

# Maxmilián

\* 29.04.2012

Má HD-EEG smysl a jaká je jeho role v předoperační diagnostice?

Kazuistika

Pavel Kršek  
Alena Jahodová

# Anamnéza

- **RA:** negativní
- **Perinatální anamnéza:** vše v normě
- **OA:** nevýznamná
- **PMV:** iniciálně v normě, ve 3,5 letech ale regres v návaznosti na nakupení záchvatů („přestal mluvit, chodit, nosil pleny, pravostranná hemiparéza“)
- **První záchvat:** v 19 měsících (12/2013)
- **Frekvence záchvatů:** 2-10 denně
- **Status epilepticus:** ANO – v 02/2016
- **Nejdelší období bez záchvatů:** 6 měs.
- **Užívaná antiepileptika:** CBZ, TPM , LEV, CLB, VPA, DZP, PHT, PB, TPM, LTG; aktuální kombinace PHT+CLB+TPM ☹

# Záchvaty – dle anamnézy

1. Ze bdění, v.s. **bolest LDK** – zvedal LDK při chůzi, pláč, třes celého těla,
2. Ze spánku - areaktivita, **asymetrická tonická křeč** (extenze LHK + flexe PHK, střídavá flexe DDK)
3. Ze spánku arektivita, nadechnutí, **symetrická tonická křeč končetin**, více na HKK
4. Ze spánku - otevření očí, areaktivita, křik, deviace hlavy i očí doleva, propnutí končetin s přechodem v **hypermotorický záchvat**
5. **Aktuálně**: ze spánku, probudí se, má chvilkový třes HKK, je „ztuhlý“, ke konci lapavě dýchá, trvání do 40 vteřin, po záchvatu mluví, ale je mu špatně rozumět

# Neurologie, neuropsychologie

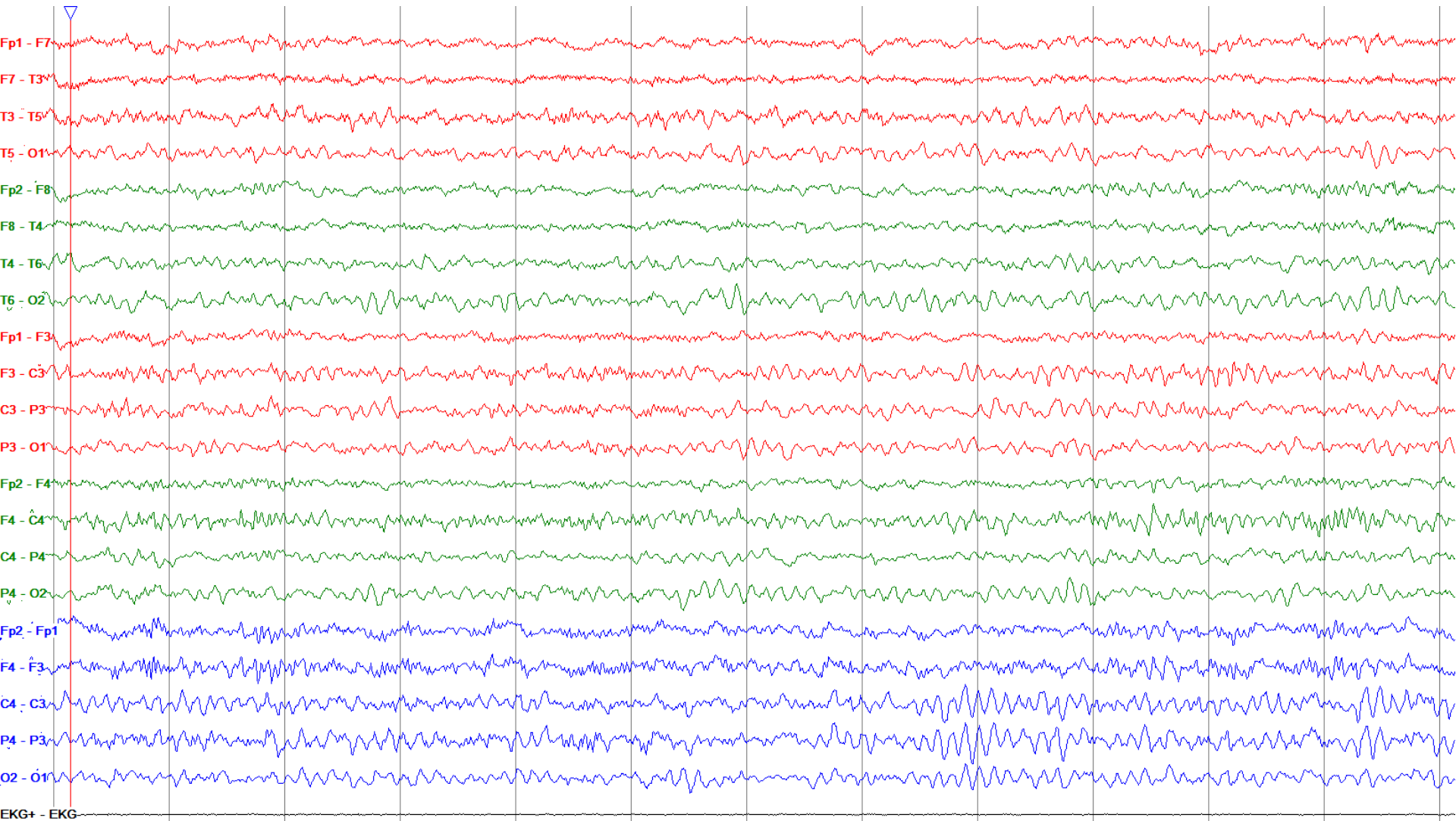
**Neurologický nález:** bez jednoznačného ložiskového nálezu  
(lehký centrální hypotonický syndrom, neobratnost v jemné motorice,  
známky ADHD, dyslálie),

**Lateralita:** pravák

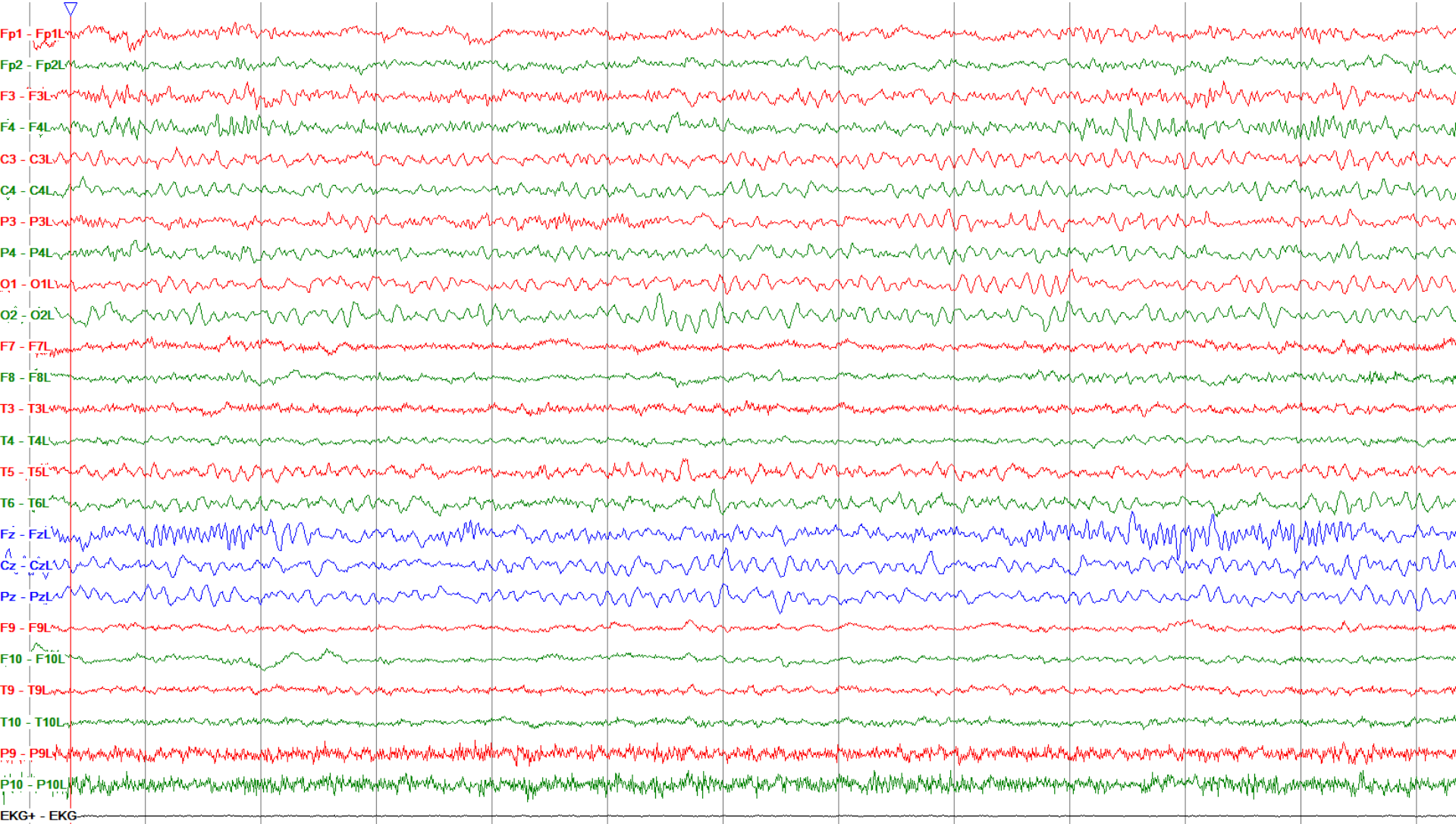
**Jiné změny v obj. nálezu:** 0

**Neuropsychologie:** intelektový potenciál v pásmu průměru, výrazné  
oslabení jemně-motoricky koordinačních činností ve smyslu poruchy  
praxe (susp. v návaznosti na povahu neurologického nálezu)

