznego wykonywane jest bez wzmocnienia kontrastowego. Wykonywane są takie sekwencje, jak: T13D, 3D T2, Cor T2 oraz axial flair. Po wykonaniu badań diagnostycznych i odpowiednim zdefiniowaniu wykonanych badań w przestrzeni stereotaktycznej przystępujemy do planowania leczenia w systemie planowania leczenia Gamma Plan 10.1.1. Pierwszym krokiem jest konturowanie narządów krytycznych OAR. W przypadku neuralgii narządem krytycznym jest pień mózgu. Ponadto wykonywany jest kontur nerwu trójdzielnego. Następnie w punkcie oddalonym o 7,5 mm od wyjścia nerwu z pnia mózgu zlokalizowanym w obszarze nerwu trójdzielnego ustawiamy izocentrum wiązek dla każdego układu pojedynczych ekspozycji promieniowania, czyli tzw. strzału z zastosowaniem kolimatorów 4 mm w każdym sektorze (Rys. 1).



**Rys. 1** Plan leczenia neuralgii w GK  
Źródło: Archiwum własne.

W przypadku neuralgii nerwu trójdzielnego standardową procedurą leczenia jest podanie punktowo, czyli w izodozie 100%, dawki z zakresu 80-90 Gy (najczęściej 85 Gy), w zależności od ułożenia nerwu trójdzielnego względem pnia

mózgu. Ważne jest, by objętość izodozy 80% obejmowała nerw w miejscu docelowym. W przypadku stosowania radiochirurgii nerwu trójdzielnego dawka maksymalna w pniu mózgu nie powinna przekraczać 15 Gy. Benedict i wsp. uważają za bezpieczne napromienienie niewielkiej objętości pnia mózgu (< 1 ml) dawką 10 Gy lub podanie maksymalnej dawki punktowej 15 Gy [2]. W celu ograniczenia zbyt wysokiej dawki maksymalnej w pniu mózgu konieczne jest tzw. blokowanie sektorów w pojedynczej ekspozycji promieniowania, co wpływa na rozkład izodod, tak jak widoczne jest na rysunku 2.



**Rys. 2** Plan leczenia neuralgii w GK – blokowanie sektorów  
Źródło: [3].

Czas trwania terapii w urządzeniu Gamma Knife zależy od przygotowanego planu leczenia (zablokowanie sektorów wydłuża czas), dawki oraz mocy dawki. Dla przykładu: moc dawki dla niezablokowanej ekspozycji promieniowania z kolimatorami 4 mm dla każdego sektora wynosi 1,748 Gy/min, dla zablokowanej ekspozycji w jednym sektorze moc dawki wynosi 1,53 Gy/min, a dla ekspozycji zablokowanej w dwóch sektorach moc dawki wynosi 1,311 Gy/min. Średni czas terapii to od 30 minut do 100 minut. Po zabiegu pacjent ma ściąganą ramę i po krótkiej obserwacji jest wypisywany do domu.

## Efekty leczenia

Ustąpienie lub znaczące zmniejszenie dolegliwości bólowych w przypadku pierwotnej neuralgii uzyskuje się u około 85% pacjentów po roku, u ponad 60% po 5 latach



reklama

i u 45% po 10 latach od zabiegu. W przypadku innych rodzajów neuralgii nerwu trójdzielnego (neuralgia w SM, po półpaścu, z powodu konfliktu naczyniowo-nerwowego) skuteczność leczenia jest mniejsza.

W ośrodku Exira Gamma Knife w Katowicach od 2013 wykonano 80 zabiegów na neuralgię nerwu trójdzielnego. Średnia wieku pacjentów wynosiła między 60 a 70 lat. Wyniki badania kontrolnego po pół roku od terapii GK zostały umieszczone w tabeli 1.

Tabela 1 Wyniki leczenia

Efekty leczenia	Skala 1-10 bólu przed terapią GK	Skala 1-10 bólu po terapii GK	Procentowa ilość pacjentów
Duża poprawa po leczeniu GK (brak bólu lub ból występuje bardzo rzadko, jest krótki i szybko ustępuje)	10-8	0-2	65%
Poprawa po leczeniu, ból jest zdecydowanie mniejszy, przyjmowane są leki w mniejszych ilościach	10-8	2-4	15%
Minimalna poprawa bólu, mniejsze ilości leków	8-7	5-6	10%
Brak poprawy po leczeniu GK	8-7	8-6	5%
Poprawa po leczeniu GK, ale ból powrócił	10-9	9-8	5%

Źródło: Opracowanie własne.

## Wnioski

Celem napromieniowania nie jest zniszczenie tkanki nerwowej ani wywołanie martwicy promieniotwórczej, która w odniesieniu do podrażnienia nerwu nie jest pożądana, a z kolei może prowadzić do dalszego pogorszenia bólu i przejście do stanu zwanego „znieczuleniem dolorosa”. Wpływ napromieniania można porównać z wpływem mikrokompresji balonowej lub glicerolizą w zwoju nerwu trójdzielnego. Prawda tego porównania pozostaje jednak niepewna. Procedura radiochirurgiczna jest wykonywana niezależnie od typu neuralgii. Rodzaj bólu jednak odgrywa ważną rolę we wskazaniu do procedury i oczekiwań na odpowiedź po leczeniu [3].

## Bibliografia

1. A. Prusiński: *Neurologia praktyczna*, Wyd. PZWL, Warszawa 2017.
2. M. Hutnik, K. Składowski, A. Wygoda, T. Rutkowski, B. Pilecki: *Dawki tolerancji dla narządów krytycznych w radioterapii chorych na raka głowy i szyi*, NOWOTWORY Journal of Oncology, 2013, 1, 35-47.
3. R. Liscak (ed.): *Gamma Knife Radiosurgery*, Nova Biomedical, New York 2013.



OŚRODEK BADAŃ I ANALIZ „PP”

Marek Zając i Artur Zając s.c.

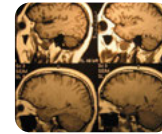
ul. prof. Michała Bobrzyńskiego 23A/U2, 30-348 KRAKÓW,

fax: +48 12 202 04 77, tel.: +48 603 18 77 88,

e-mail: ppmz@interia.pl

POSIADAMY AKREDYTACJĘ NR AB 286

## POMIARY



## WYKONUJEMY:

testy specjalistyczne aparatury rentgenowskiej (stomatologia, radiografia, fluoroskopia, mammografia, tomografia komputerowa) •  **pomiary dozymetryczne** w środowisku pracy i w środowisku w otoczeniu aparatów rtg •  **projekty pracowni rtg** wraz z obliczaniem osłon stałych •  **szkolenia** z zakresu wykonywania testów podstawowych •  **opracowujemy dokumentację** Systemu Jakości w pracowniach rtg.



## PONADTO WYKONUJEMY POMIARY:



**natężenia** pola elektromagnetycznego (m.in. rezonans magnetyczny) •  **hałasu** i drgań •  **natężenia i równomierności oświetlenia** na stanowiskach pracy i oświetlenia awaryjnego •  **promieniowania optycznego** nielaserowego (180–3000 nm): nadfioletowe, widzialne (w tym niebieskie), podczerwone •  **promieniowania laserowego** • pobieranie  **prób powietrza** oraz oznaczanie zawartości pyłu całkowitego i respirabilnego.

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