



# **MOŽNOSTI LIEČBY REFRAKTÉRNEJ NEURALGIE TRIGEMINU**

**@ DŽONGOV M., POBIJÁKOVÁ M.  
NNG Bory, 2024**

# VYHLÁSENIE O KONFLIKTE ZÁUJMOV AUTORA

- ☒ Nemám potenciálny konflikt záujmov
- ☐ Deklarujem nasledujúci konflikt záujmov

Forma finančného prepojenia	Spoločnosť
Participácia na klinických štúdiách/firemnom grante	
Nepeňažné plnenie (v zmysle zákona)	
Prednášajúci	
Akcionár	
Konzultant/odborný poradca	
Ostatné príjmy (špecifikovať)	

Podľa UEMS (upravené v zmysle slovenskej legislatívy)

# OBSAH

- 1 ETIOPATOGENÉZA
- 2 DIAGNOSTIKA
- 3 LIEČBA
- 4 SRS V LIEČBE TN
- 5 KAZUISTIKA

# NEURALGIA TRIGEMINU



**incidencia 5:1 00 000**



**>**



**>**

**50 rokov**

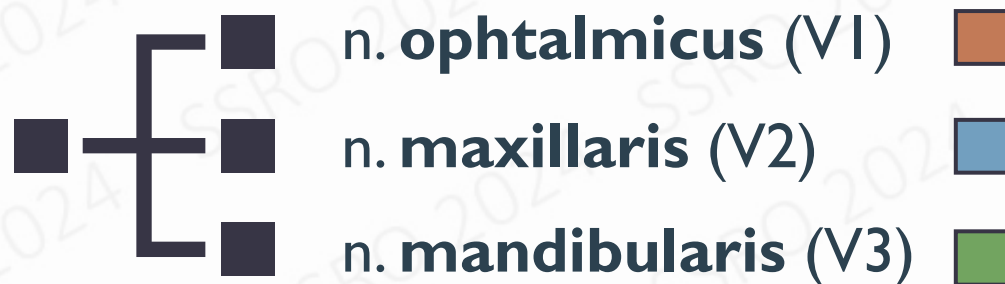


**sporadická, ojedinele familiárna**

# ANATÓMIA

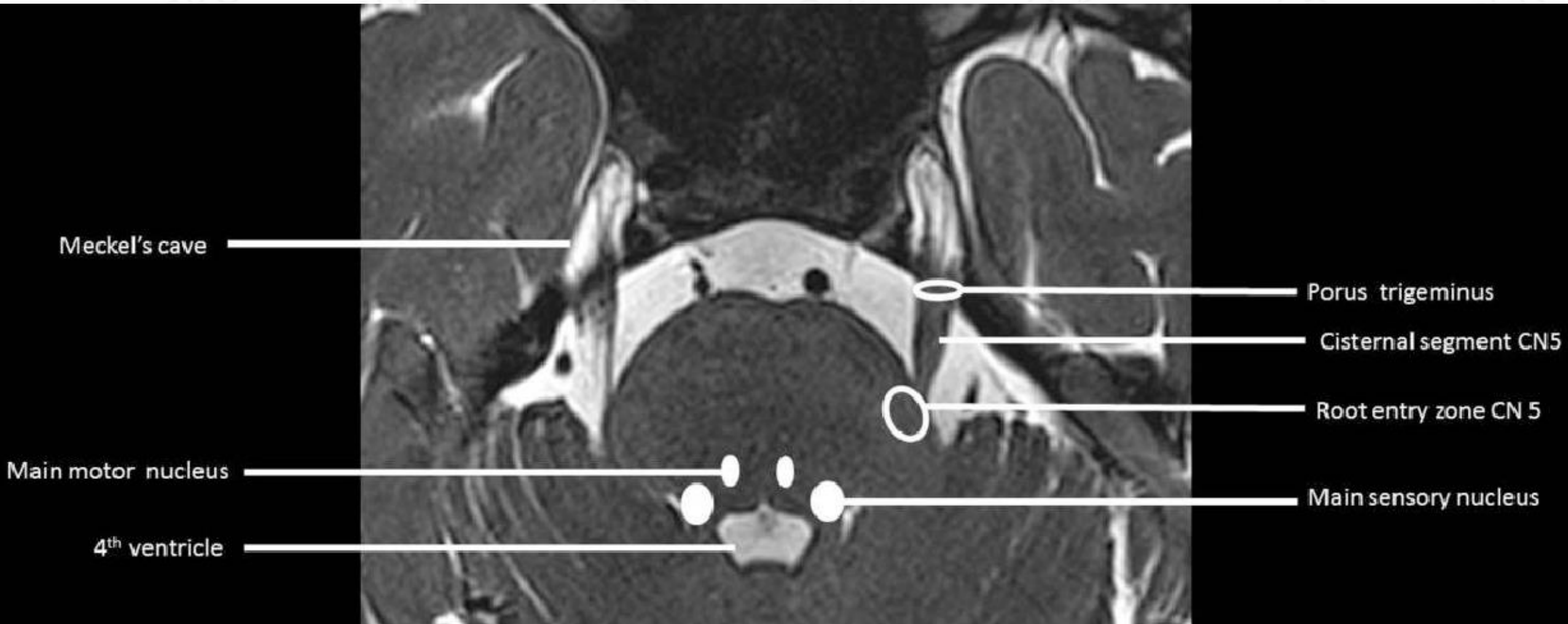


## zmiešaný senzorický a motorický nerv



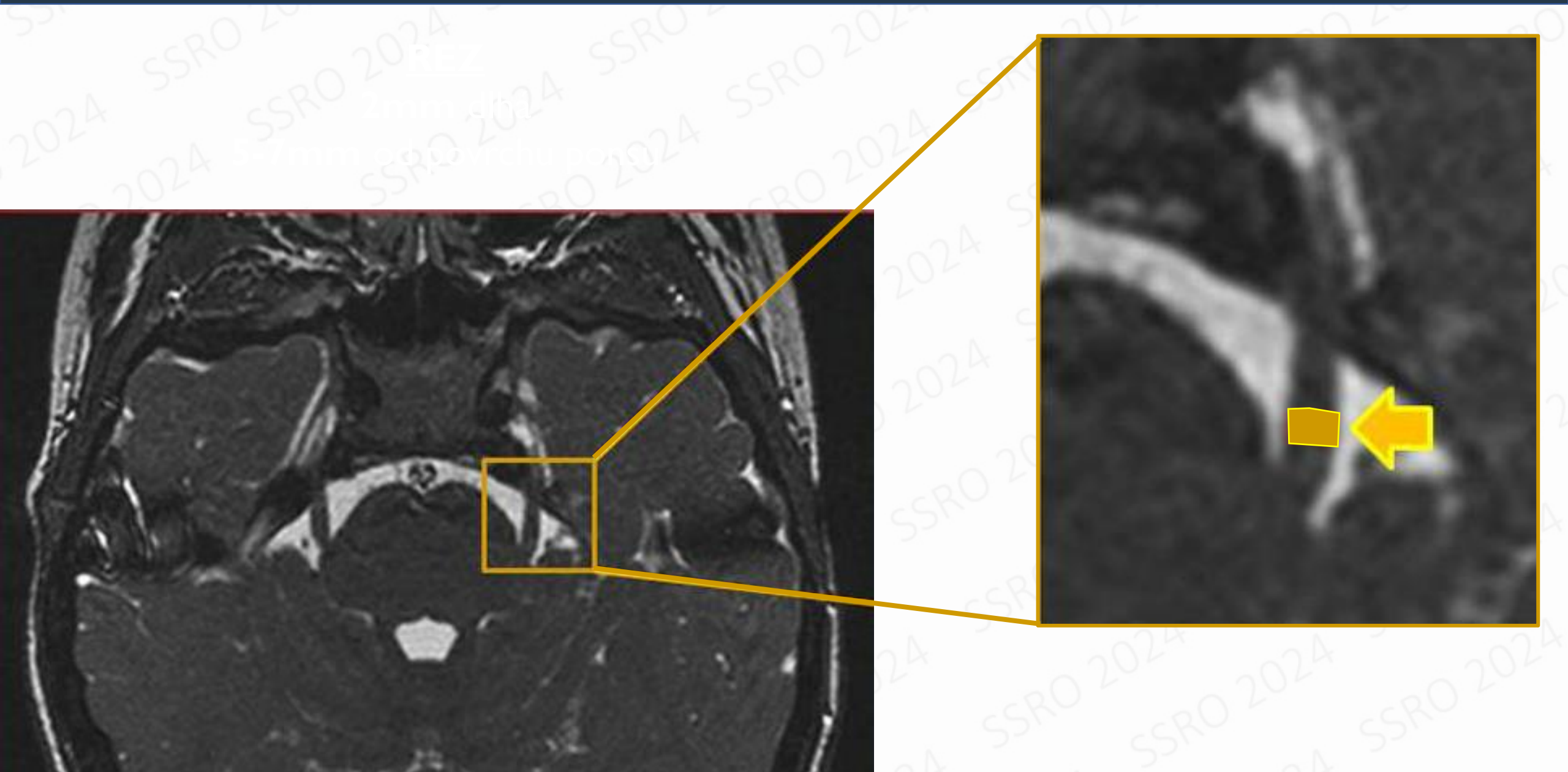
- ↳ odstup z **pons**; senzorické ganglion (*semilunare*; *Gasseri*)
  - ↳ v **cavum Meckeli**