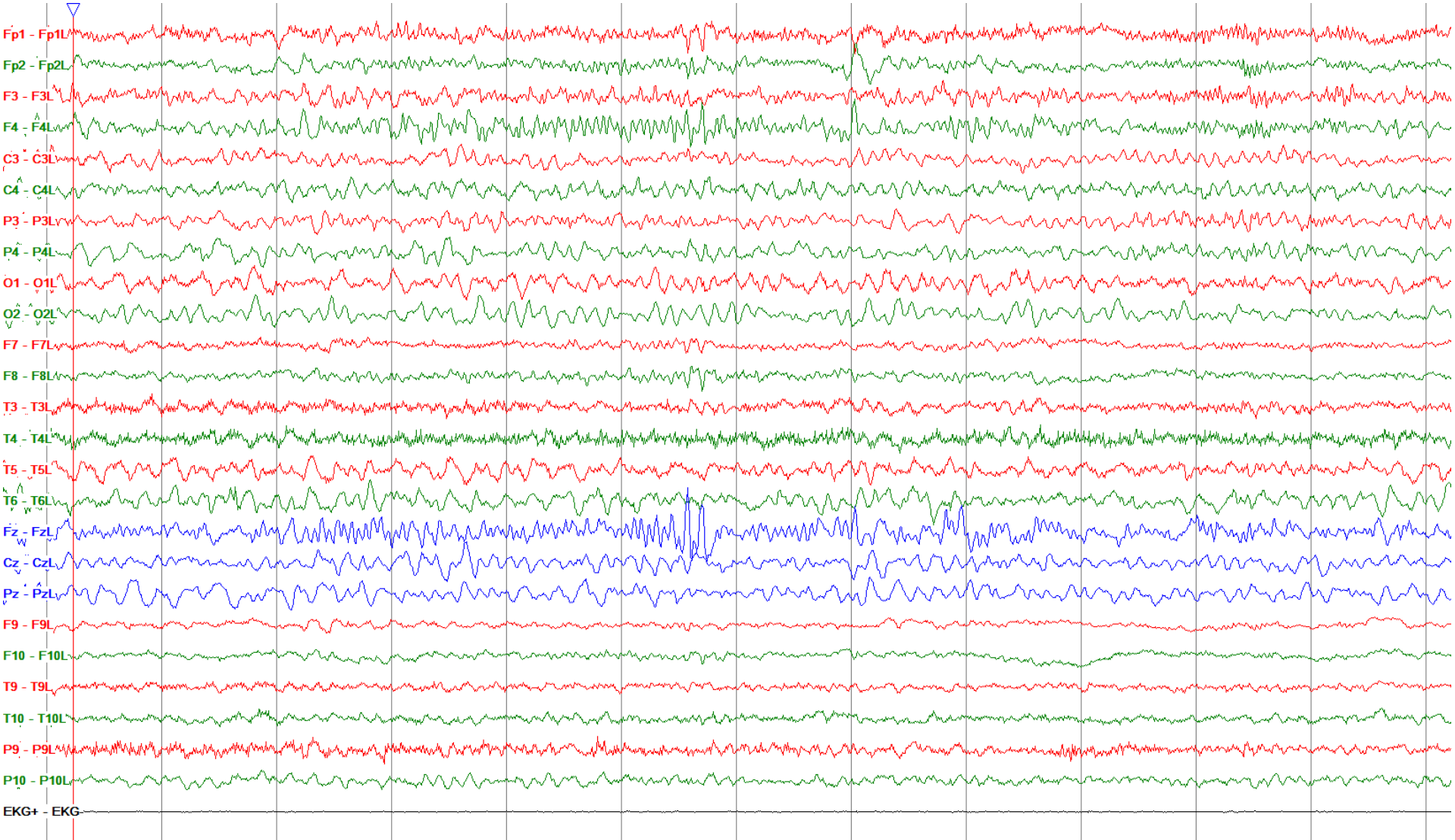
ZA



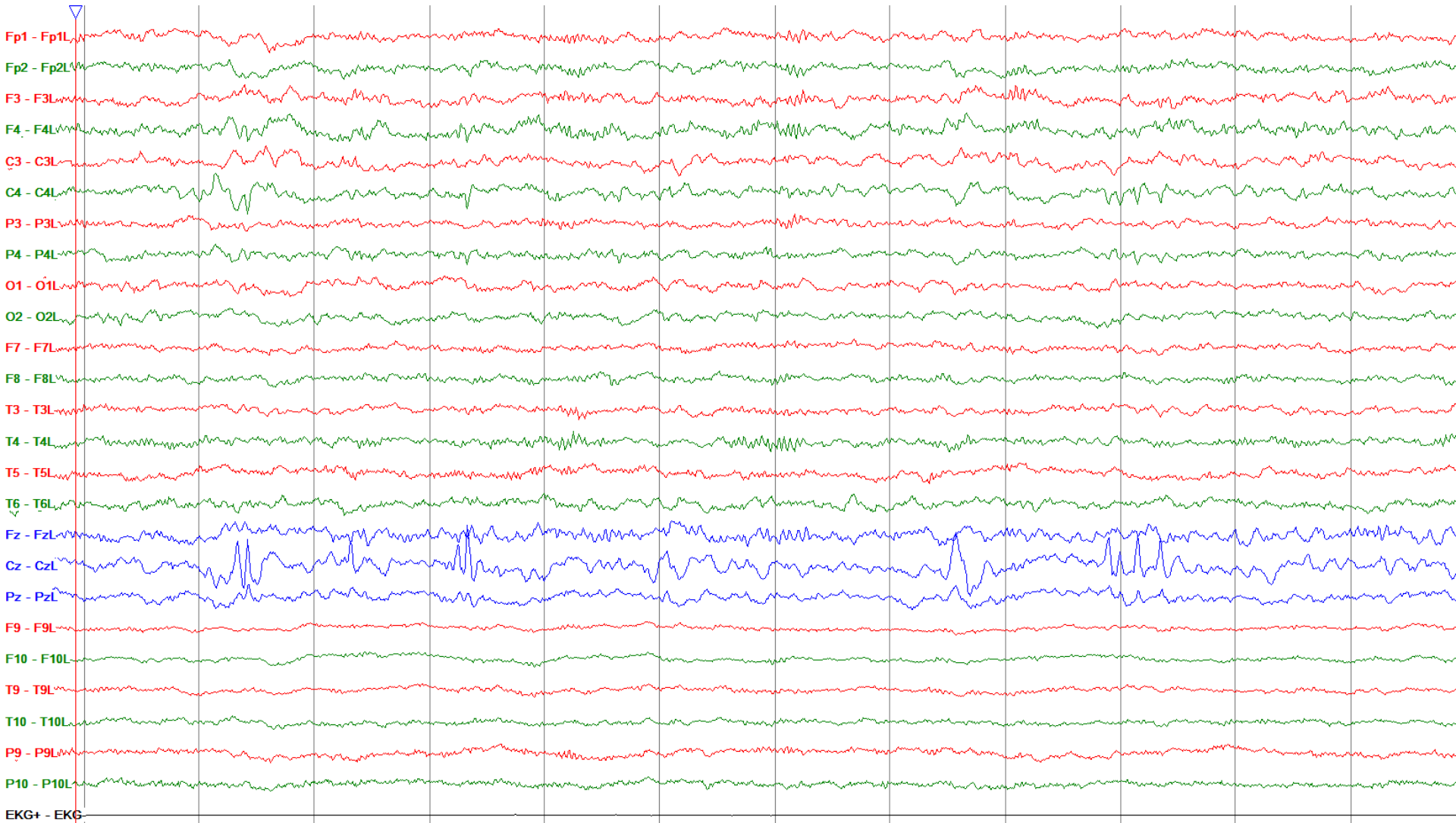
# ABNORMÁLNÍ RYCHLÁ AKTIVITA Fz



# ABNORMÁLNÍ AKTIVITA + HROTY F dx.

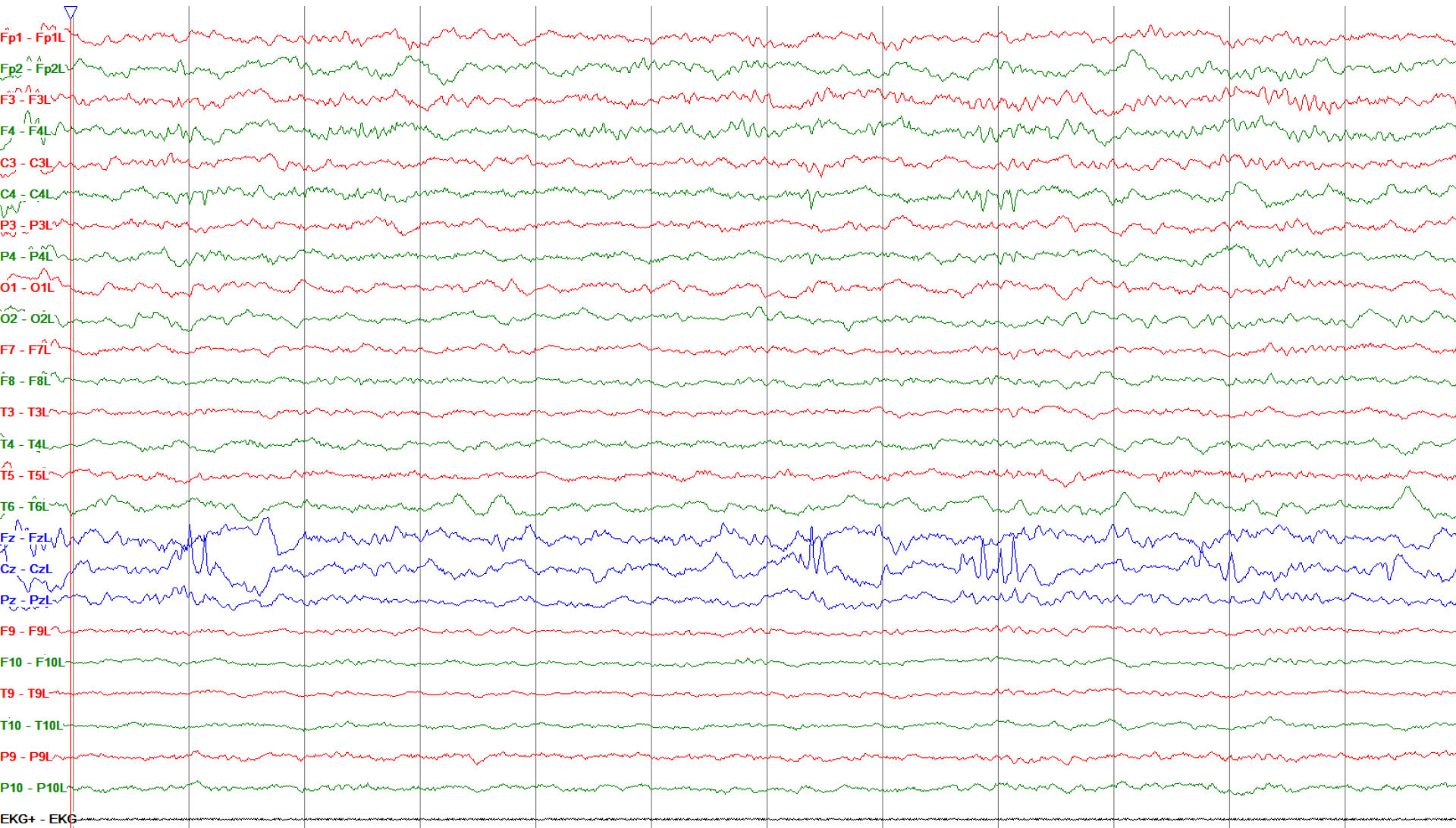


# HROTY POD Cz VE BDĚNÍ

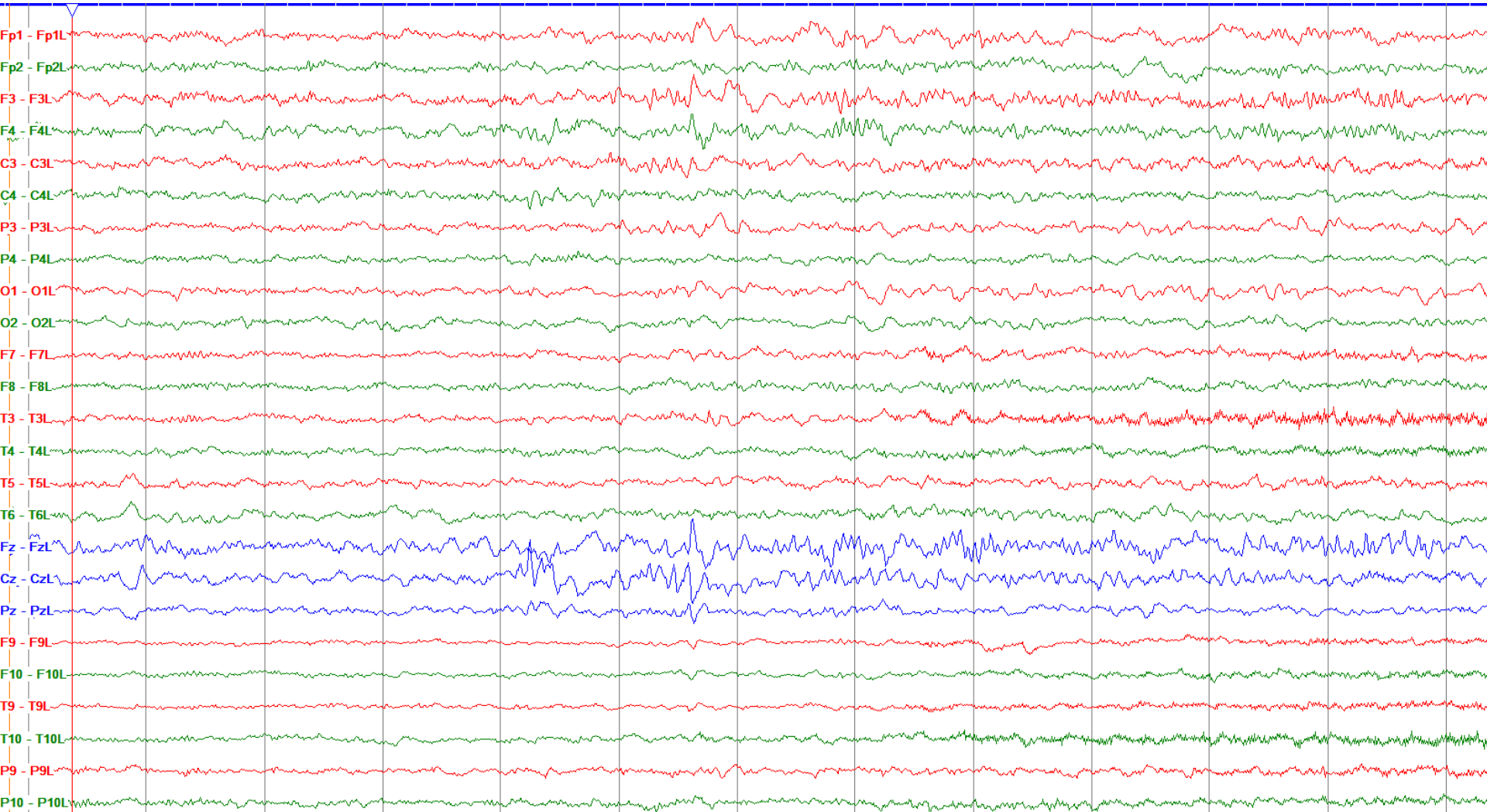




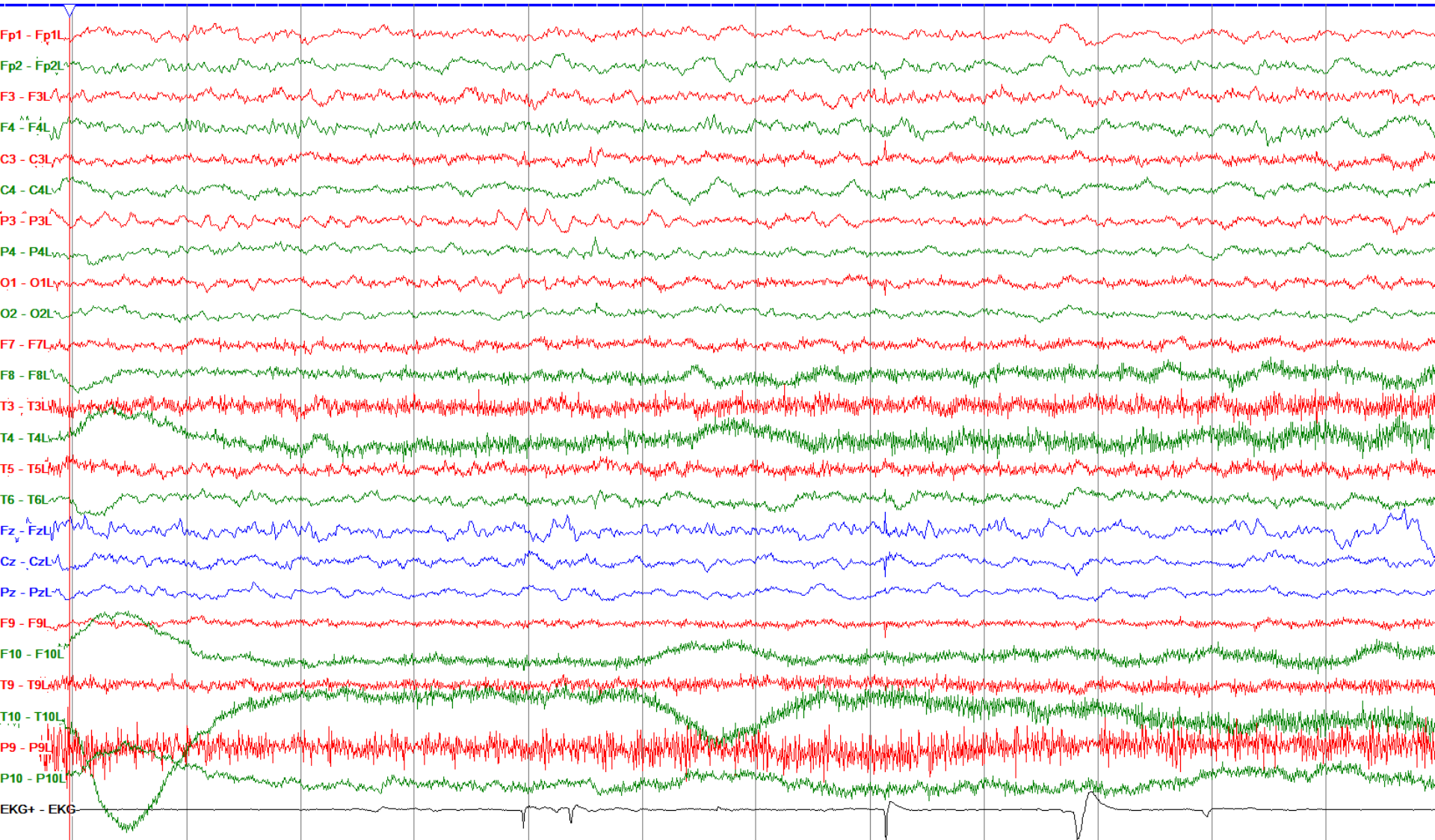
# ABNORMITA V NREM



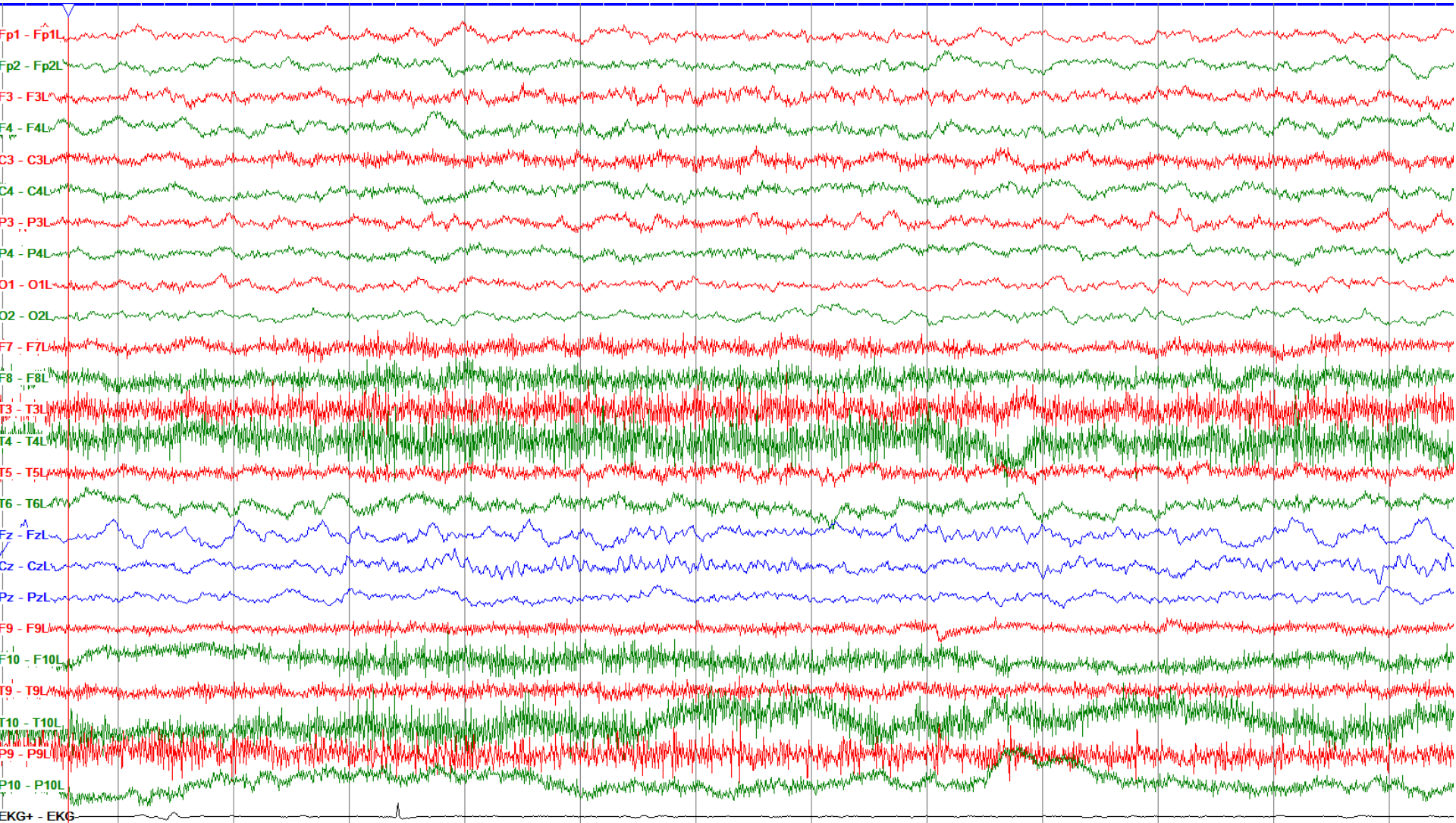
# PRŮBĚH ZÁCHVATU 1



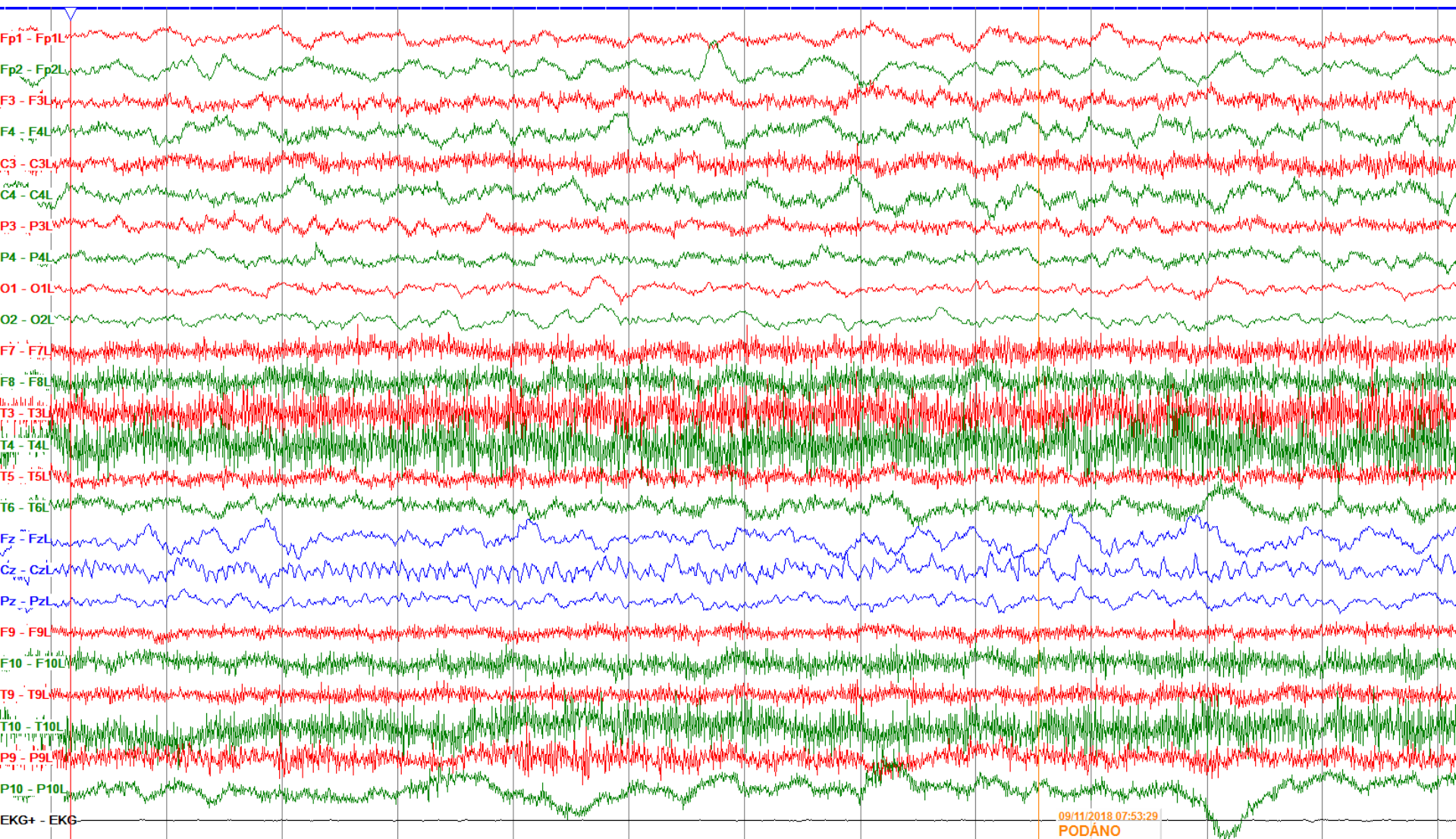
# PRŮBĚH ZÁCHVATU 2



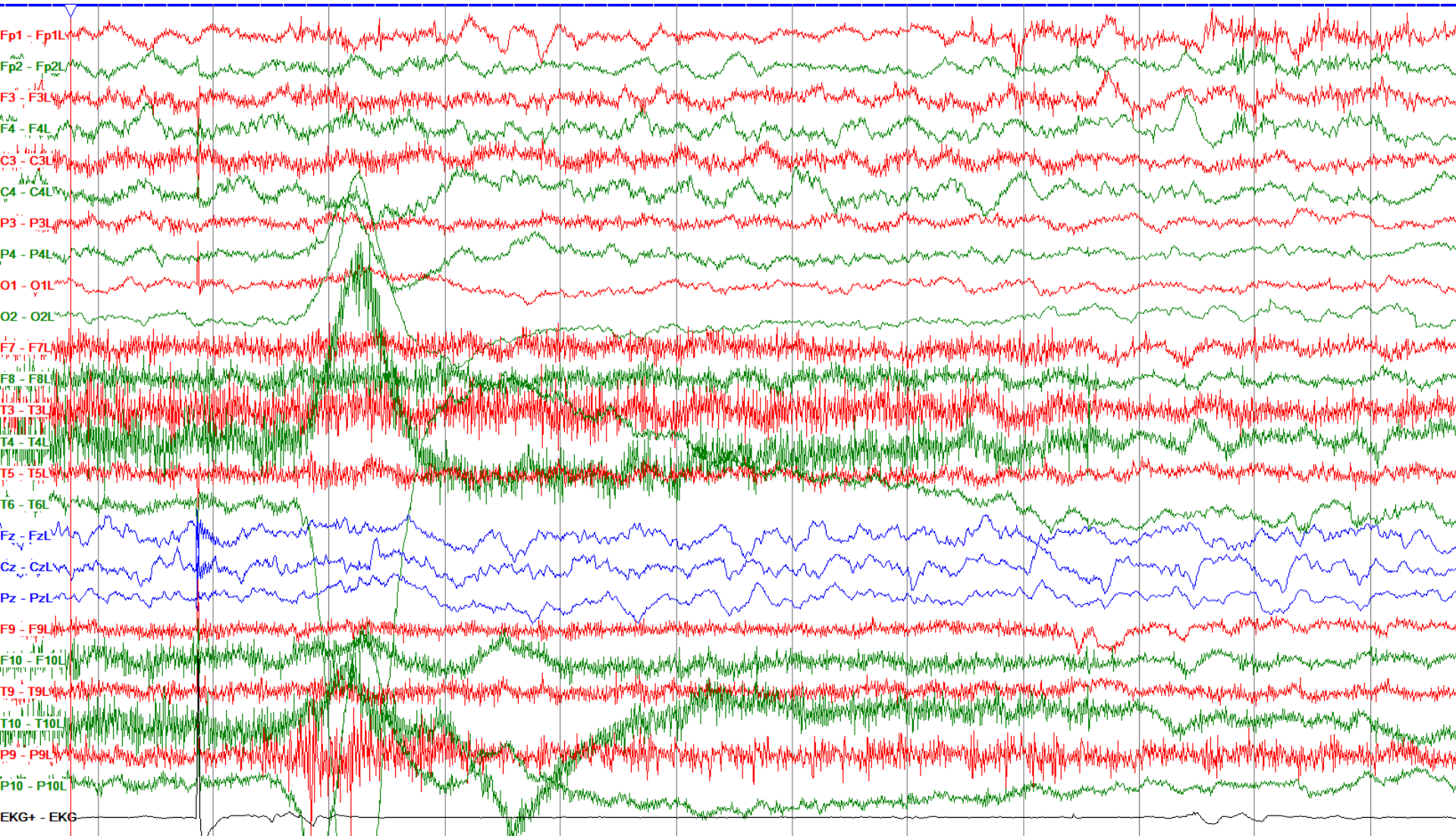
# PRŮBĚH ZÁCHVATU 3



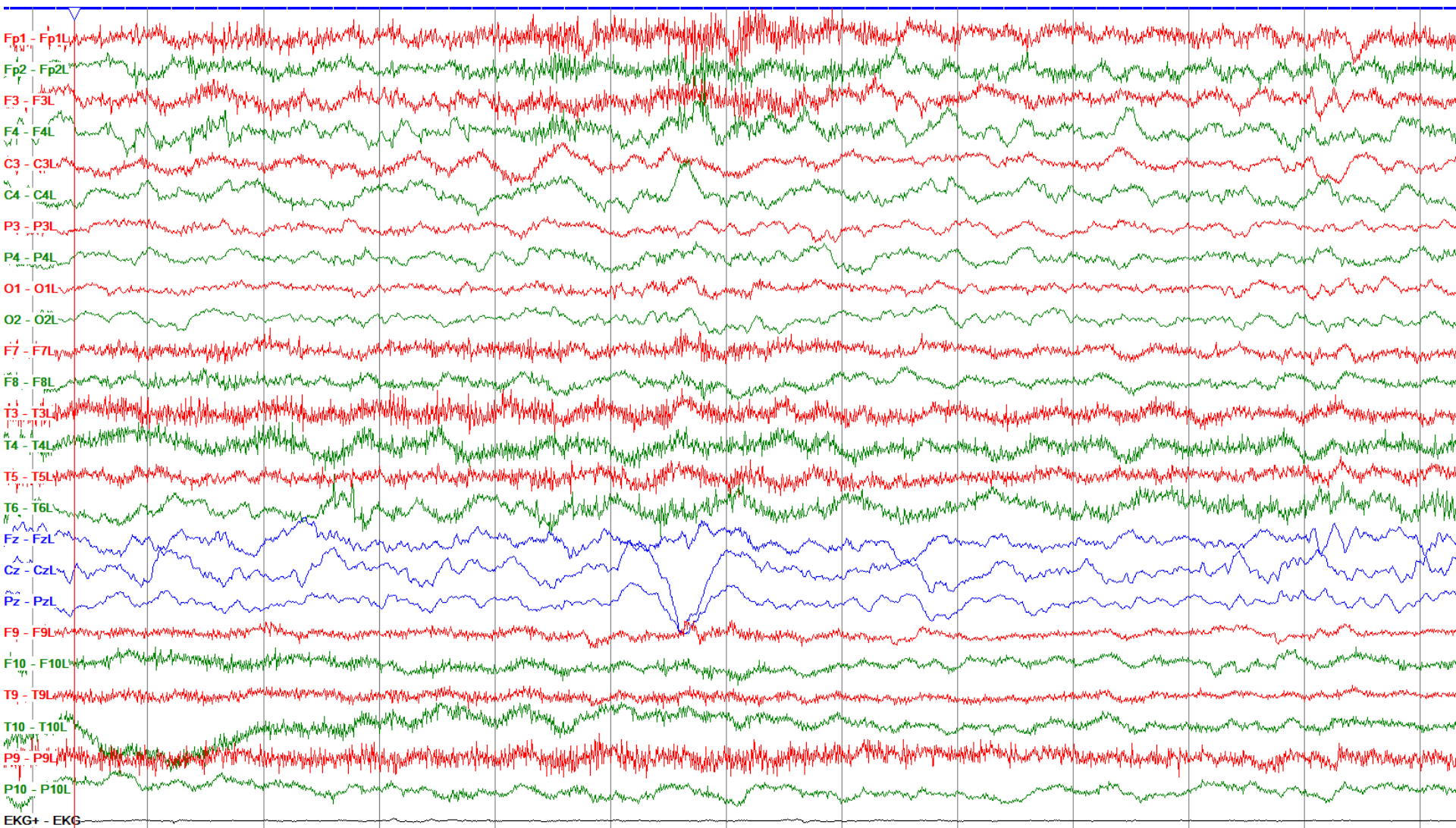
# PRŮBĚH ZÁCHVATU 4



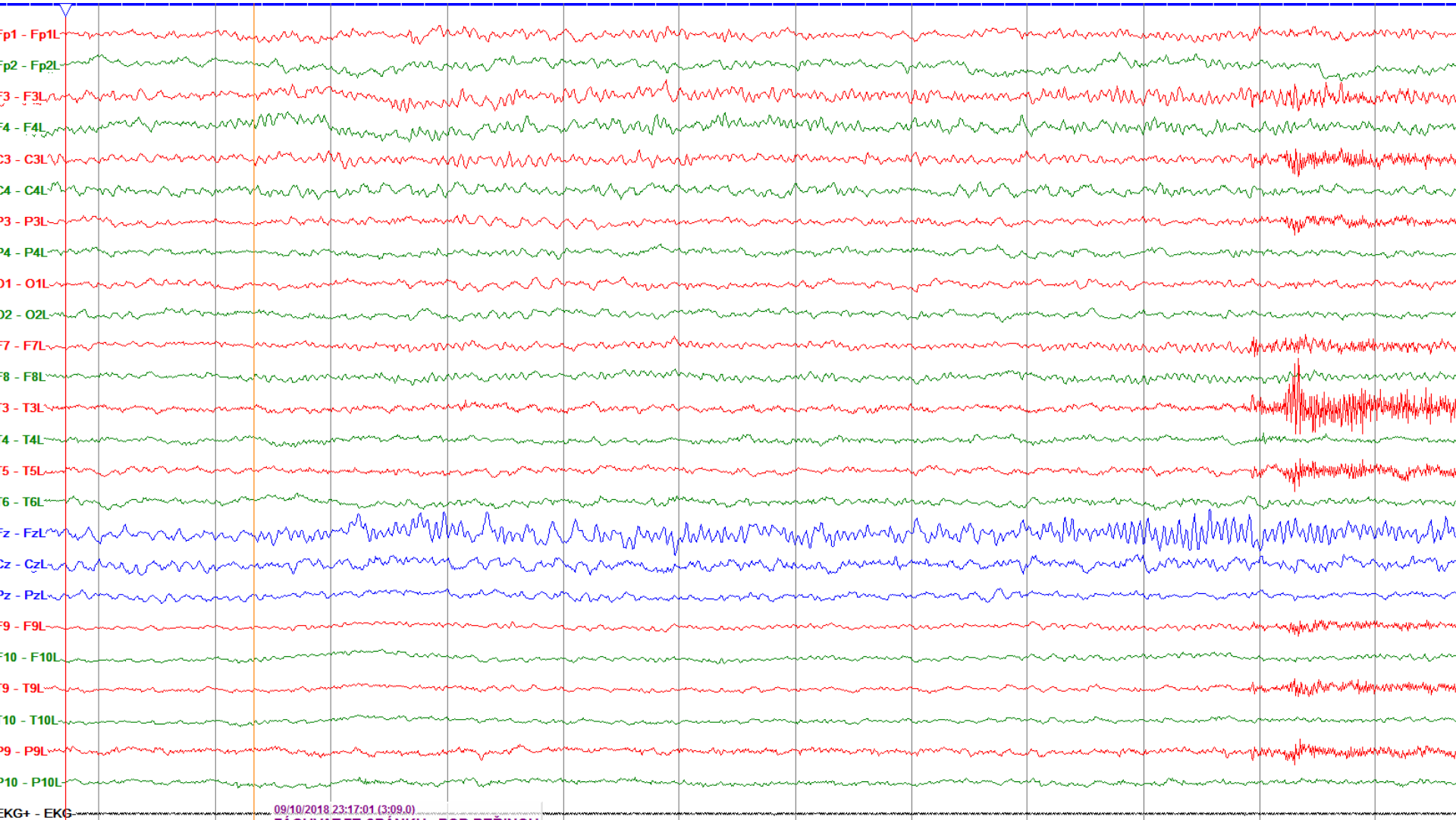
# PRŮBĚH ZÁCHVATU 5



# PRŮBĚH ZÁCHVATU 6



# IKTÁLNÍ ZAČÁTEK U TONICKÉHO ZÁCHVATU ZE SPÁNKU



09/10/2018 23:17:01 (3:09.0)  
ZÁCHVAT ZE SPÁNKU - POD PERINOU



A co na to HD-EEG?