# ANATÓMIA





# ROOT ENTRY ZONE



# ETIOPATOGENÉZA



**Kompresia kmeňa n. trigeminus (REZ)**

*aberantná kľučka artérie alebo vény (80 – 90%)*

*nádory mozgu (vestibulárne schwannómy, meningeómy)*

*epidermoidné a iné cysty*

*sakulárne aneuryzmy a AV malformácie*



# ETIOPATOGENÉZA



## **Lézie mozgového kmeňa a demyelinizačné procesy**

*nádory (schwannómy, meningeómy, MTS, lymfómy)*

*sclerosis multiplex*

*zápalové procesy (neuritídy, meningitídy)*

# DIAGNOSTIKA

## KLINICKÝ OBRAZ

### BOLEŠŤ



#### **paroxyzmálna**

*> 50 denne*

*trvanie niekoľko sekúnd až 2 minúty*

*maximálna intenzita na začiatku*

*vysoká intenzita*

*bodavá, ostrá, „elektrické šoky“ (medzi paroxyzmami tupá)*

*typicky nebudí pacientov v noci*

# DIAGNOSTIKA

## KLINICKÝ OBRAZ

### BOLEŠŤ



**trigeminálna distribúcia**

*najčastejšie V2 a/alebo V3*



**provokovaná**

*“trigger zones” – takmer  
u všetkých pacientov*



**unilateralita**

*81%*



**autonómne symptómy**

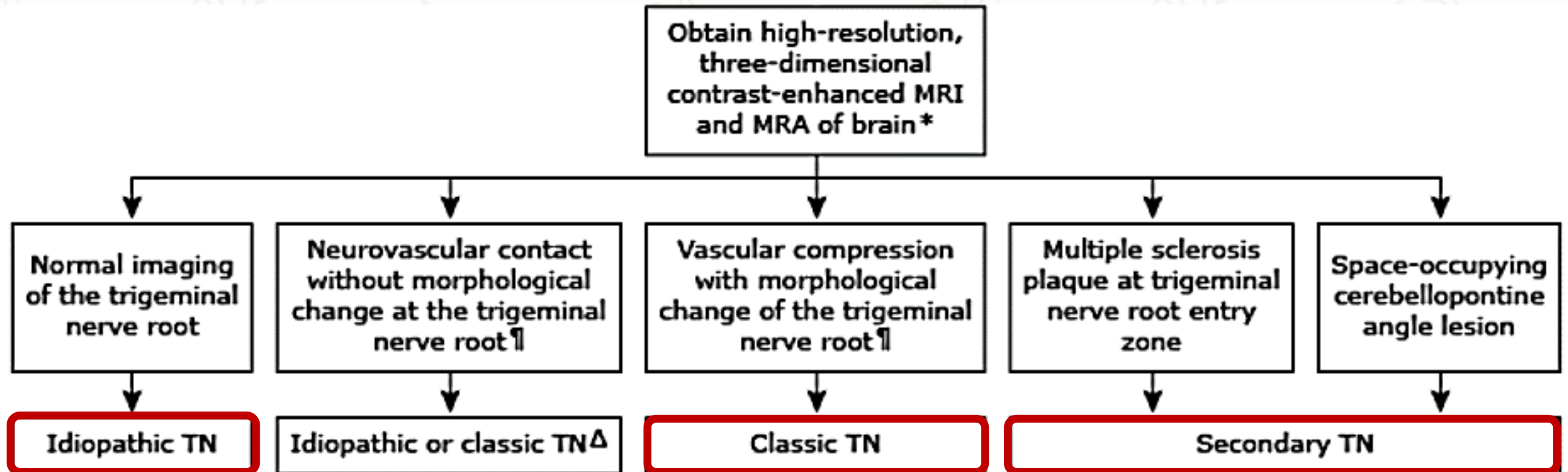
*hlavne u V1*

*slzenie, nastrieknutie  
spojoviek, rhinorea*

# DIAGNOSTIKA

## MR

*3D T2-weighted MRI, 3D T1-gadolinium contrast MRI, and 3D time-of-flight MRA*



# LIEČBA

## I. LÍNIA



### MEDIKAMENTÓZNA LIEČBA



CARBAMAZEPIN alebo OXCARBAZEPIN



UpToDate®

# LIEČBA

## ALTERNATÍVY A DOPLNKY K I.LÍNII

*intolerancia alebo KI, event. doplnok pri neúčinnnej monoterapii*

LAMOTRIGIN