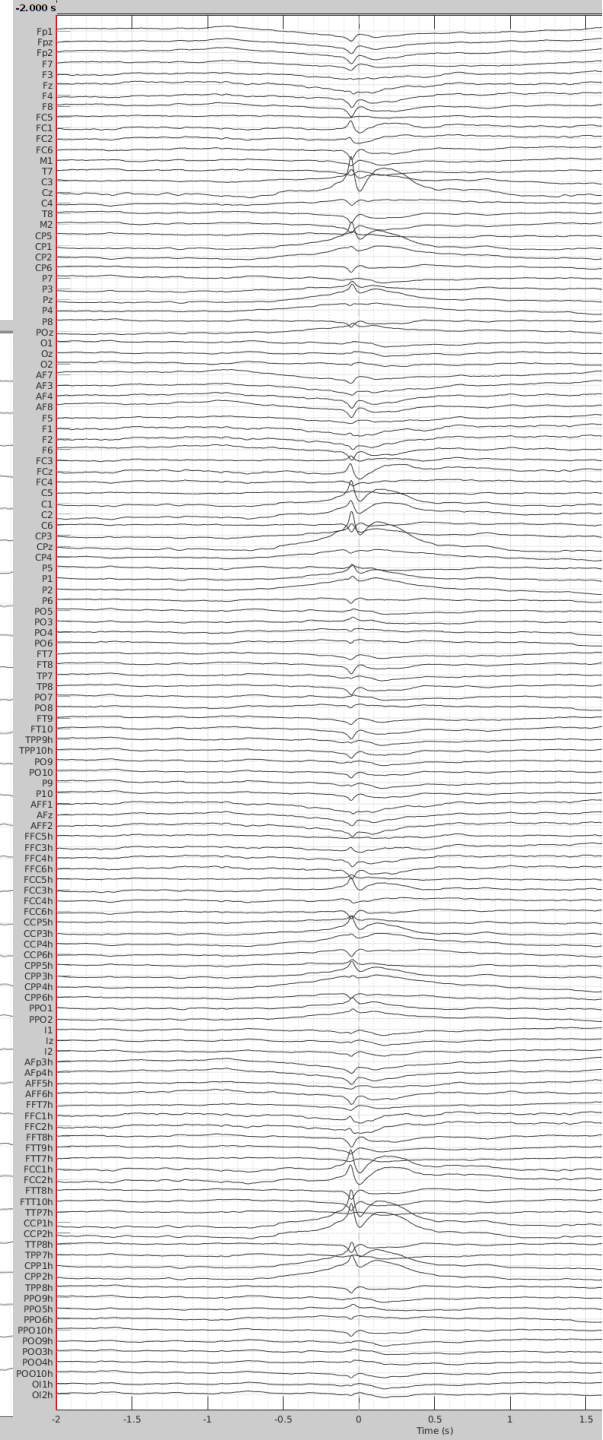
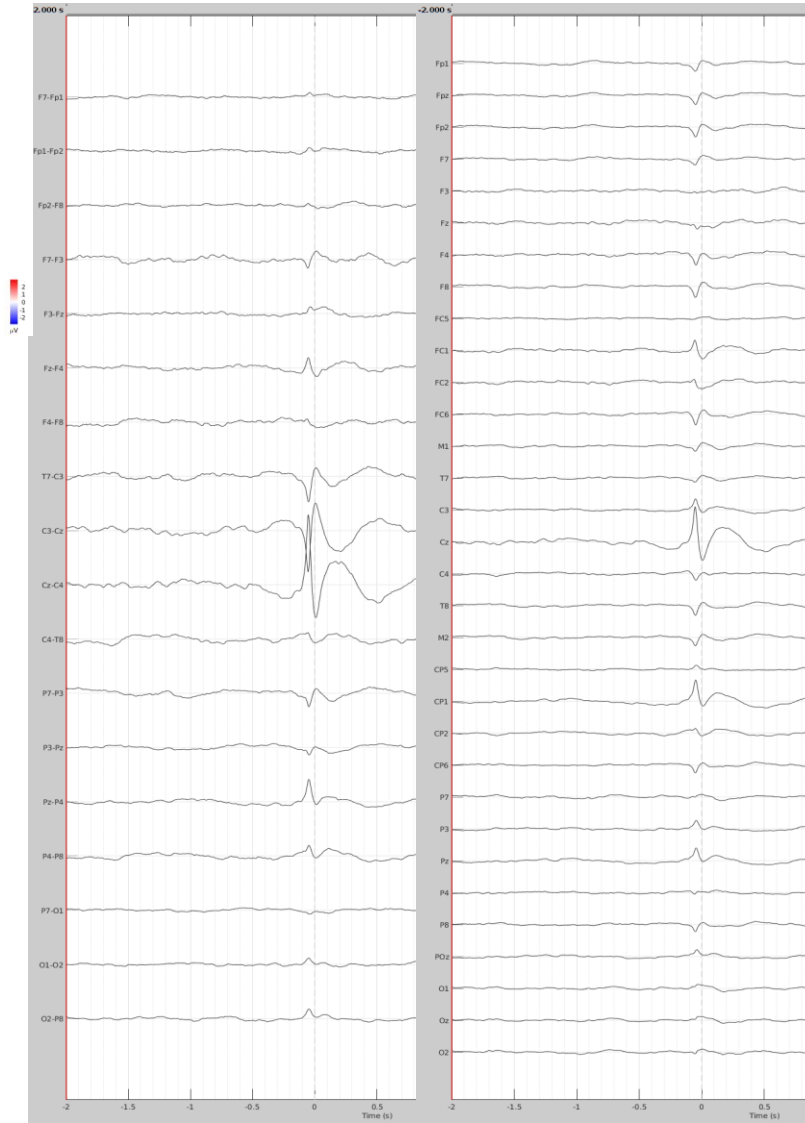
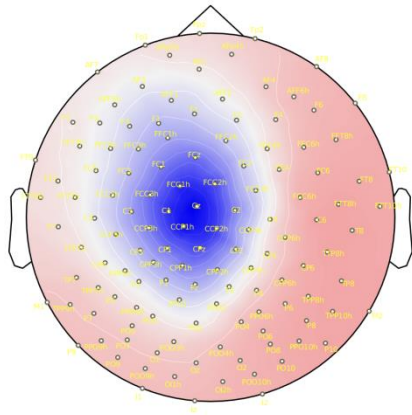
13.9.2018

# HD-EEG: První hodnocení

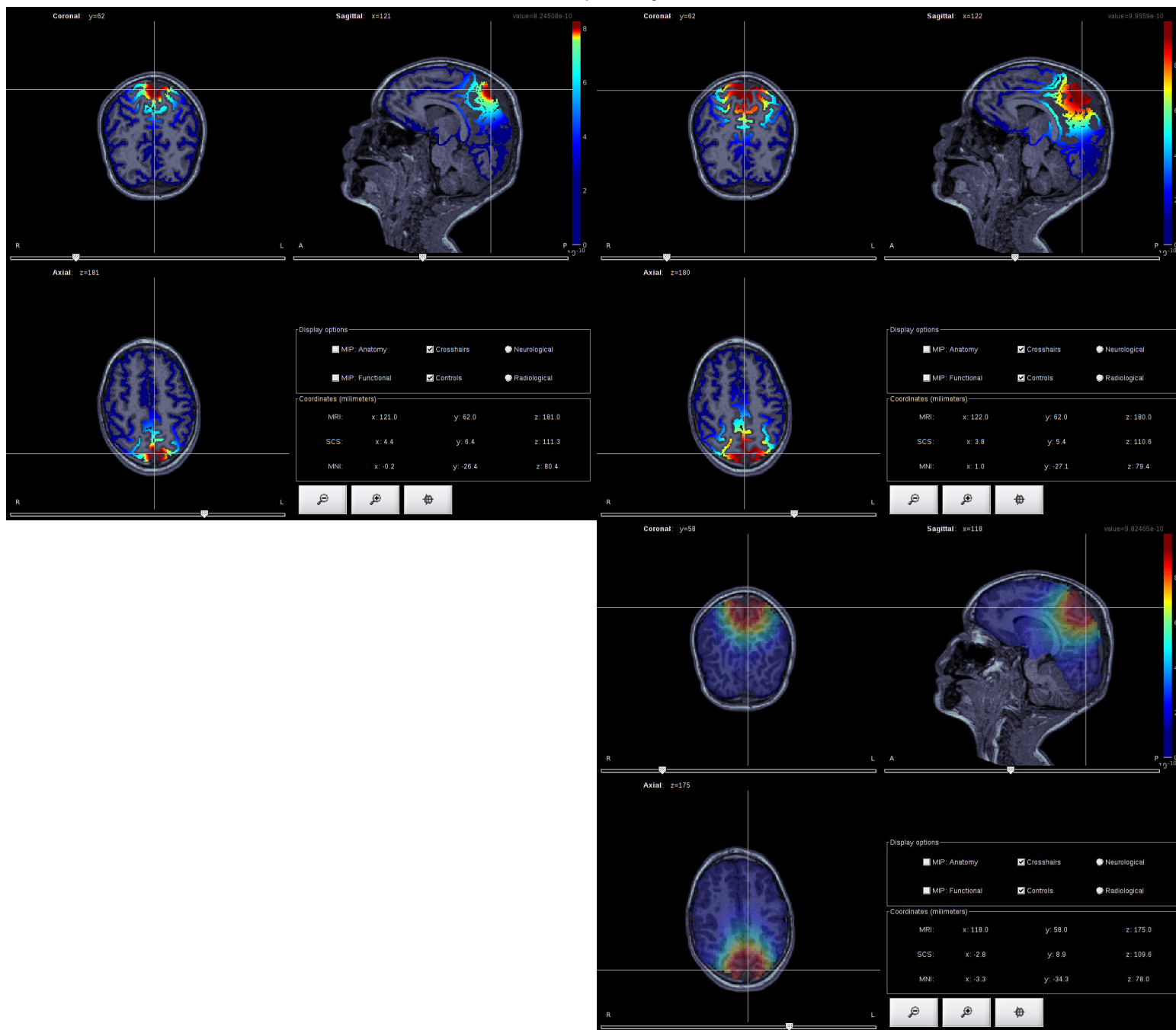
128 kanálů, záznam z 13.9.2018 21:25- 14.9. 6:30

IED detektor nalézá jeden cluster s maximem pod Cz

# Průměrný grafoelement s maximem pod Cz



# inverzní úloha IED Cz clusteru, sLORETA, různé způsoby zobrazení





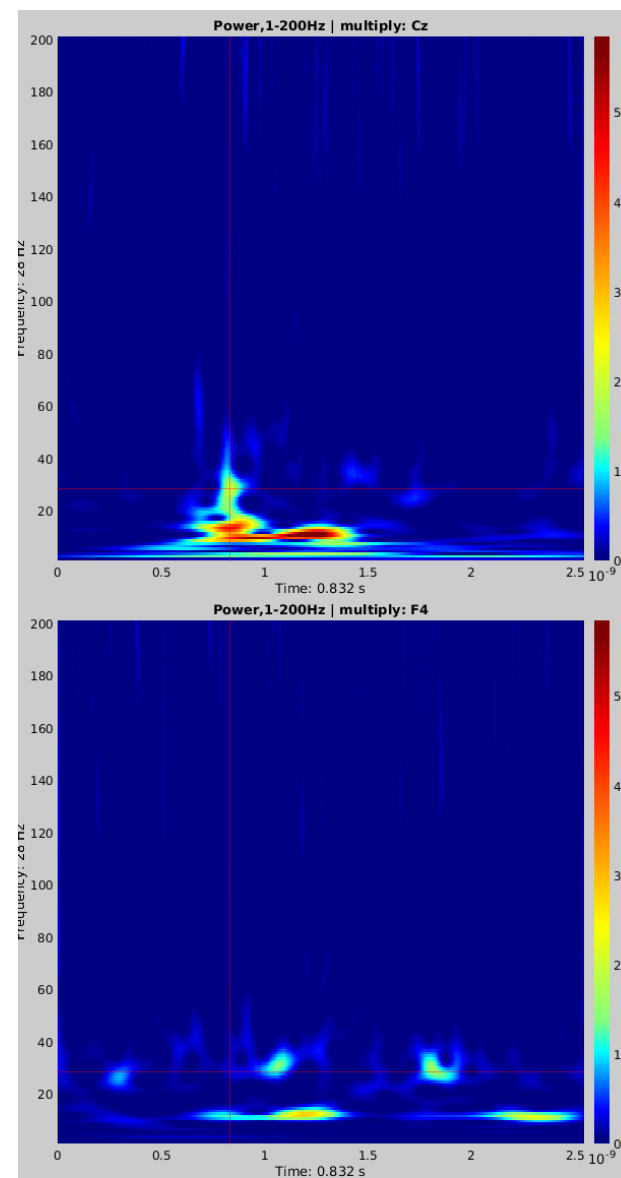
# HD-EEG: Druhé hodnocení

„Petře, prosím, nesoustřeď se jen na ty nápadné hroty – myslím si, že lokalizačně může být významná i rychlá rytmická aktivita.....“

Pavel 😊

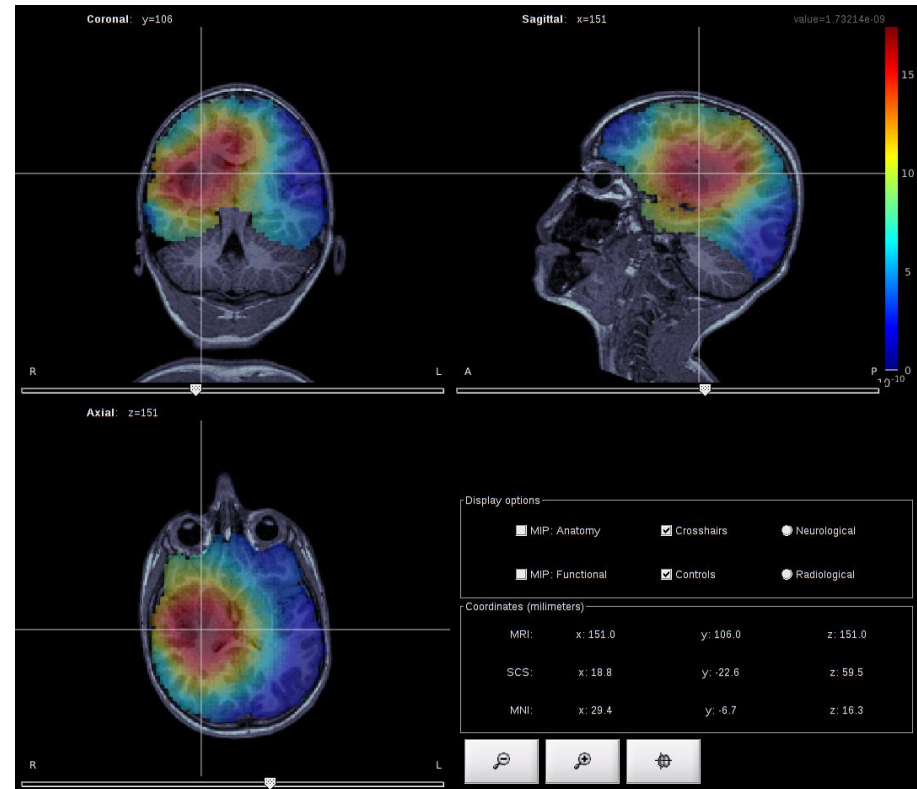
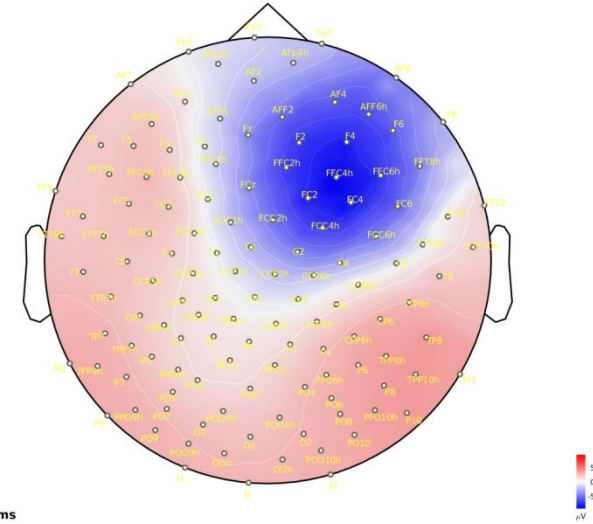
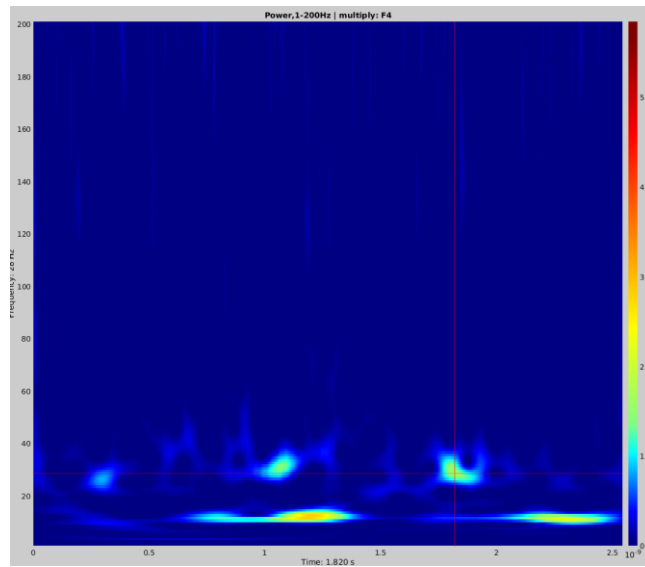
Po konzultaci s Pavlem, jsem se podíval ještě na rychlejší aktivitu F dx

- spektrum hrotů pod Cz
- spektrum pod F4
  - v jiných časových úsecích je rychlá aktivita



# Rychlá aktivita

Její maximum na skalpu a inverzní úloha





# MR mozku

**05/2018, 3T, protokol EPI3, MUDr.Martin Kynčl, Ph.D.:**

Závěr: Přiměřený MR nález v oblasti mozku.

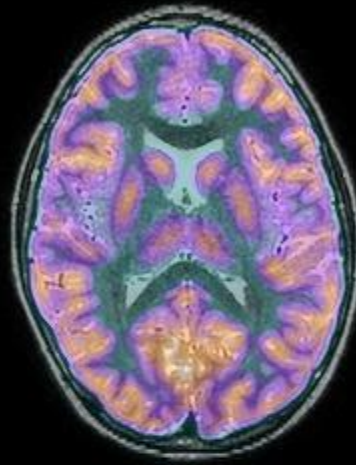
???

# Koregistrace neurozobrazení

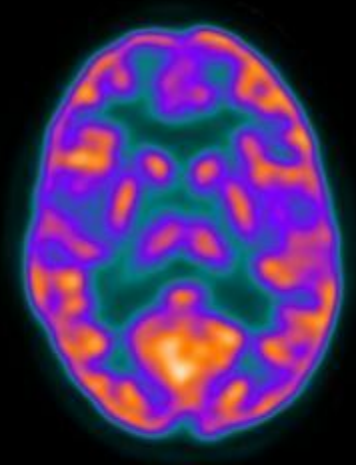
MR-T2-FNM



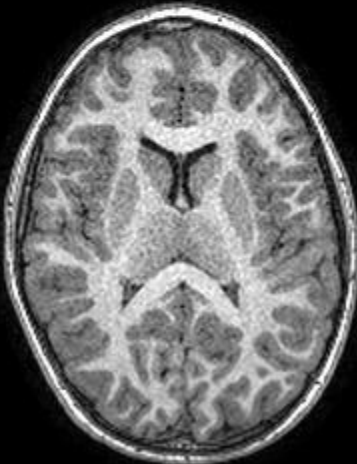
MR-PET



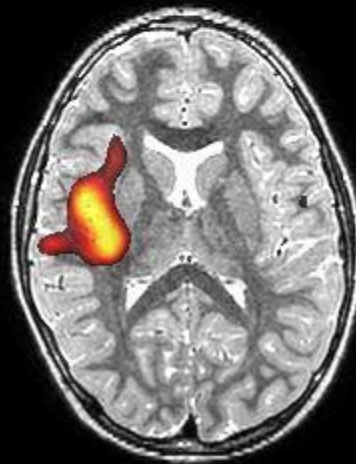
PET



MR-T1-FNM



SISCOM-FBP-Z2

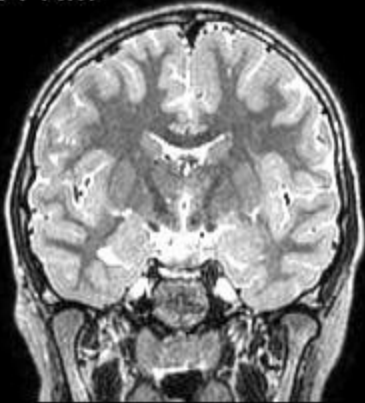


SISCOM-OSEM-Z2

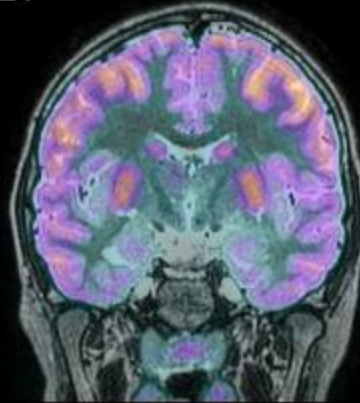


# Koregistrace neurozobrazení

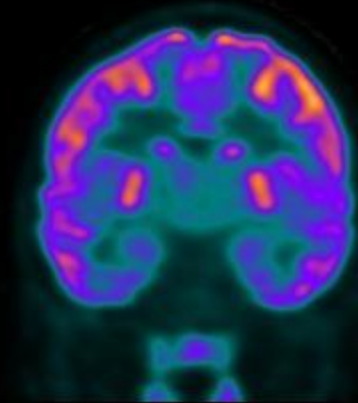
MR-T2-FNM



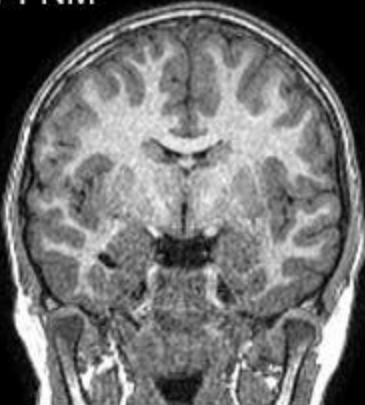
MR-PET



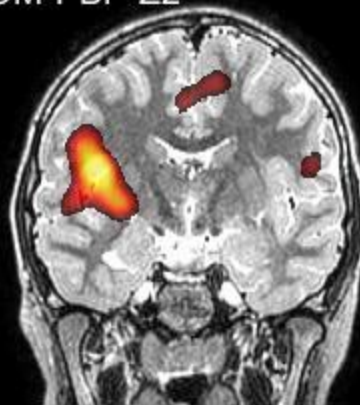
PET



MR-T1-FNM



SISCOM-FBP-Z2



SISCOM-OSEM-Z2



MR-T2-FNM  
**VLEVO**



MR-PET



PET



MR-T1-FNM



SISCOM-FBP-Z2



SISCOM-OSEM-Z2



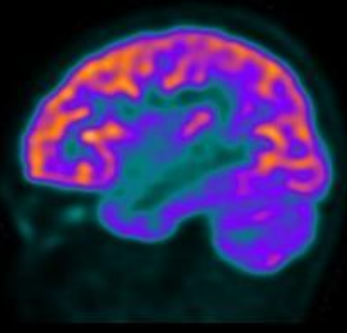
**VPRAVO**



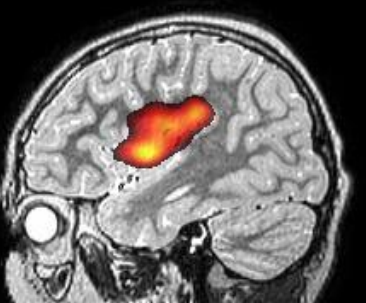
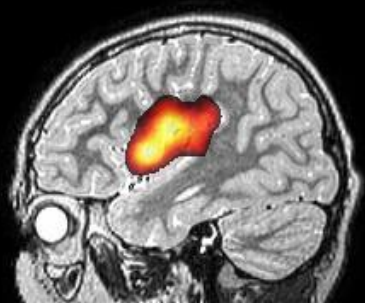
SISCOM-FBP-Z2



SISCOM-OSEM-Z2



MR-T1-FNM



# Lokalizační souhrn 1

	Vpravo	Nejasná lateralizace	Vlevo
Semiologie	FC		
Interiktální EEG	FC		
Iktální EEG	F		
MRI		X	
PET	Operk-insul.		
SISCOM	Operk-insul.		
<b>HD-EEG 1</b>		<b>FC</b>	
Neuropsychologie		X	

# Lokalizační souhrn 2

	Vpravo	Nejasná lateralizace	Vlevo
Semiologie	FC		
Interiktální EEG	FC		
Iktální EEG	F		
MRI		X	
PET	Operk-insul.		
SISCOM	Operk-insul.		
<b>HD-EEG 2</b>	<b>Operk-insul.</b>		
Neuropsychologie		X	

# Operační návrh

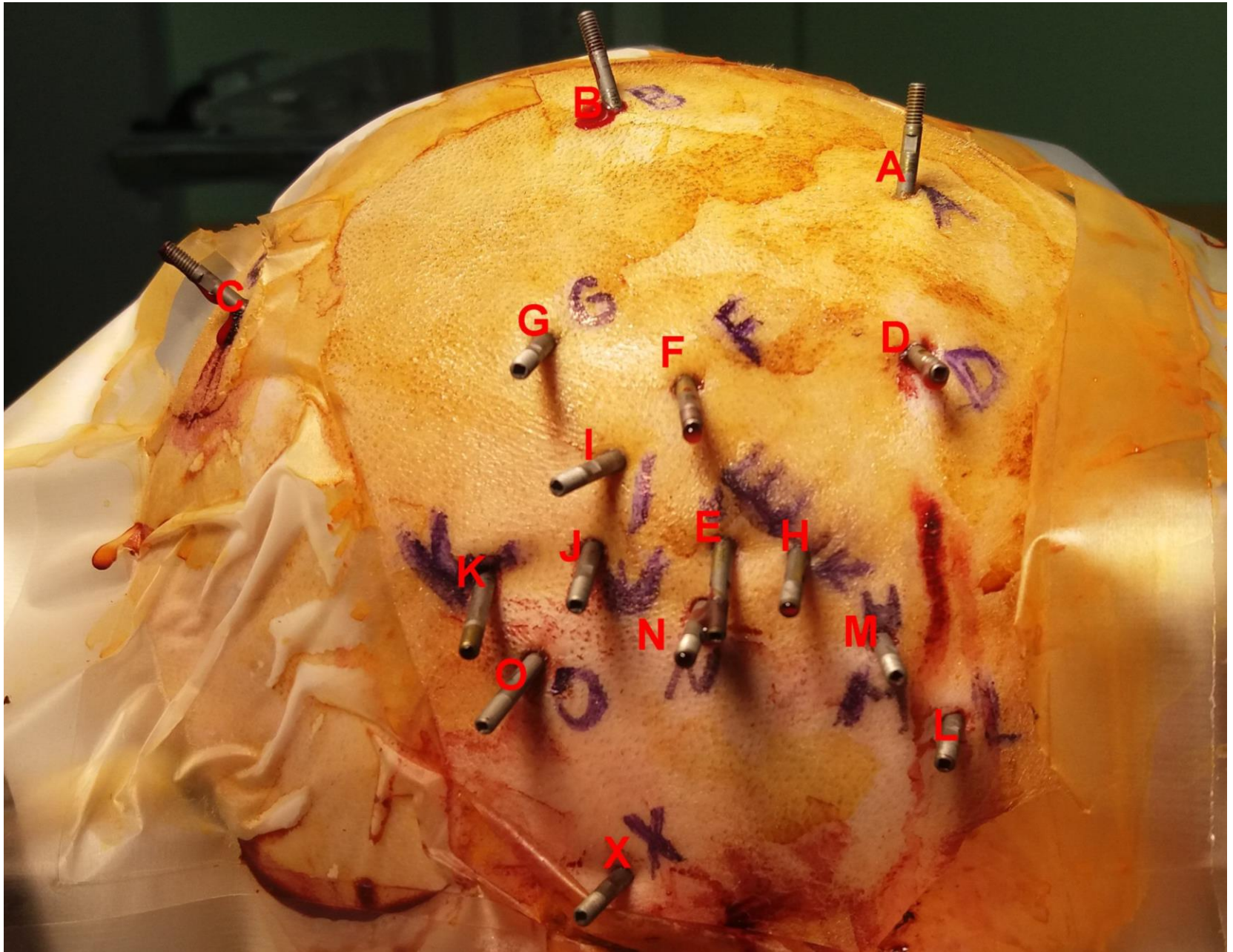
## Dvoudobá operace s invazivním monitorováním

V první době implantace stereotakticky zavedených intracerebrálních elektrod do suspektních epileptogenních oblastí pravé hemisféry:

- *FC mesiální oblast vč. SSMA*
- *premotorická konvexita*
- *suprasylvijská operkulární oblast (FCP)*
- *inzulární oblast (přední i zadní)*
- *postcentrální oblast*
- *amygdala a T pól*

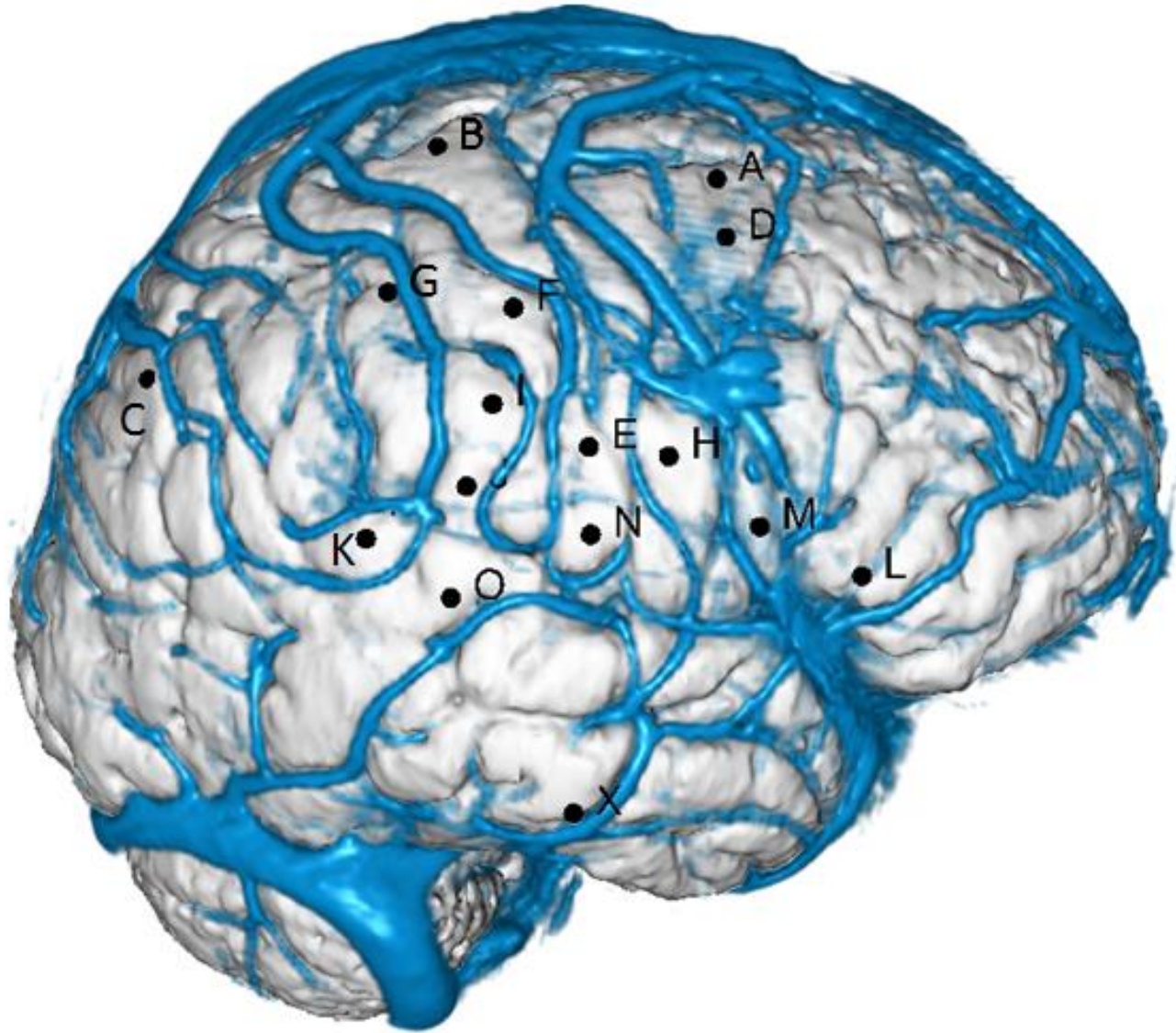
*Ve druhé době resekce vedená výsledkem invazivní monitorace a neuronavigací (MR, DTI, SISCOm a PET data).*

# Implantační foto





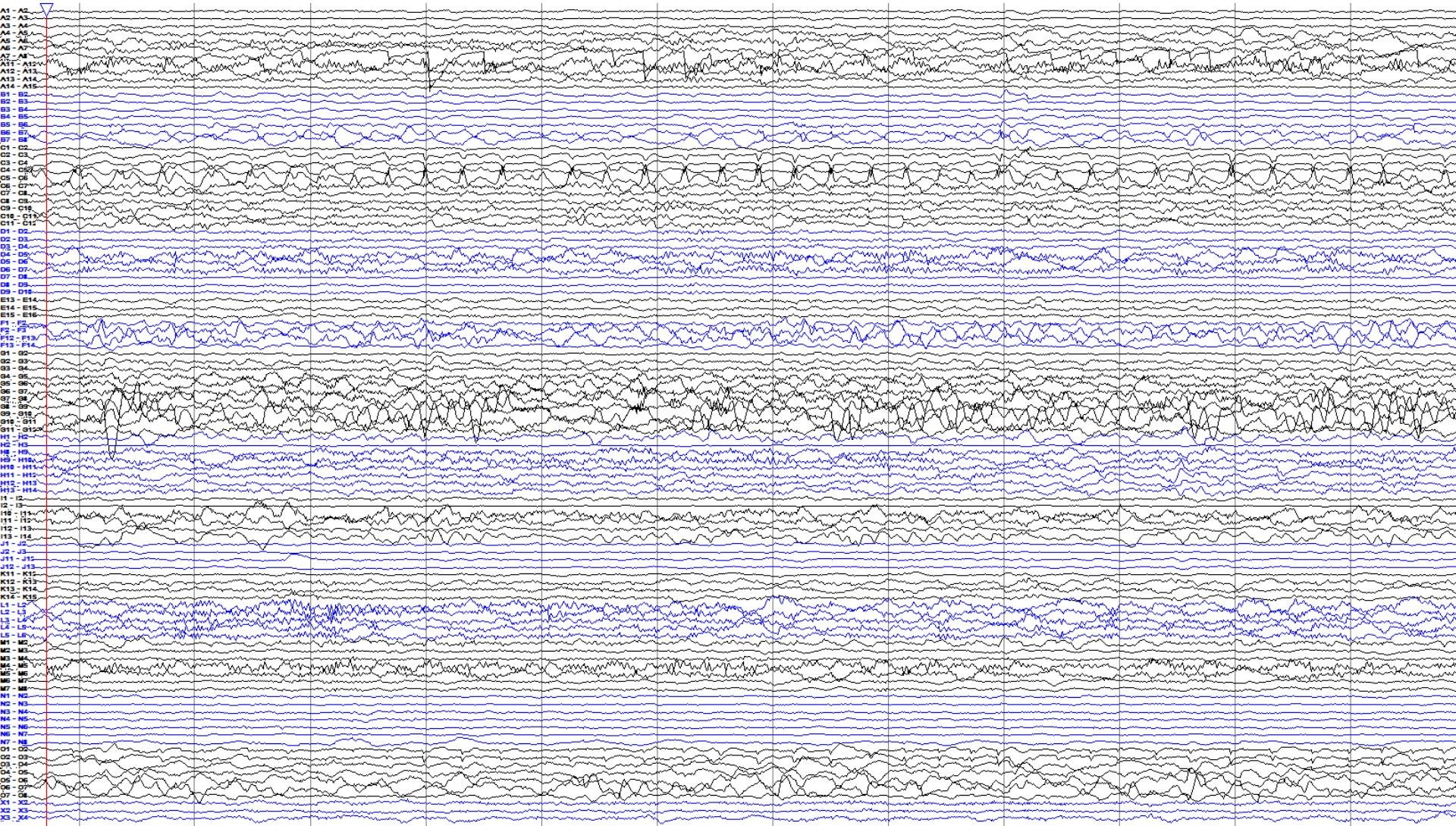
# Rekonstrukce povrchu mozku



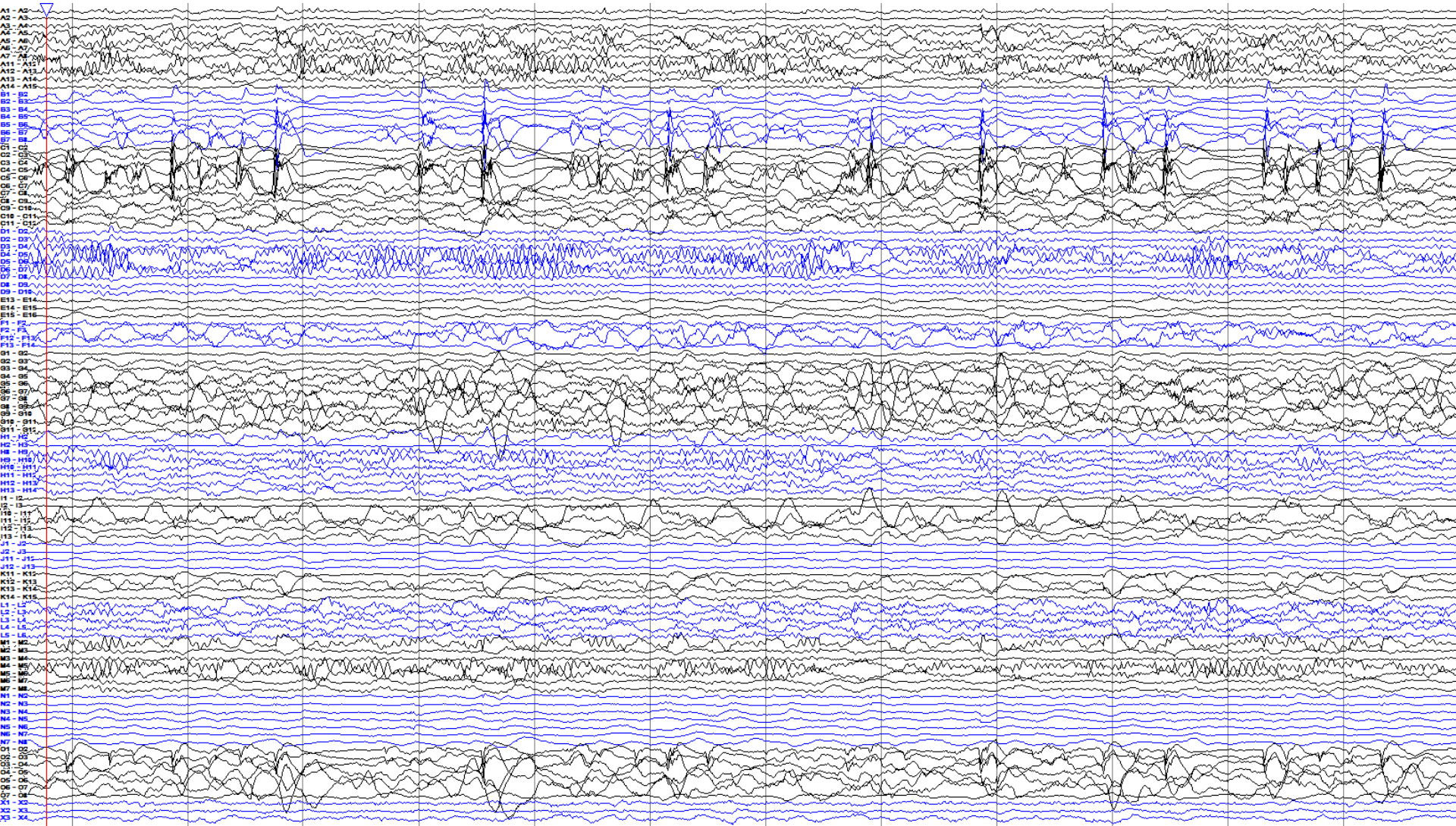
# Vizuální hodnocení záznamu

Prof. MUDr. Pavel Kršek, Ph.D.  
MUDr. Martin Kudr, Ph.D.