GABAPENTIN

BAKLOFEN

TIAZINID



UpToDate®



# LIEČBA

## REFRAKTÉRNA NEURALGIA TRIGEMINU



### NEUROCHIRURGICKÁ LIEČBA



### STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA



UpToDate®

# STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA

1951

*Lars Leksell*



„Radiogangliotomy“

1990s

2000s

2010s



# STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA

1951

*Lars Leksell*



„Radiogangliotomy“

1990s



slabé výsledky

2000s

2010s

# STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA

1951

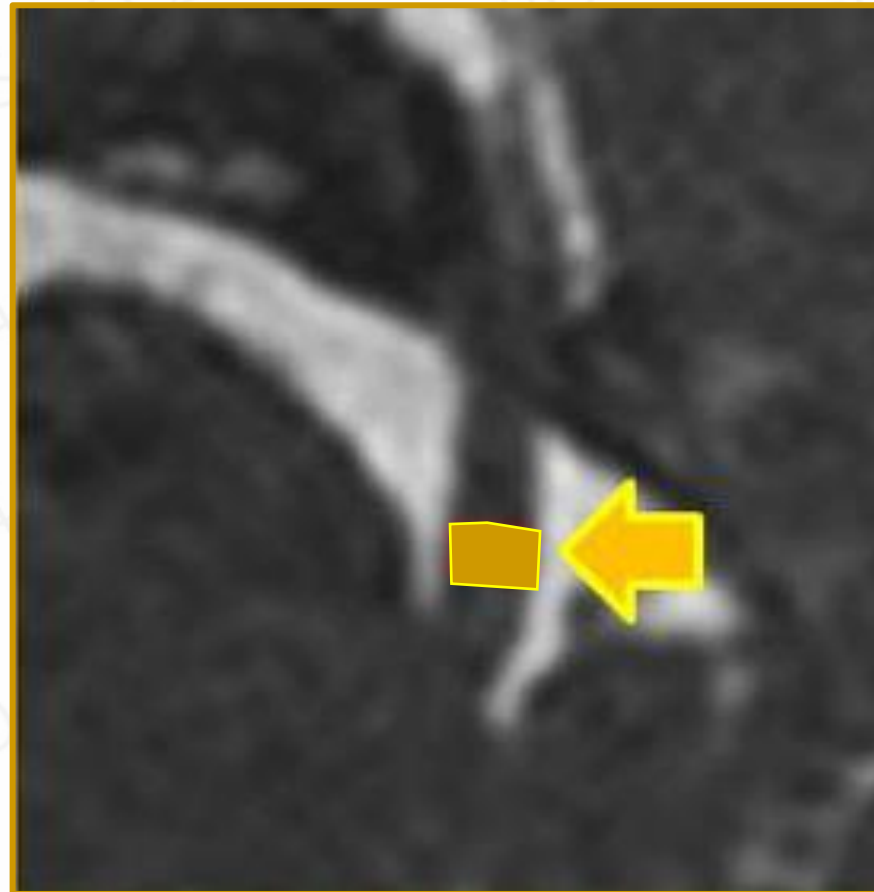
1990s

2000s

2010s



REZ



# STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA

1951



**REZ**



zlepšenie výsledkov

1990s



vyššia dávka na mozgový kmeň

2000s

2010s

# STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA

1951

1990s

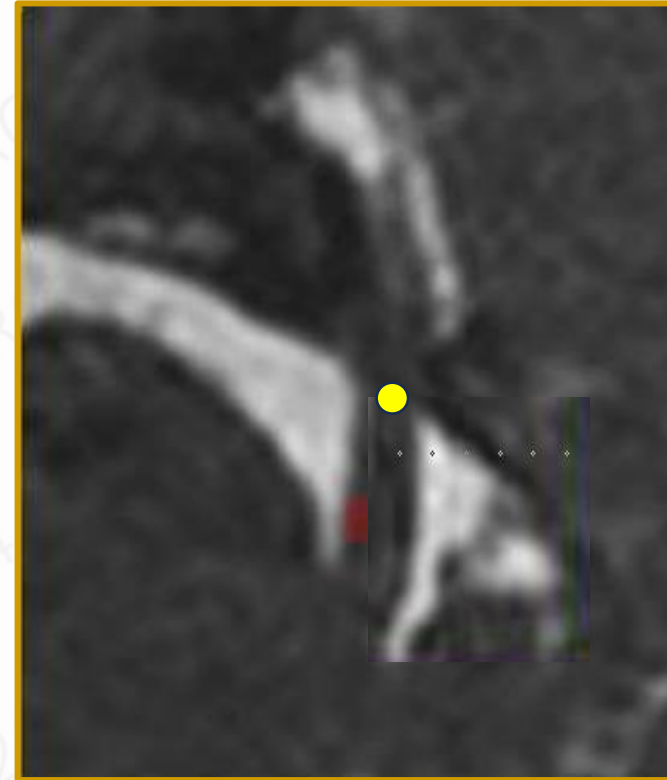
2000s

2010s



*Régis a kol.*

**Retrogasserian Zone**





# STEREOTAKTICKÁ RÁDIOCHIRURGIA

1951

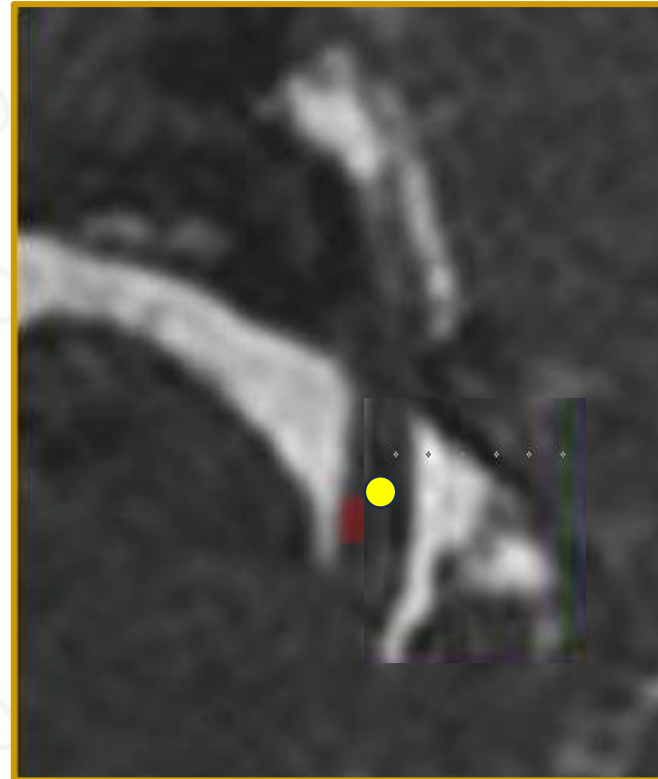


Izocentrum vo fixnej vzdialenosti od pons  
(5 – 8mm)

1990s

2000s

2010s



# TECHNOLOGICKÉ PREDPOKLADY

 **Elekta Leksell Gamma Knife®**

Leksell stereotaktický G rám  
single 4mm izocentrum

 **ACCURAY CyberKnife®**

stereotaktická maska  
5mm alebo 7,5mm fixný konus

**LINAC**

stereotaktická maska  
5 – 7 nonkoplanárnych oblúkov (arc) cez kruhový kolimátor (4 – 5mm)