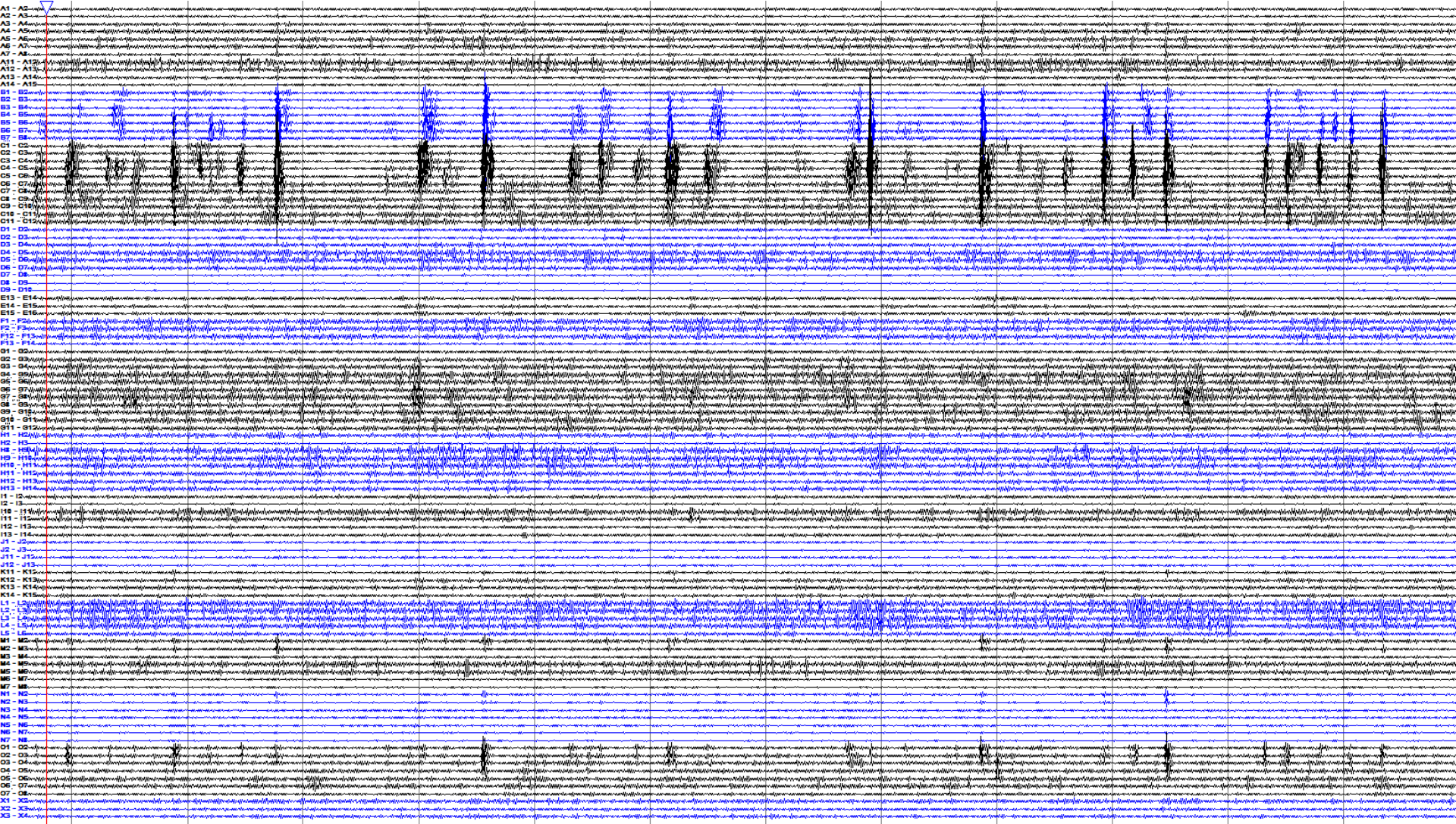
# Bdění, REDs



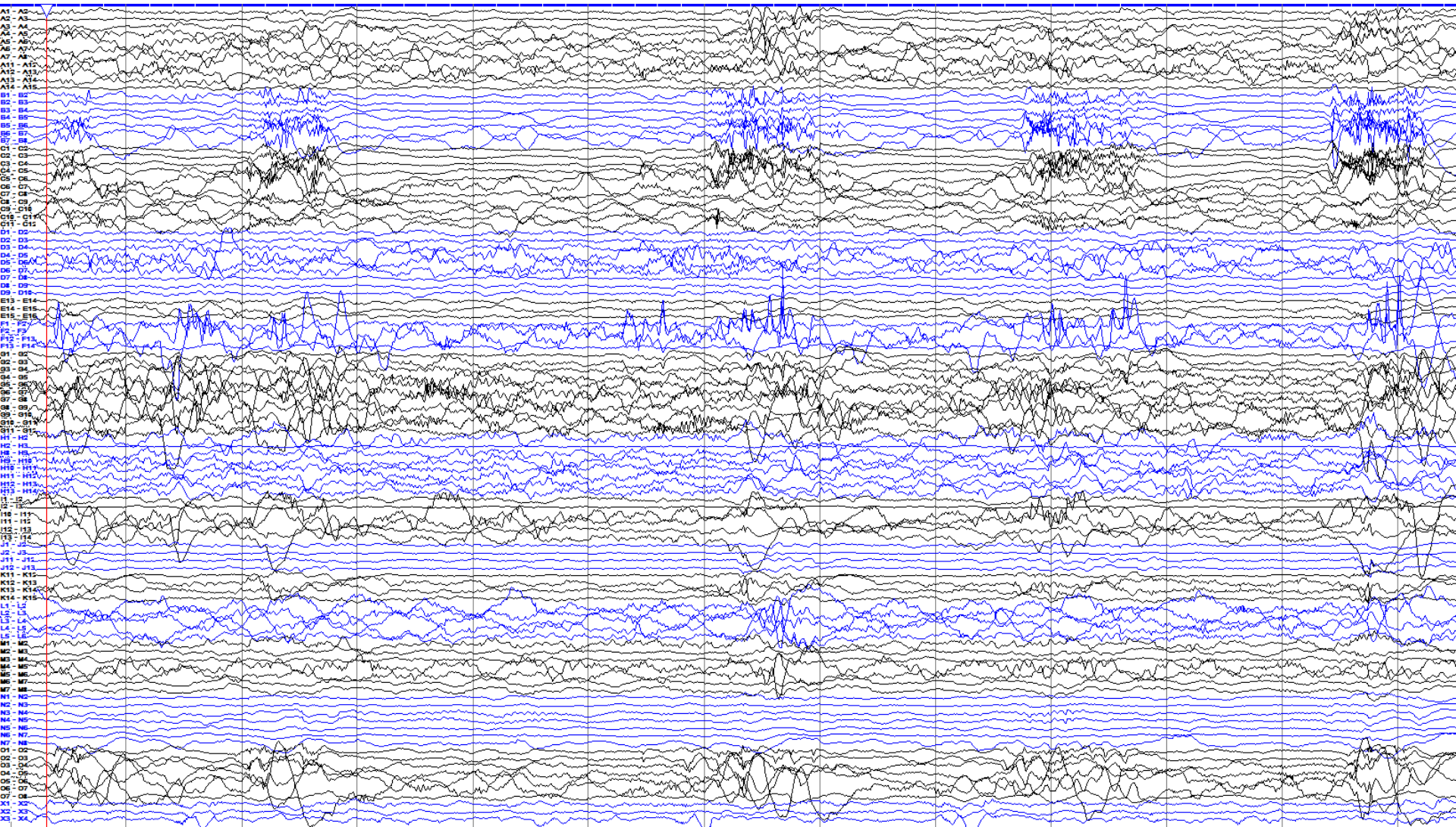
# Spánek, výboje



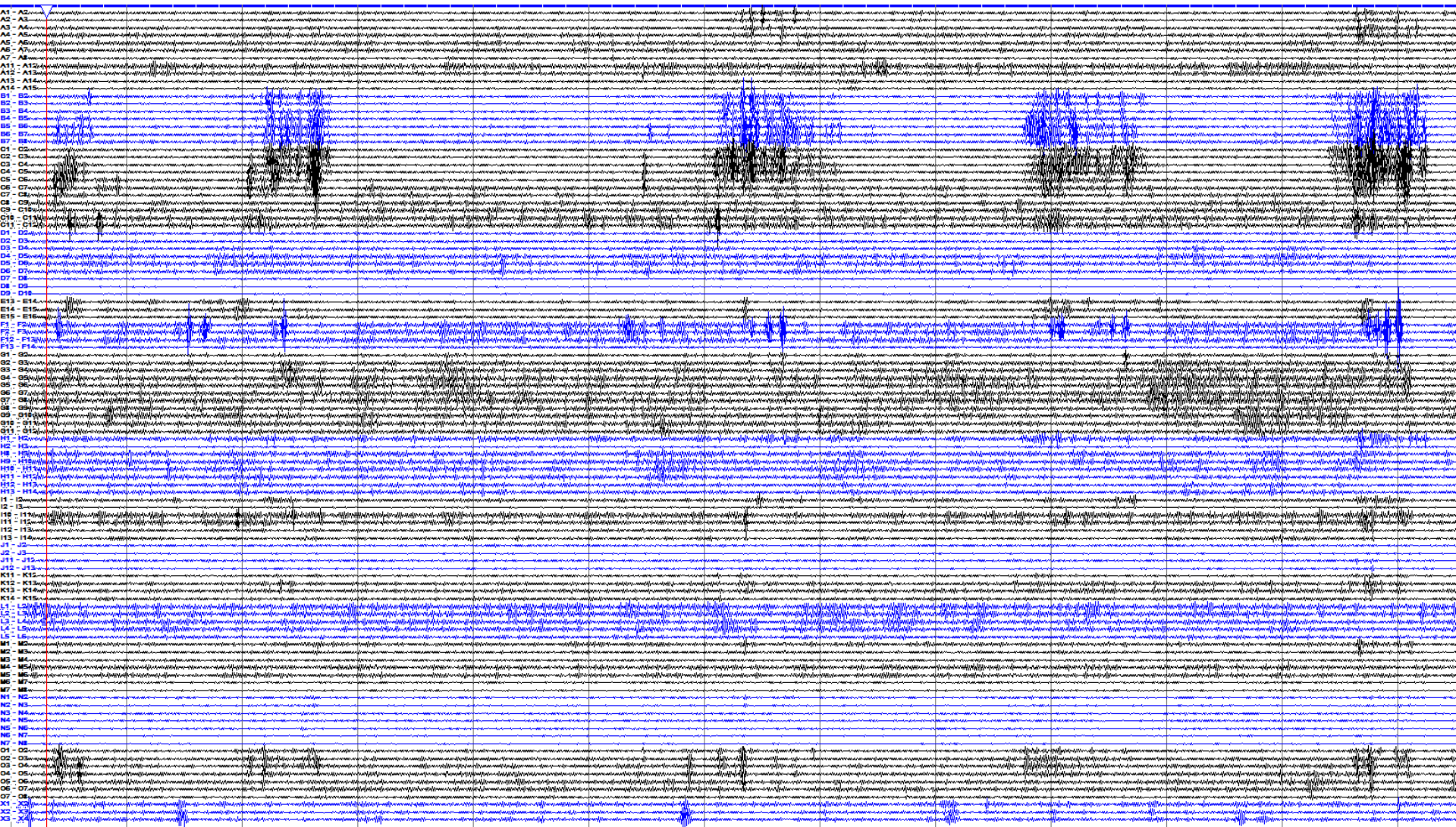
# Spánek, výboje, LF 100 Hz



# Spánek, HFO



# Spánek, HFO, LF 100 Hz

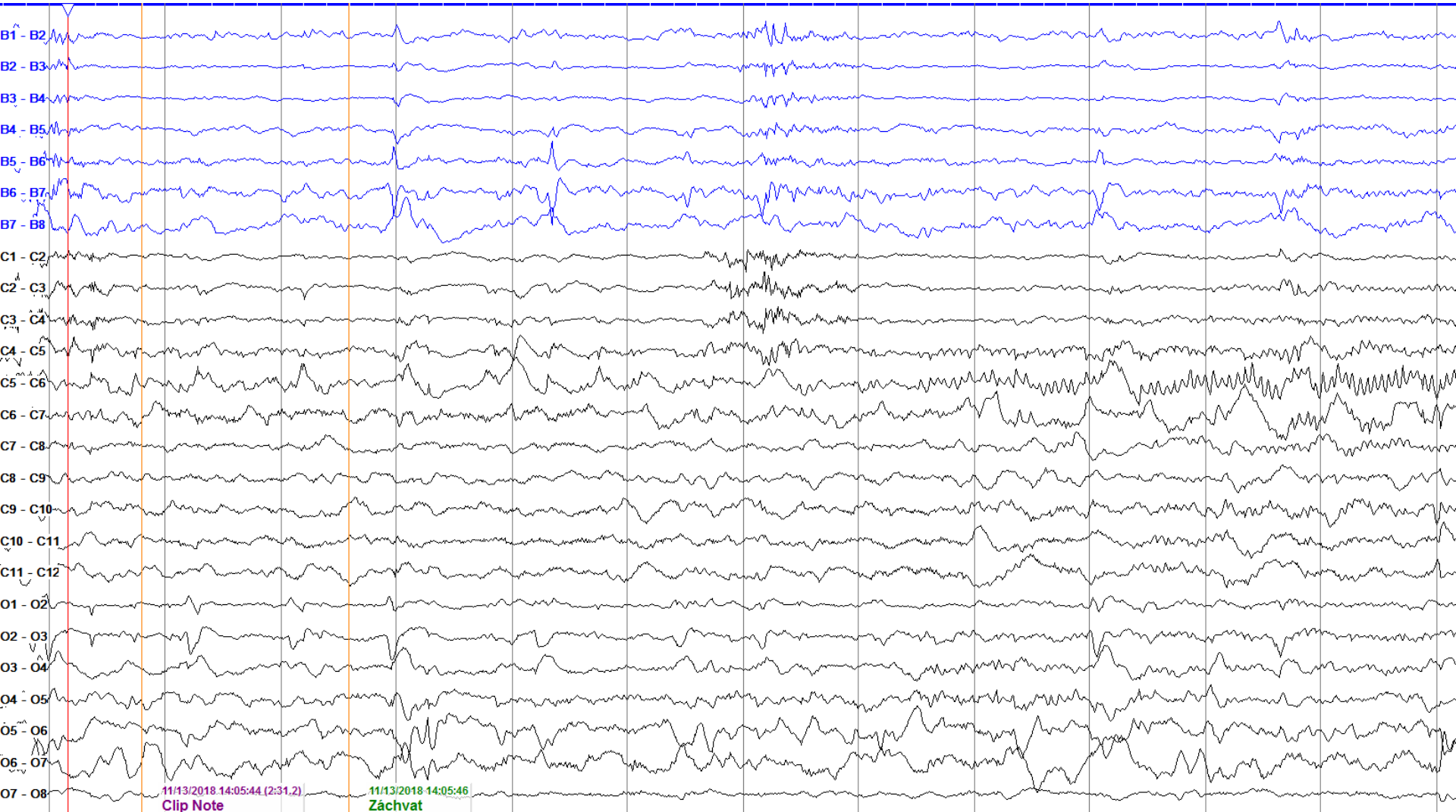


# Záchvat, el. B,C,O - 1

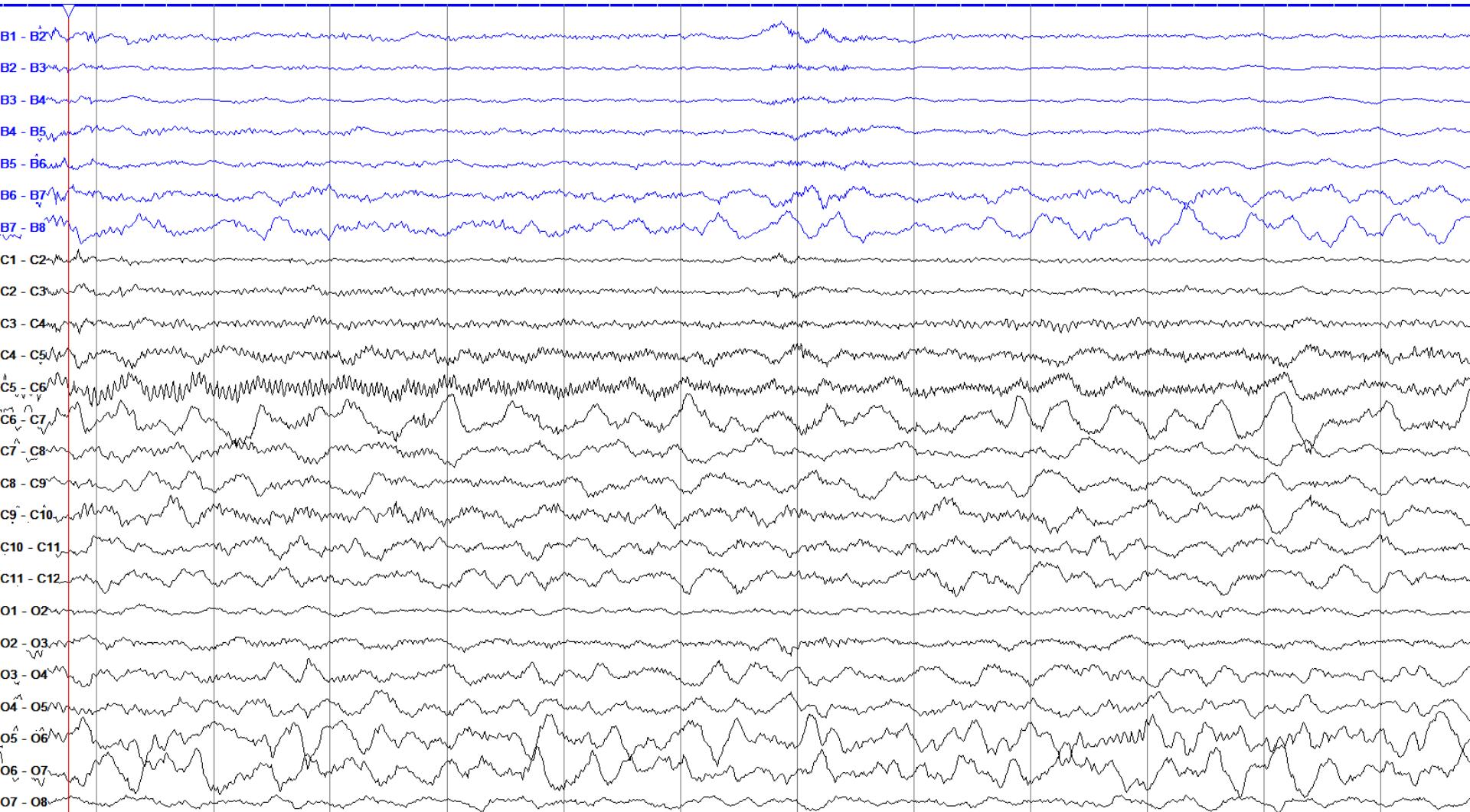




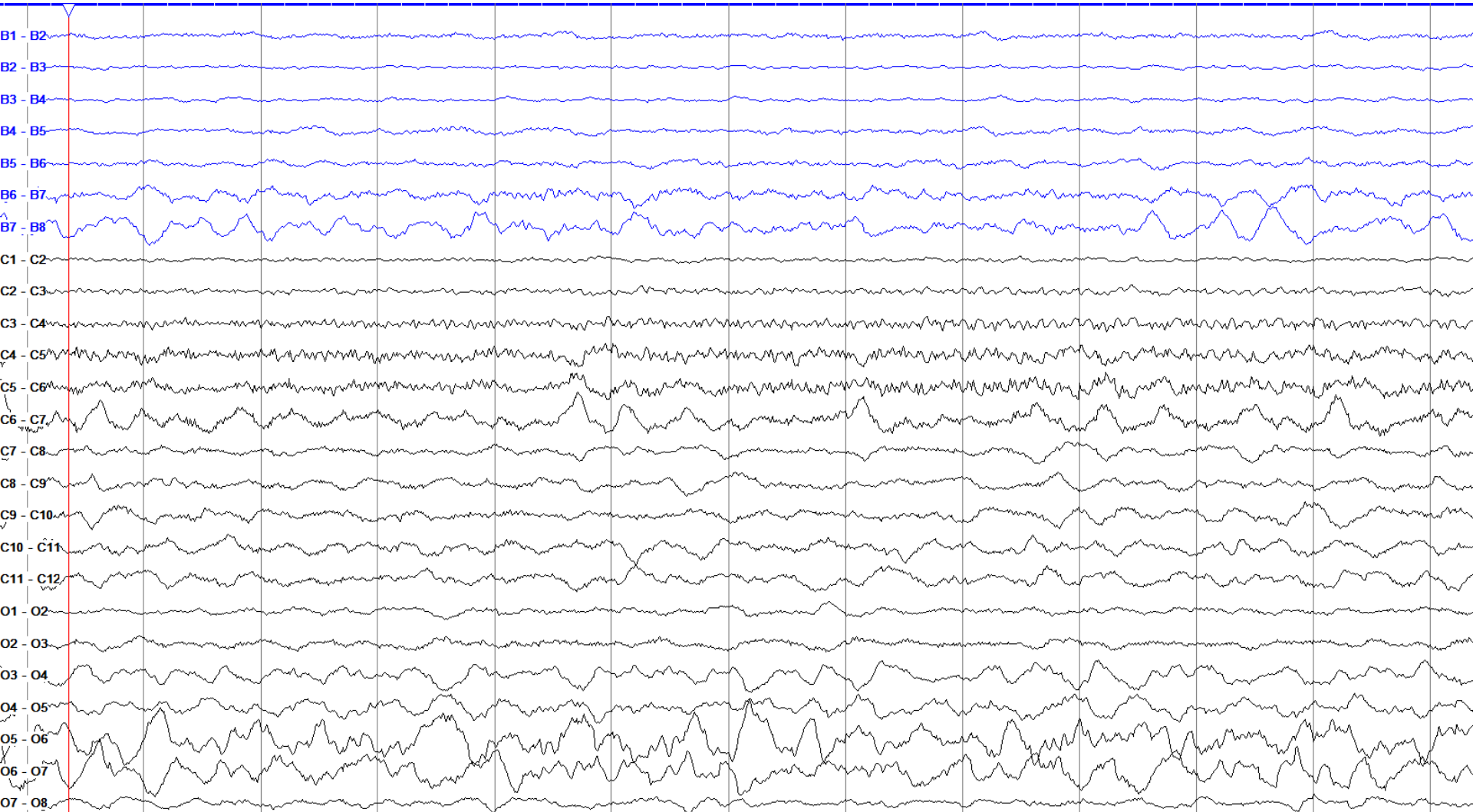
# Záchvat, el. B,C,O - 2



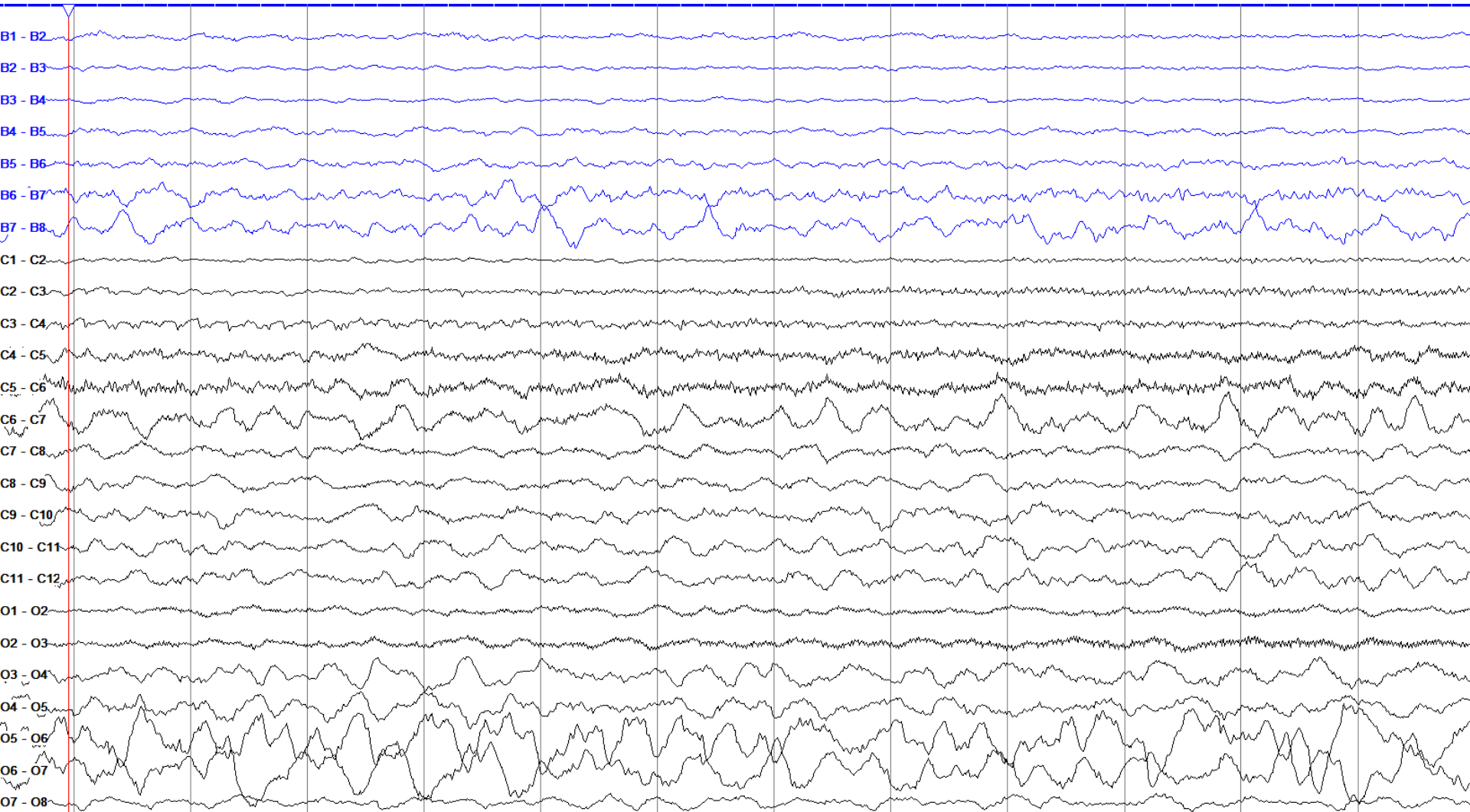
# Záchvat, el. B,C,O - 3



# Záchvat, el. B,C,O - 4



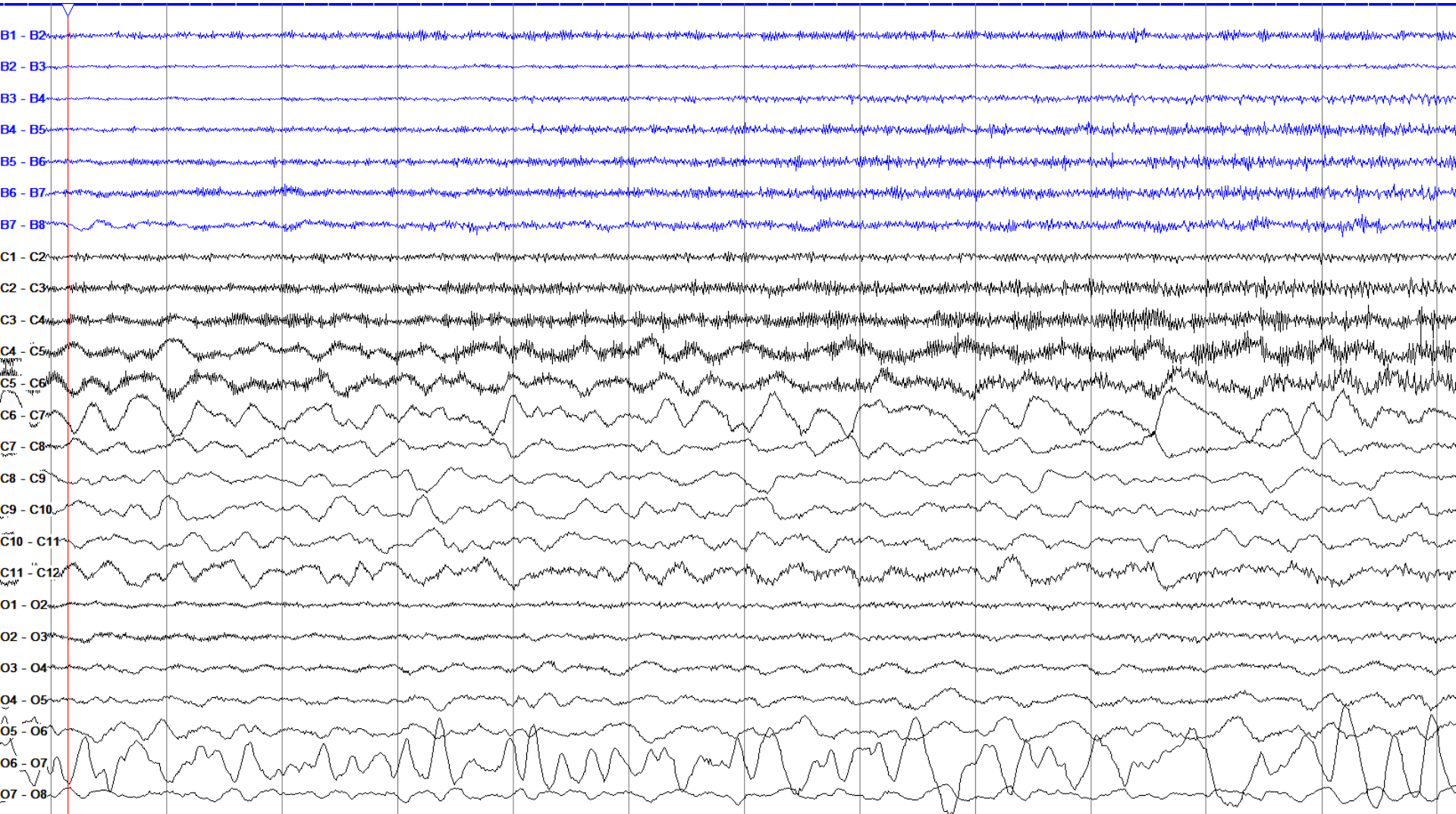