# CIEĽOVÝ OBJEM SRS

1

## **Distal Root Entry Zone (DREZ)**

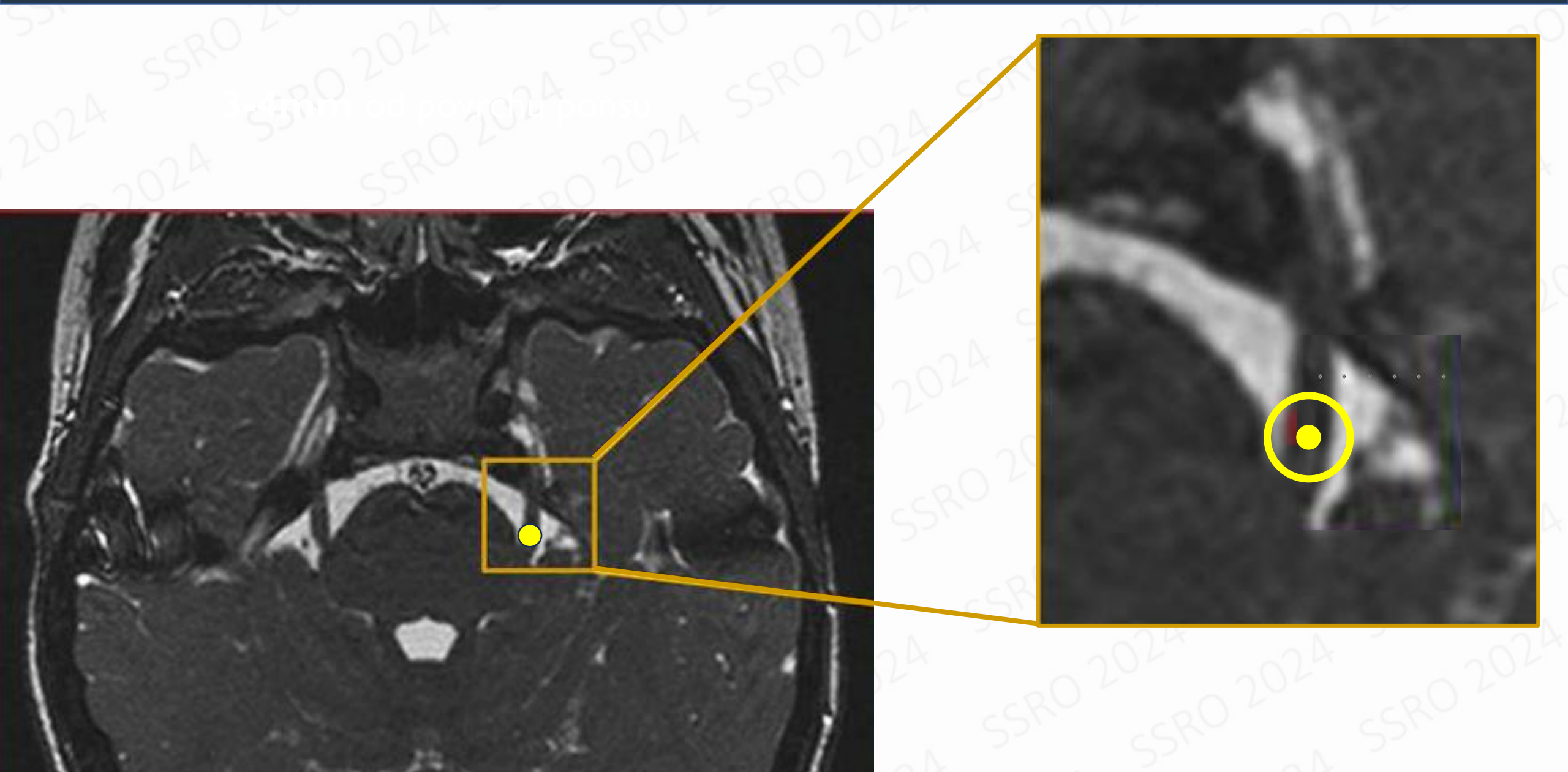
oblasť **3-4mm** od odstupu n.V z ponsu

2

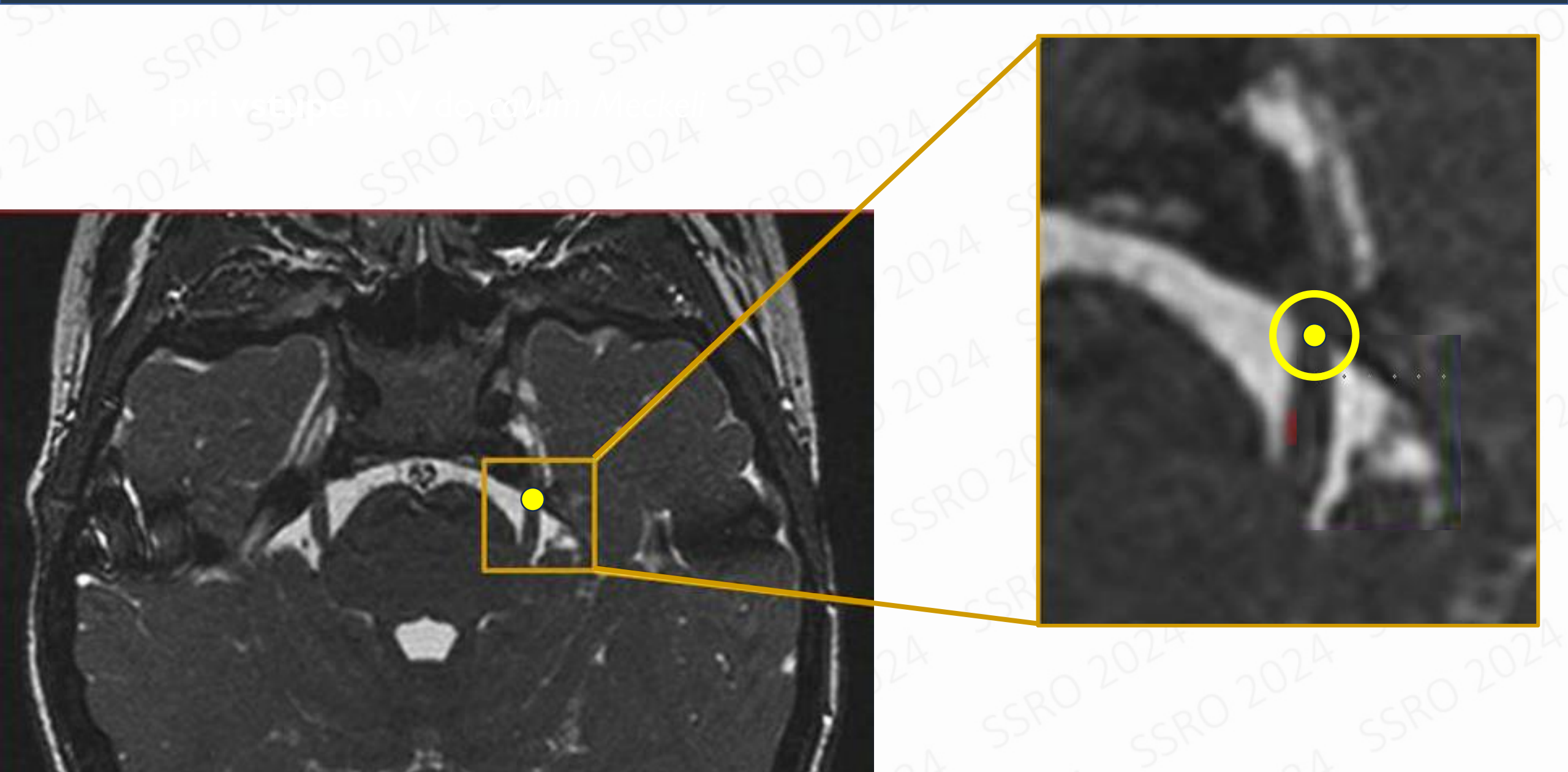
## **Retrogasserian Zone (RGZ)**

oblasť **v mieste vstupu n.V** do *cavum Meckeli*

# DISTAL ROOT ENTRY ZONE



# RETROGASSERIAN ZONE





# DREZ vs. RGZ

➤ [Cureus. 2021 May 23;13\(5\):e15194. doi: 10.7759/cureus.15194.](#)

## **Gamma Ray Radiosurgery for Trigeminal Neuralgia: Targeting Proximal or Distal to the Dorsal Root Entry Zone**

Eduardo E Lovo<sup>1</sup>, Alejandra Moreira<sup>2</sup>, Kaory C Barahona<sup>3</sup>, Boheris Torres<sup>2</sup>, Alejandro Blanco<sup>4</sup>, Victor Caceros<sup>1</sup>, Fidel Campos<sup>1</sup>, Alessandra Gorgulho<sup>5</sup>



# DREZ vs. RGZ

## Gamma Ray Radiosurgery for Trigeminal Neuralgia: Targeting Proximal or Distal to the Dorsal Root Entry Zone



**90Gy** (80 – 96Gy)



**38 pac.**

**DREZ**



**70,6%**



**34,1 dní**



**35,3%**

**RGZ**



**81,3%**



**22,3 dní**



**31,3%**

# DÁVKA SRS



**D<sub>MAX</sub> 70 - 90Gy<sup>1</sup>**

**Elekta Leksell Gamma Knife<sup>®</sup>**

70 – 90Gy na 100% izodózu

**ACCURAY CyberKnife<sup>®</sup>**

64 – 80,5Gy na 80% alebo 90% izodózu

**LINAC**

70 – 90Gy

<sup>1</sup>Tuleasca C, Régis J, Sahgal A, De Salles A, Hayashi M, Ma L, Martínez-Álvarez R, Paddick I, Ryu S, Slotman BJ, Levivier M. Stereotactic radiosurgery for trigeminal neuralgia: a systematic review. J Neurosurg. 2018 Apr 27;130(3):733-757. doi: 10.3171/2017.9.JNS17545.