# Záchvat, el. B,C,O - 5



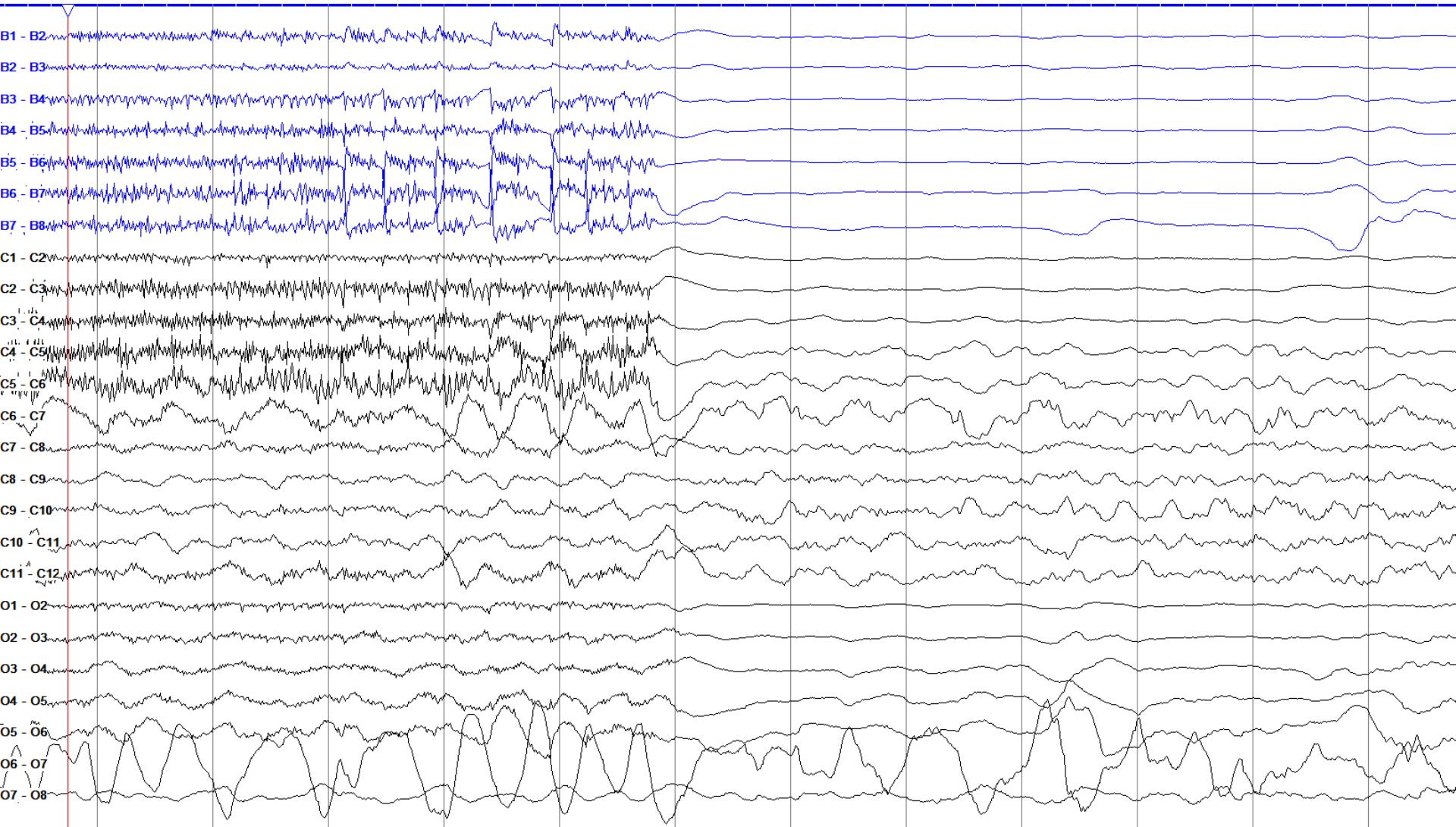
# Záchvat, el. B,C,O - 6



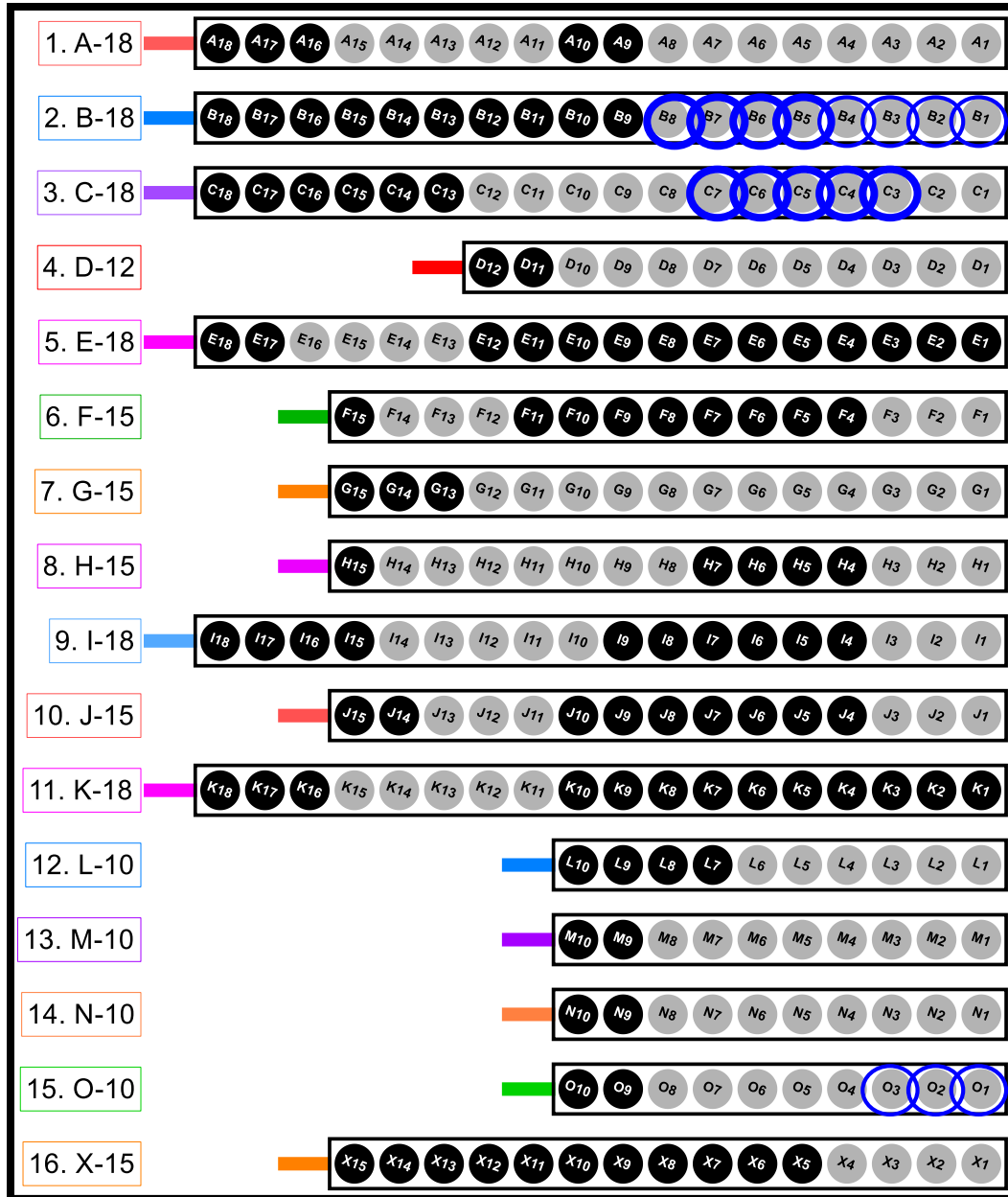
# Záchvat, el. B,C,O - 7



# Záchvat, el. B,C,O - 8



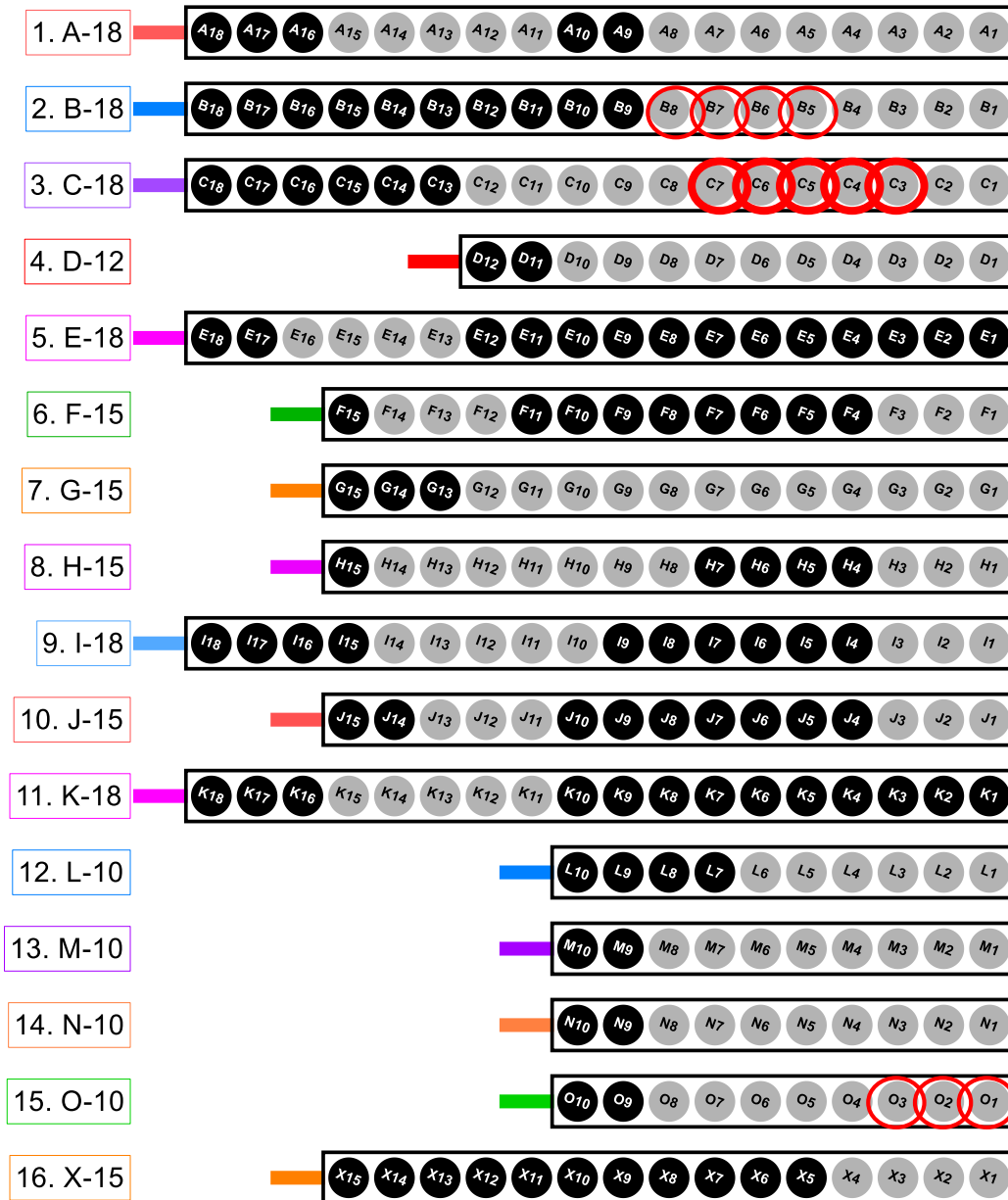
# Vizuální hodnocení – HFO



○ Zdroj  
○ Propagace



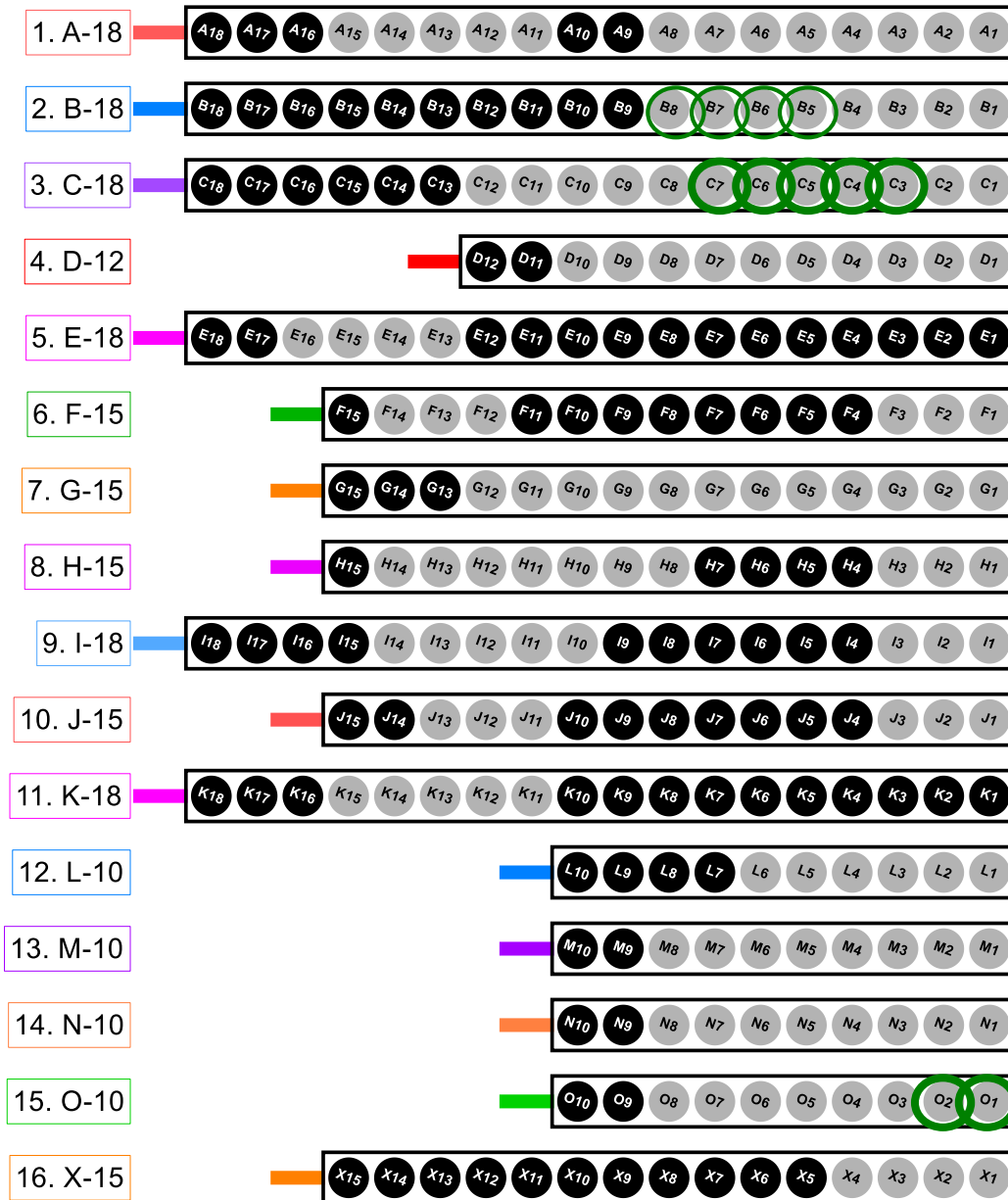
# Vizuální hodnocení – REDs



○ Zdroj

○ Propagace

# Vizuální hodnocení – iktální začátky



○ Zdroj

○ Propagace

# Matematická analýza iEEG záznamu (qEEG)

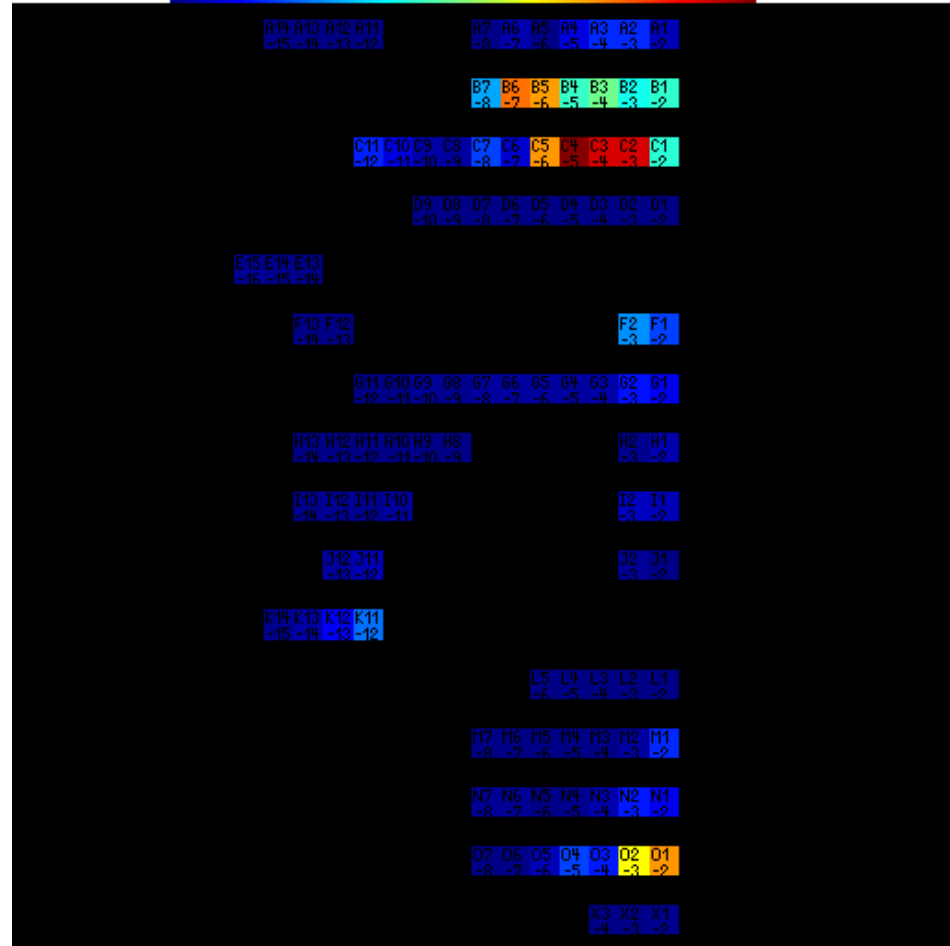
Fakulta elektrotechnická, ČVUT

Ing. Radek Janča, Ph.D.