# VÝSLEDKY SRS

**TULEASCA C. a kol.<sup>1</sup>, 2012**

**497 pac.**



**91%**



**medián 10 dní**



**34,4%**

**MARSHALL K. a kol.<sup>2</sup>, 2012**

**448 pac.**



**86%**



**28%**

<sup>1</sup>Tuleasca C, Carron R, Resseguier N, Donnet A, Roussel P, Gaudart J, Levivier M, Régis J. Patterns of pain-free response in 497 cases of classic trigeminal neuralgia treated with Gamma Knife surgery and followed up for least 1 year. J Neurosurg. 2012 Dec;117 Suppl:181-8.

<sup>2</sup> Marshall K, Chan MD, McCoy TP, Aubuchon AC, Bourland JD, McMullen KP, deGuzman AF, Munley MT, Shaw EG, Tatter SB, Ellis TL. Predictive variables for the successful treatment of trigeminal neuralgia with gamma knife radiosurgery. Neurosurgery. 2012 Mar;70(3):566-72

# KOMPLIKÁCIE



**hypestézia alebo necitlivosť tváre (6 – 36 mesiacov)**

6 – 54% (DREZ)

0 – 17% obt'azujúca necitlivosť



**suchosť oka**

1 – 8%



**diplopia, strata sluchu, zaseknutie mandibuly, trizmus**

raritne

# KAZUISTIKA

**H.H., 1955**

20-ročná anamnéza neuralgie trigeminu l.dx. - klasická forma, recidivujúca



"šľahavé" bolesti pravej strany tváre (VI a V2), nemohol  
jesť, piť, "*trigger points*" - horná pera a horné viečko vpravo



**Mikrovaskulárna dekompresia**

**Alkoholová periférna neurektómia**

Aktuálne MR bez kontaktu cievy s n.V

# KAZUISTIKA



## Medikamentózna liečba

KARBAMAZEPÍN (1200mg), PREGABALIN, REPARIL, KETOPROFÉN,  
VALPROÁT, AMITRYPTILIN, OXYKODÓN/NALOXON, FENTANYL

???