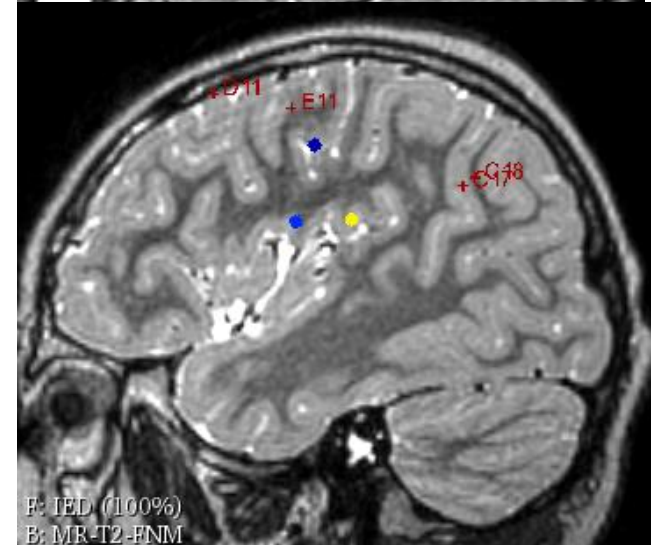
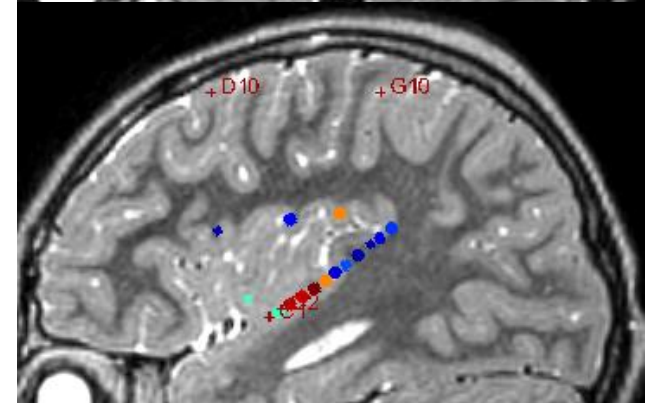
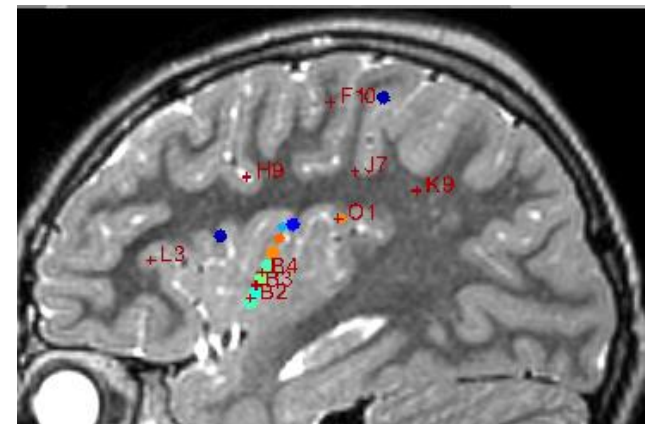
Ing. Petr Ježdík, Ph.D.

# IED

ALL IED (1/MIN.)



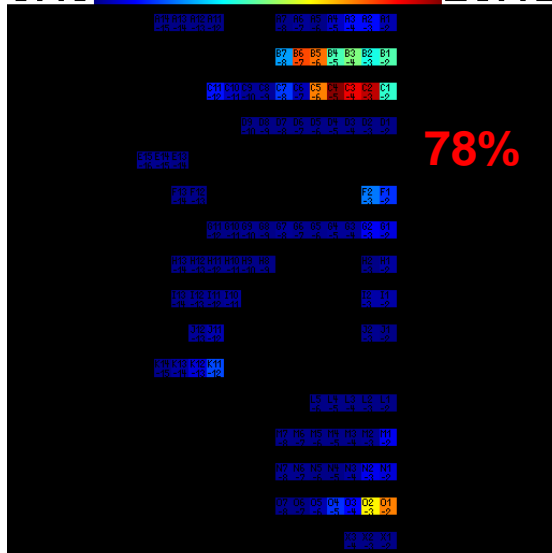
TOTAL TIME: 39:0:6 (1.6 DAYS)



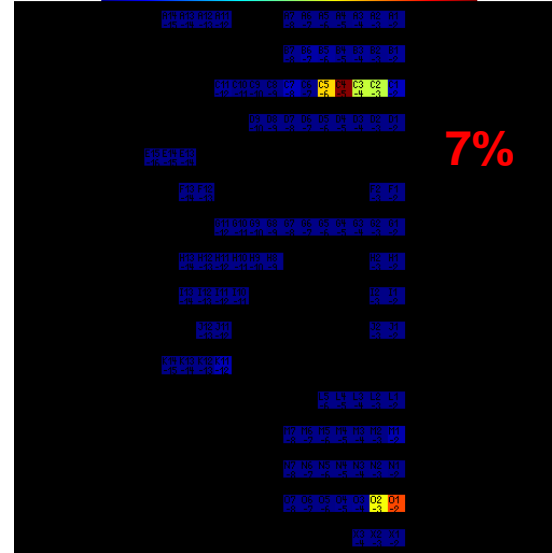
F: IED (100%)  
B: MR-T2-FNM

# Klastry

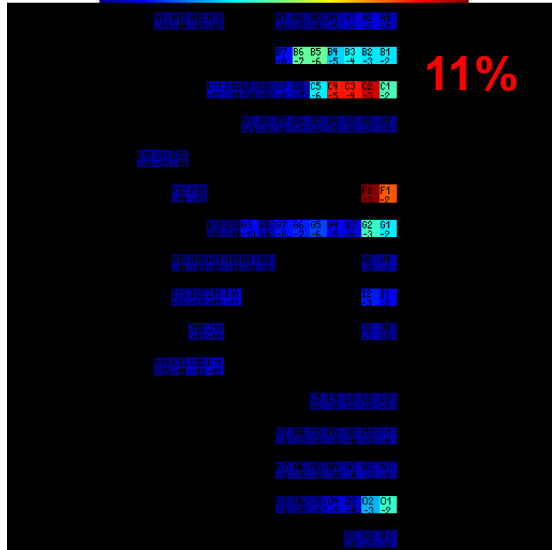
CL#1:178568/1.8E+05 - 77.9(77.9)% [1/min]  
0.18 29.42



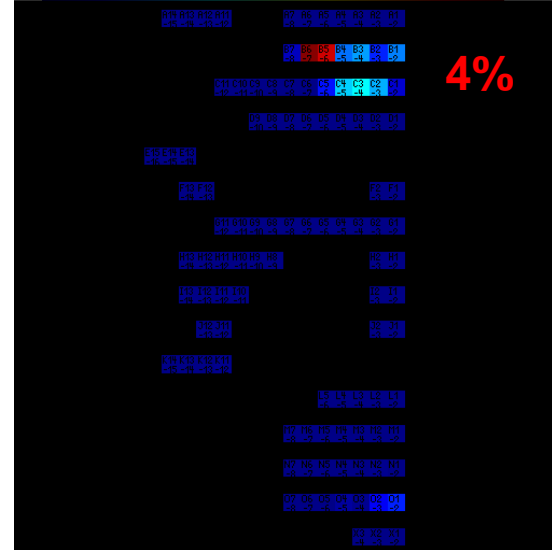
CL#5:15229/1.5E+04 - 6.6(95.4)% [1/min]  
0.01 3.58



CL#3:24898/2.5E+04 - 10.9(88.8)% [1/min]  
0.02 2.25

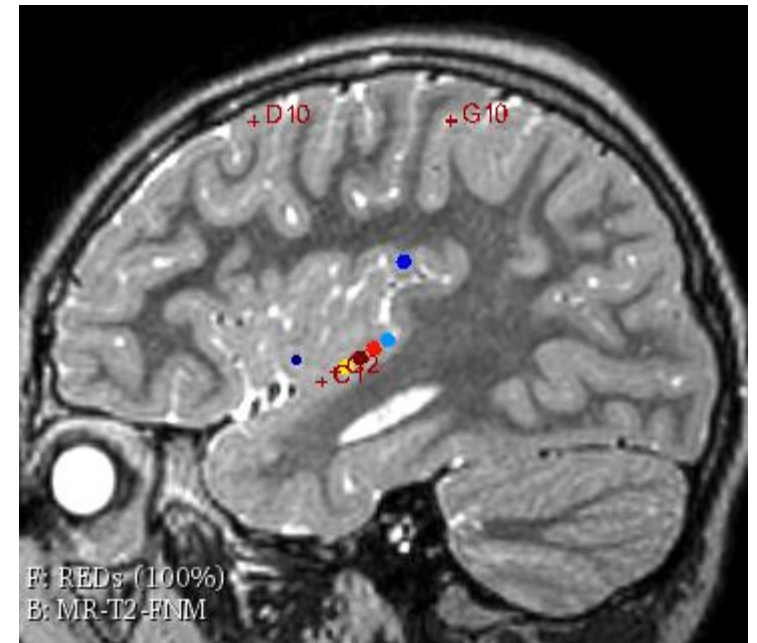
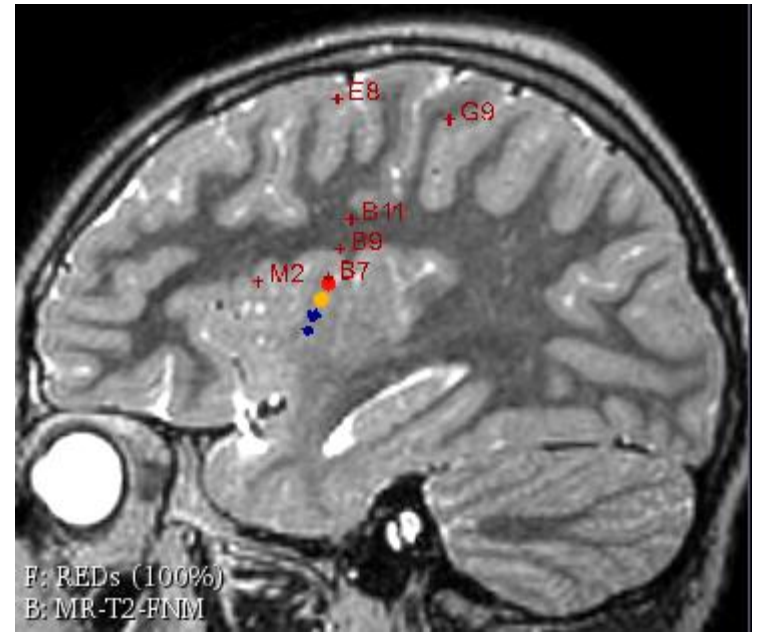
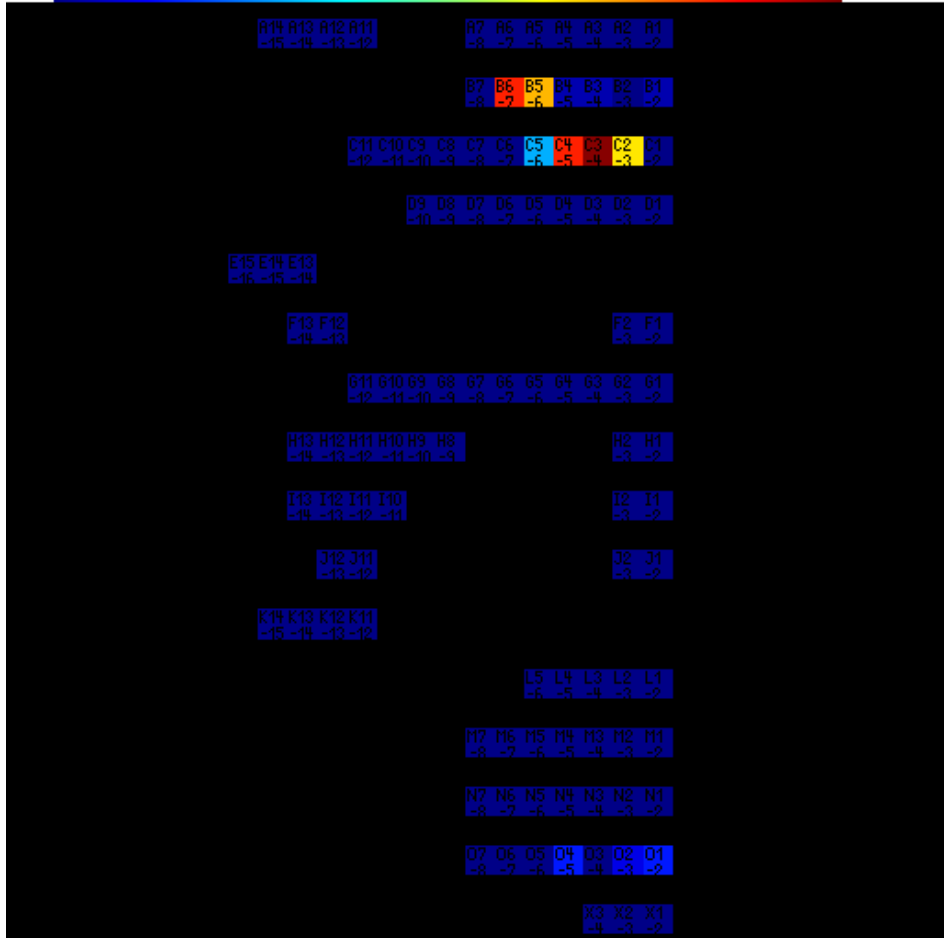


CL#6:9056/9.1E+03 - 4.0(99.4)% [1/min]  
0 2.0

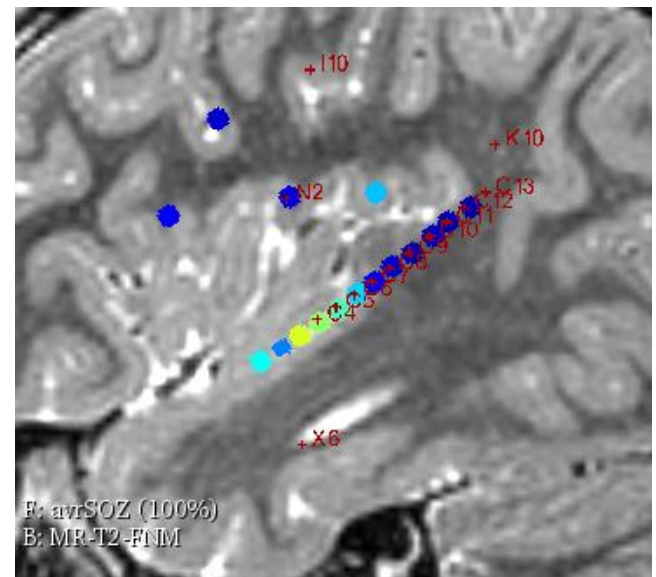
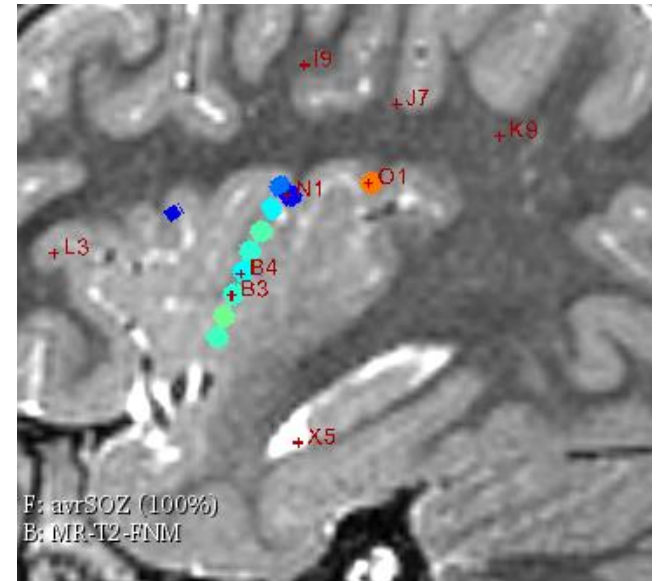
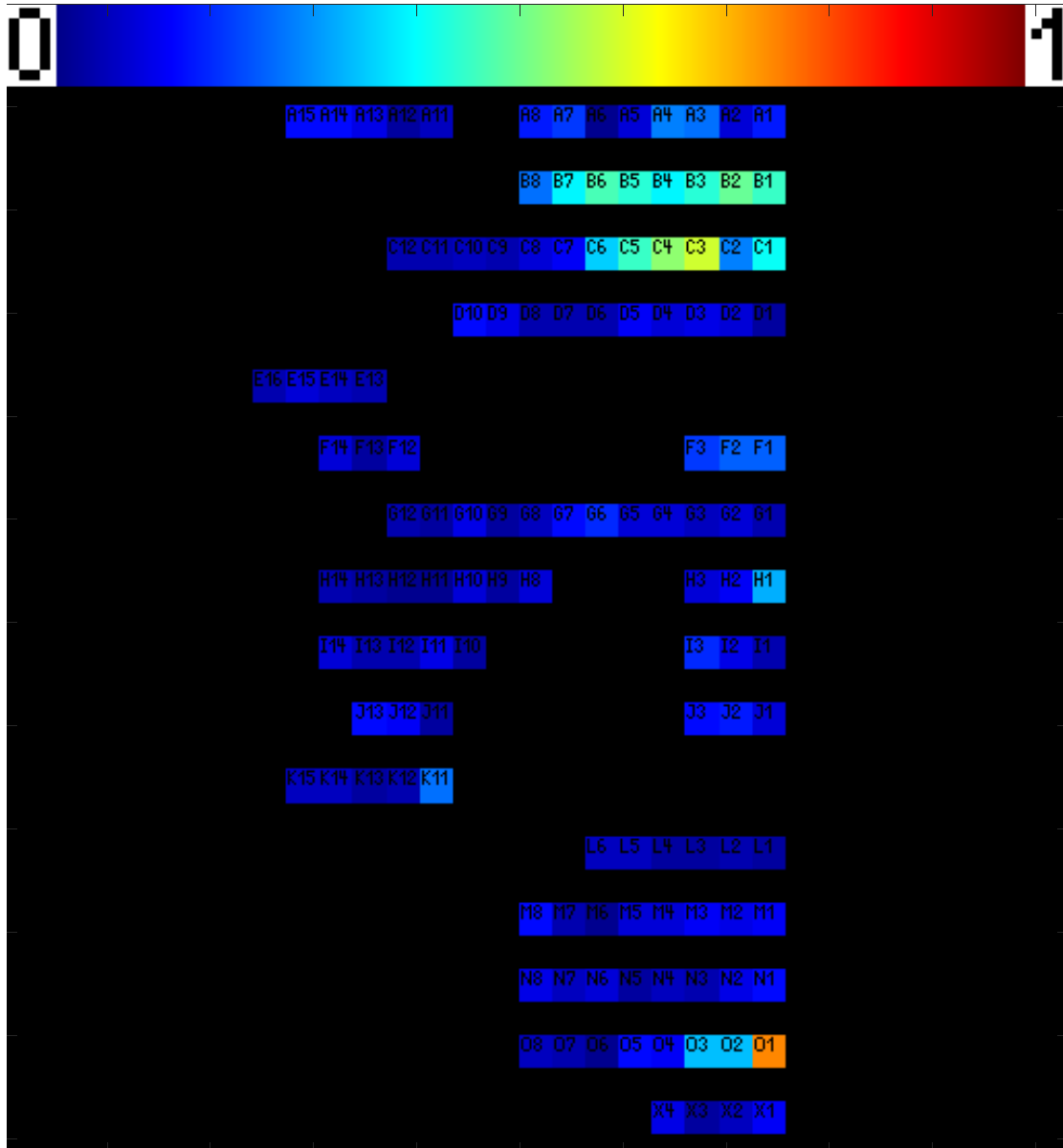


# REDSs

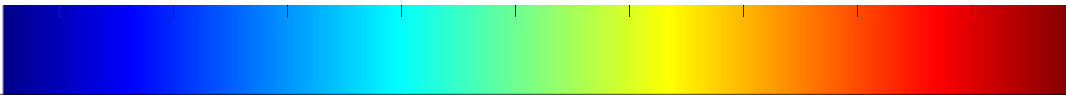
ALL REDs (1/HOD.)  $F_{min}=1.0\text{Hz}$   $T_{min}=10.0$



# Záchvaty průměr



# Subklinické vzorce průměr



A15 A14 A13 A12 A11      A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1

B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1

C12 C11 C10 C9 C8 C7 C6 C5 C4 C3 C2 C1

D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1

E16 E15 E14 E13

F14 F13 F12

F3 F2 F1

G12 G11 G10 G9 G8 G7 G6 G5 G4 G3 G2 G1

H14 H13 H12 H11 H10 H9 H8

H3 H2 H1

I14 I13 I12 I11 I10

I3 I2 I1

J13 J12 J11

J3 J2 J1

K15 K14 K13 K12 K11

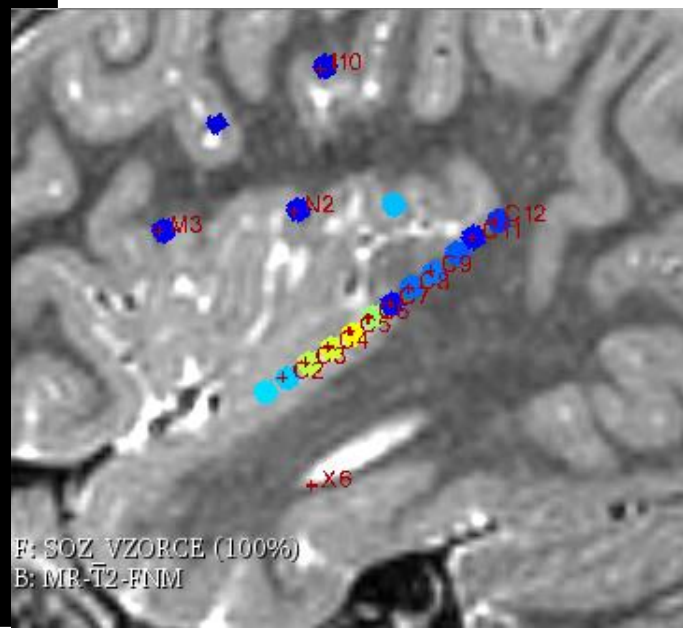
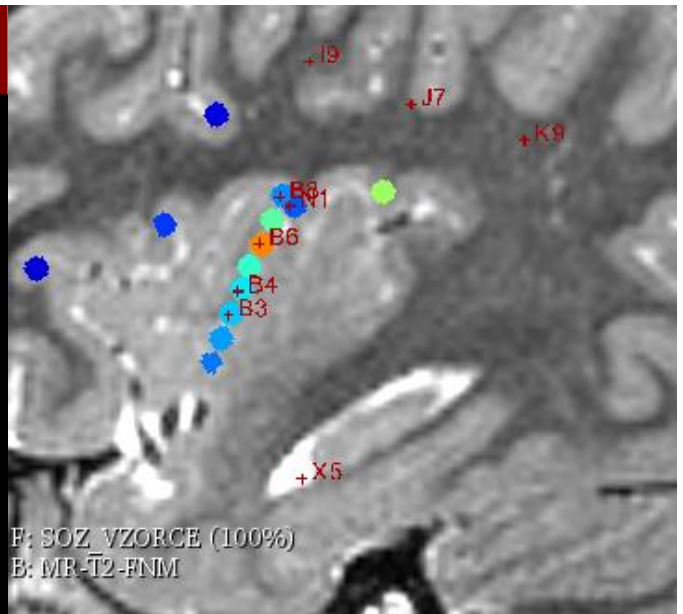
L6 L5 L4 L3 L2 L1