## Rhizotómia

...

Neuroonkolgický MDT NNG Bory



**SRS na CyberKnife®**



# SRS CyberKnife®

„frameless“ image-guided targeting

**6mm** segment n.V (DREZ a RGZ)



**60Gy** na 80% izodózu  
(66Gy na 80% izodózu)

**D<sub>MAX</sub> 75Gy**

**Brainstem < 15Gy**

**Ganglion Gasseri < 25Gy**

**OAR:** Brainstem, Ganglion Gasseri, motorický kmeň n.V, n.VII, n.VIII, cochlea, labyrint, cievy

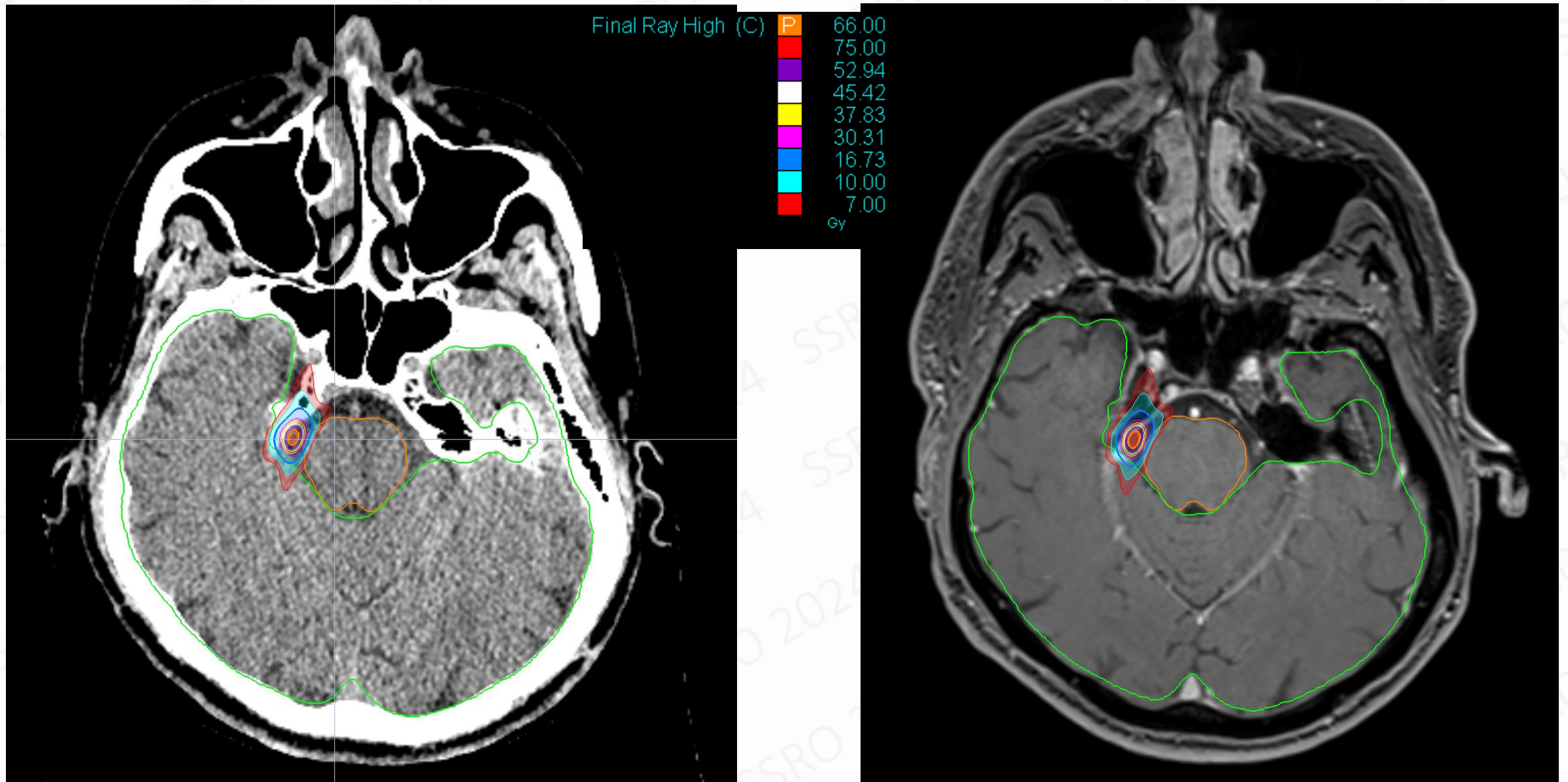
# KAZUISTIKA

**Lokalizačné CT** ("*open face*" maska)

**Fúzia s MR mozgu**

- cieľový objem: **DREZ**
- dávka: **1 x 66Gy** na 83,1% izodózu ( $D_{MAX}$  79,42Gy),  
CyberKnife, 6FFF

# KAZUISTIKA



# KAZUISTIKA

## Dx Vx Values

DVH	Dose (Gy)	Dose (% of 79.42 Gy Max Dose)	Volume (cm³)	Volume (%)	Criteria	Value	
GTV	66.00	83.1	0.03	99.2	Volume (%) >= 99.0	99.2	✓
GTV	79.17	99.7	0.00	2.0			
GTV	72.33	91.1	0.02	50.0			
Brainstem	12.62	15.9	0.04	0.1	Dose (Gy) < 10.00, Max: 15.00	12.62	⚠
Brainstem	4.75	6.0	1.00	3.5	Dose (Gy) < 10.00	4.75	✓
Brain	0.13	0.2	644.61	50.0	Dose (Gy) < 5.00	0.13	✓
Brain	4.18	5.3	10.00	0.8	Dose (Gy) < 12.00	4.18	✓
Brain	12.00	15.1	0.70	0.1	Volume (cm³) < 10.00, Max: 15.00	0.70	✓
OpticNrv_R	3.59	4.5	0.04	5.1	Dose (Gy) < 8.00, Max: 10.00	3.59	✓
OpticPathway	8.00	10.1	0.00	0.0	Volume (cm³) < 0.20	0.00	✓
OpticPathway	4.03	5.1	0.04	2.1	Dose (Gy) < 10.00	4.03	✓
Cochlea dx	0.57	0.7	0.03	14.1	Dose (Gy) < 12.00	0.57	✓
Brain	5.00	6.3	5.49	0.4			
OpticNrv_L PRV	2.20	2.8	0.04	2.8	Dose (Gy) < 8.00, Max: 10.00	2.20	✓
OpticNrv_R PRV	4.11	5.2	0.04	2.6	Dose (Gy) < 8.00, Max: 10.00	4.11	✓
Cochlea dx PRV	0.66	0.8	0.04	9.4	Dose (Gy) < 12.00	0.66	✓
OpticPathway PRV	8.00	10.1	0.00	0.0	Volume (cm³) < 0.20	0.00	✓
OpticPathway PRV	4.27	5.4	0.04	1.0	Dose (Gy) < 8.00, Max: 10.00	4.27	✓

# KAZUISTIKA

Kolimátor: **fixný 5mm**

Synchrony Method: **Skull Tracking System**

Number of Non-Zero Beams: **97**

Estimated Delivery Time: **56 min**

MU Planned: **26 344,1**



# KAZUISTIKA

## Kontrola po IM (12/2023):

- ✓ úplne vymiznutie bolestí
- ✓ kompletne vysadenie medikácie
- ✗ hypestézia pravej polovice tváre vo VI-V2

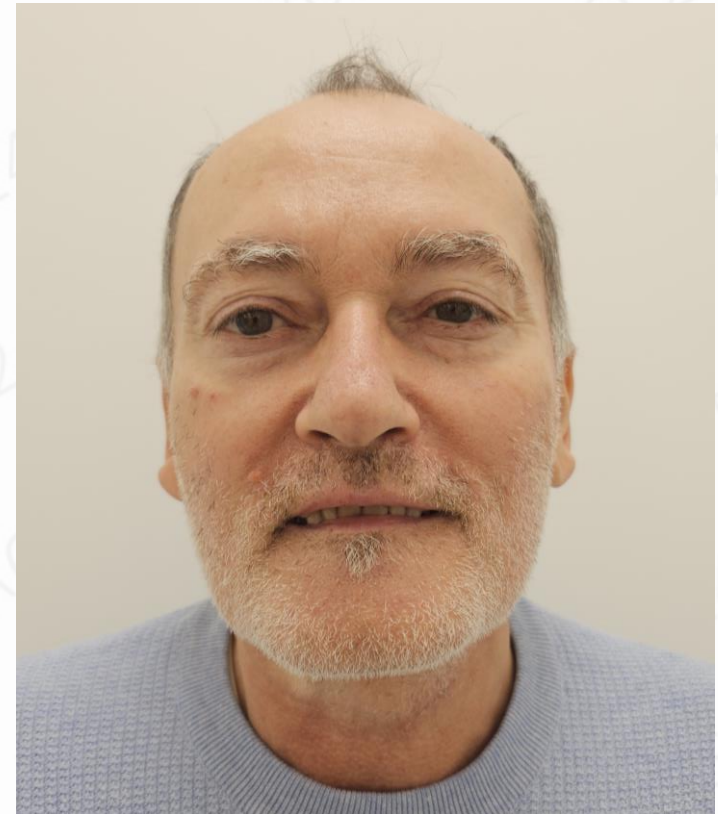
## Kontrola po 6M (05/2024):

- ✓ pretrvávajúci efekt

BNI pain intensity scale	
Score	Pain description
I	No pain, no medications
II	Occasional pain, no medications required
III	Some pain, adequately controlled with medications
IIIa	No pain, continued medication
IIIb	Persistent pain, controlled with medication
IV	Some pain, not adequately controlled with medications
V	Severe pain or no pain relief

Barrow Neurological Institute (BNI) pain intensity scale to assess the level of pain in patients with trigeminal neuralgia. BNI values I–III were considered to indicate good outcomes whereas BNI values IV and V indicate poor response to treatment.

# KAZUISTIKA



Fotky publikované so súhlasom pacienta.



# TAKE HOME MESSAGE



**SRS účinná pri refraktérnej TN**



**SRS aj ako I.línia**



**nízke riziko komplikácií**

**ĎAKUJEM ZA POZORNOST**