M8 M7 M6 M5 M4 M3 M2 M1

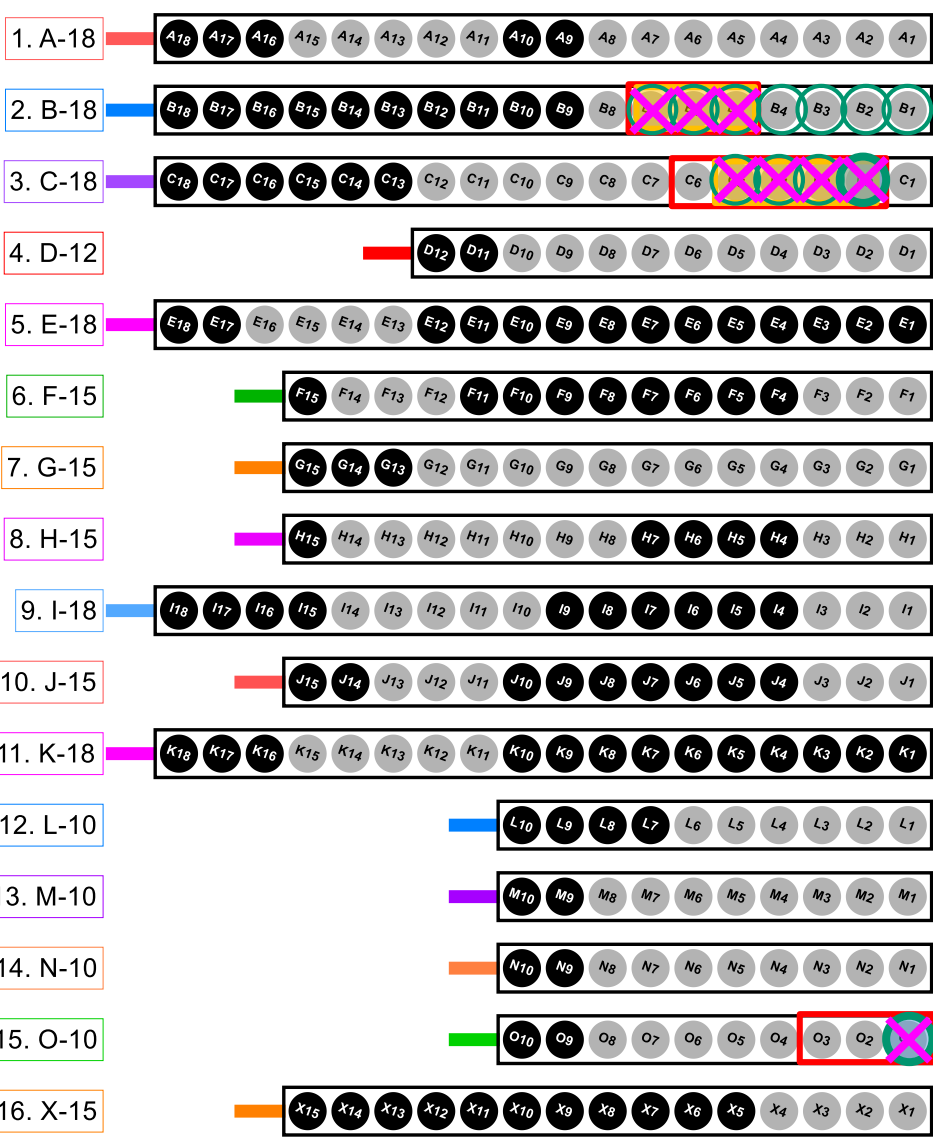
N8 N7 N6 N5 N4 N3 N2 N1

O8 O7 O6 O5 O4 O3 O2 O1

X4 X3 X2 X1



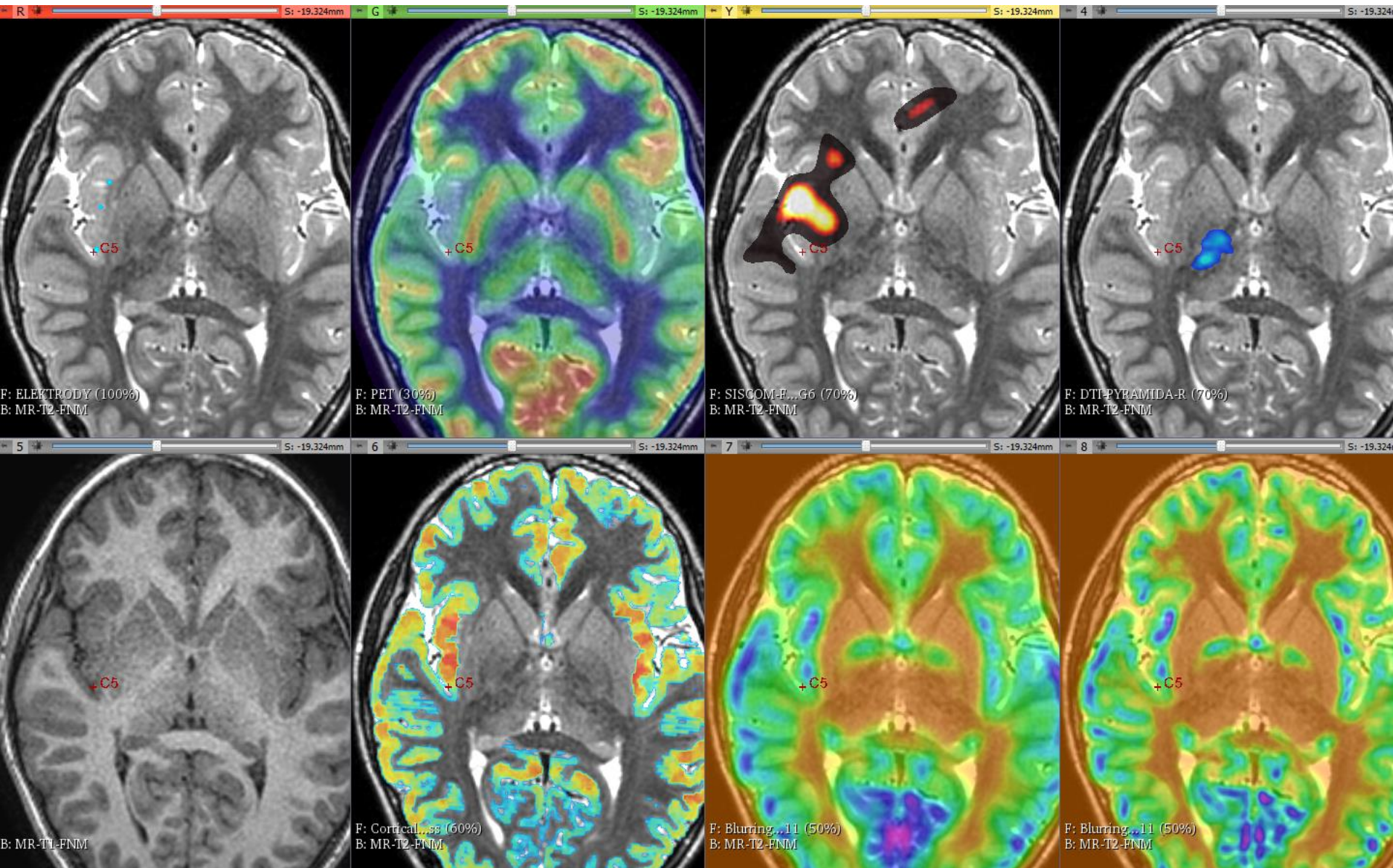




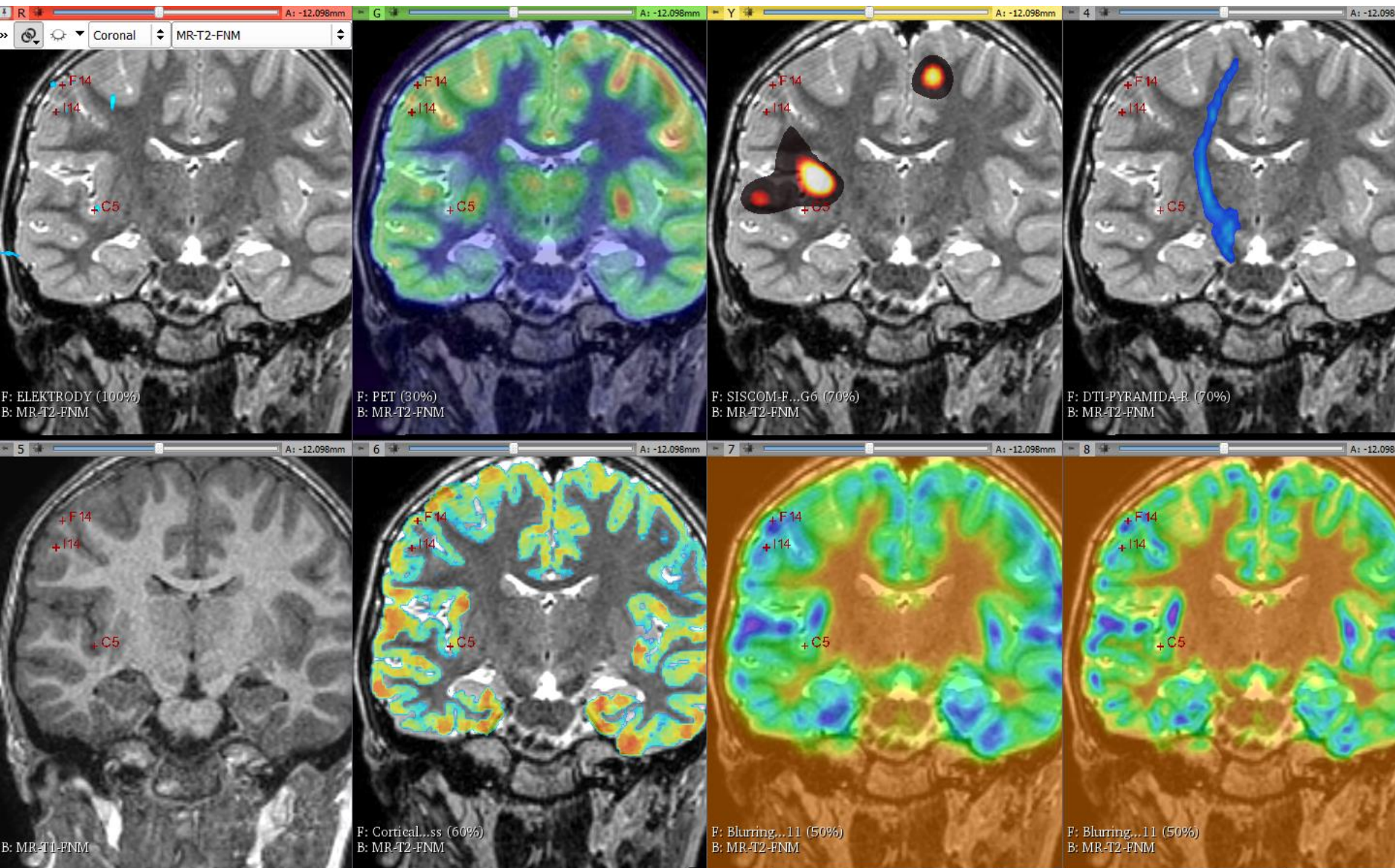
 IED  
 REDs

 SOZ  
 early  
 vzorce

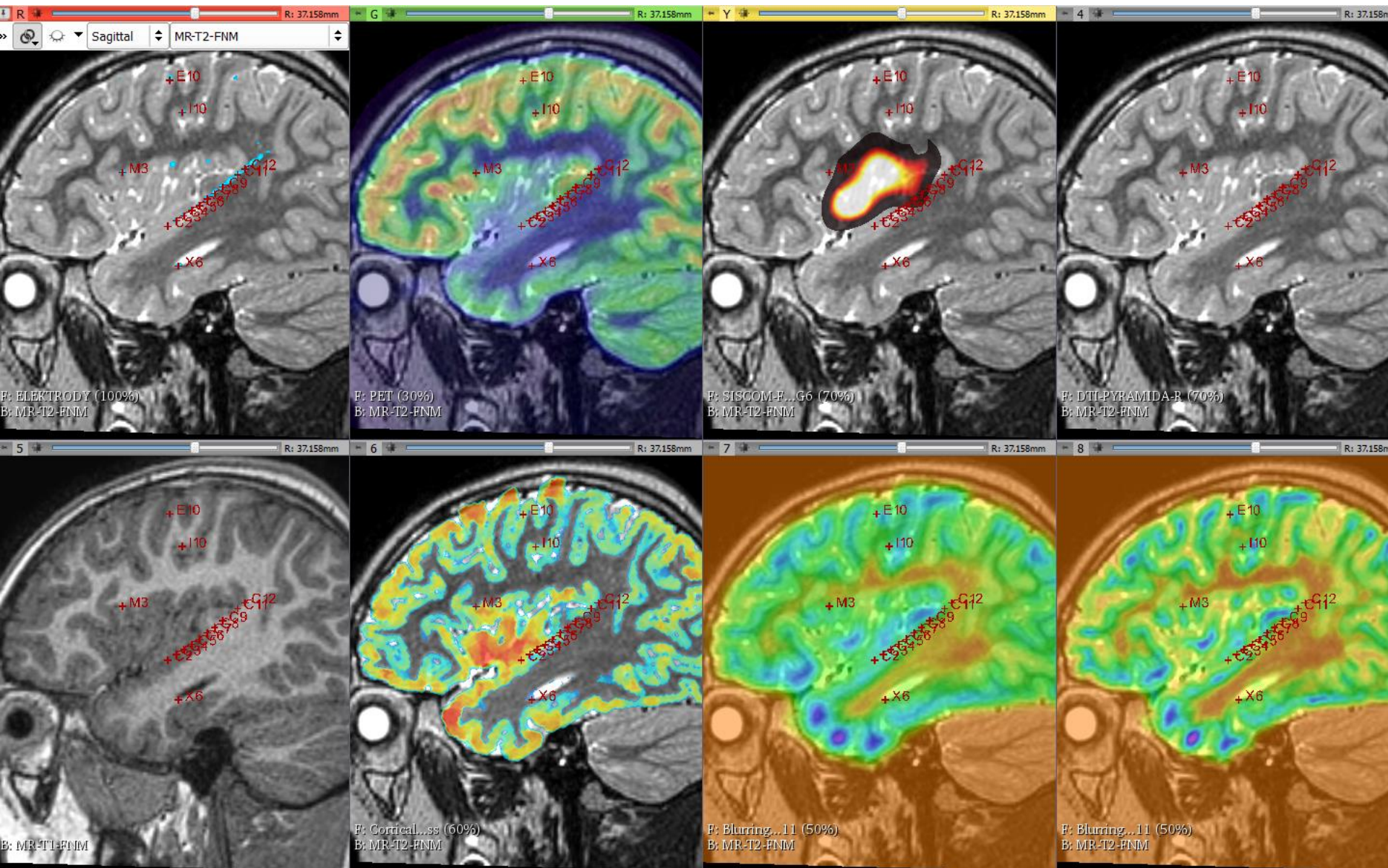
# C5: Spodní dorsální inzula



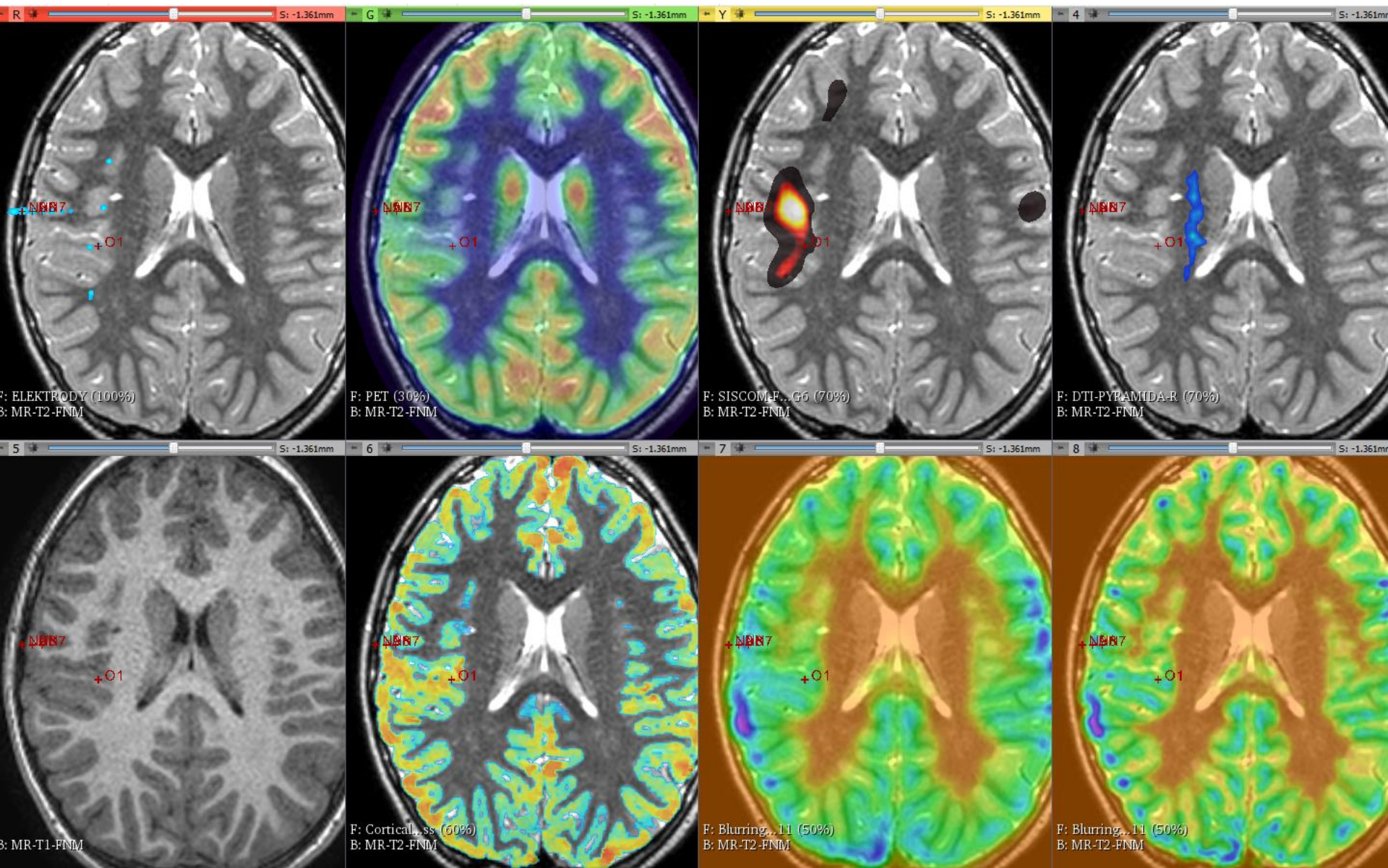
# C5: Spodní dorsální inzula



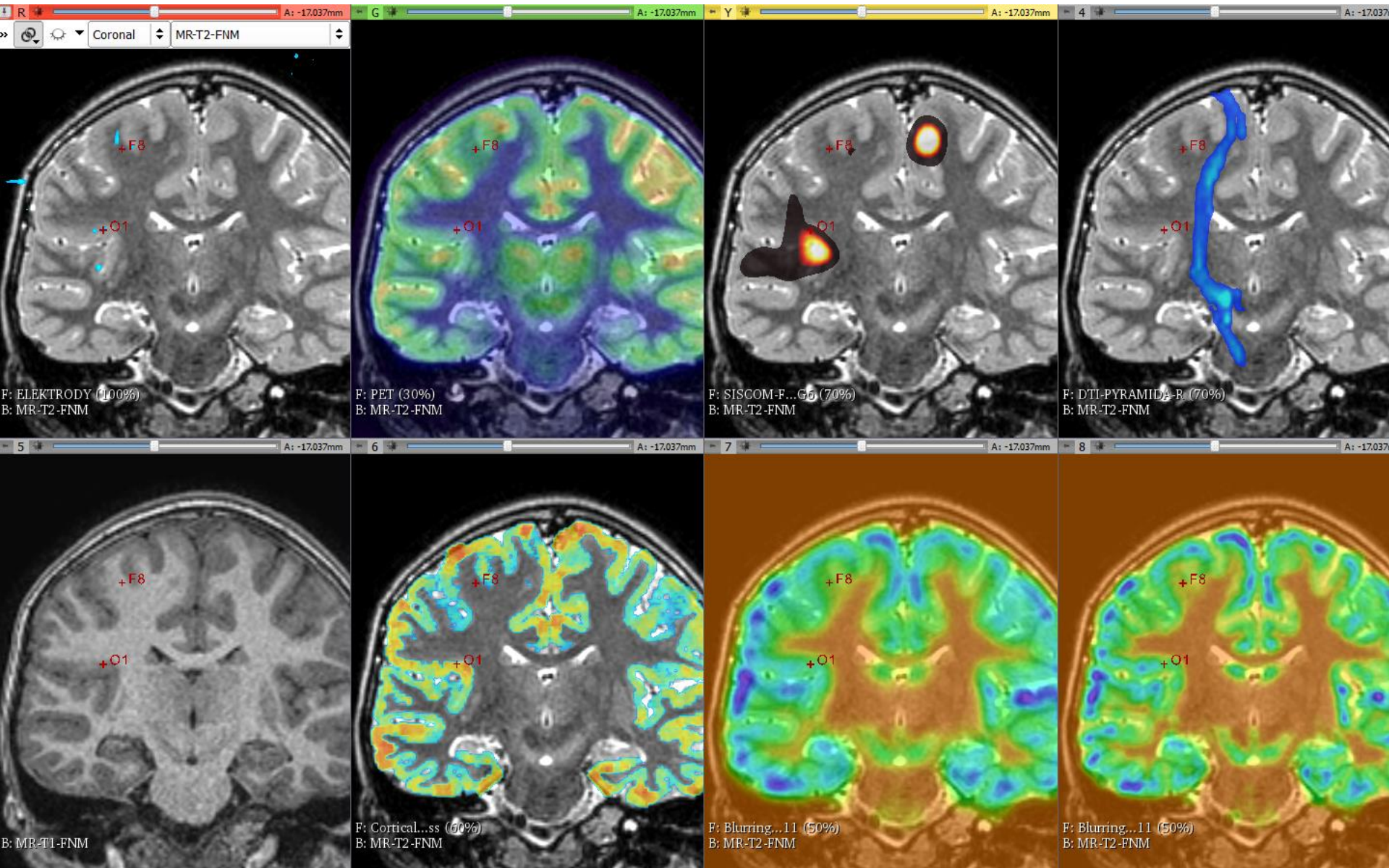
# C5: Spodní dorsální inzula



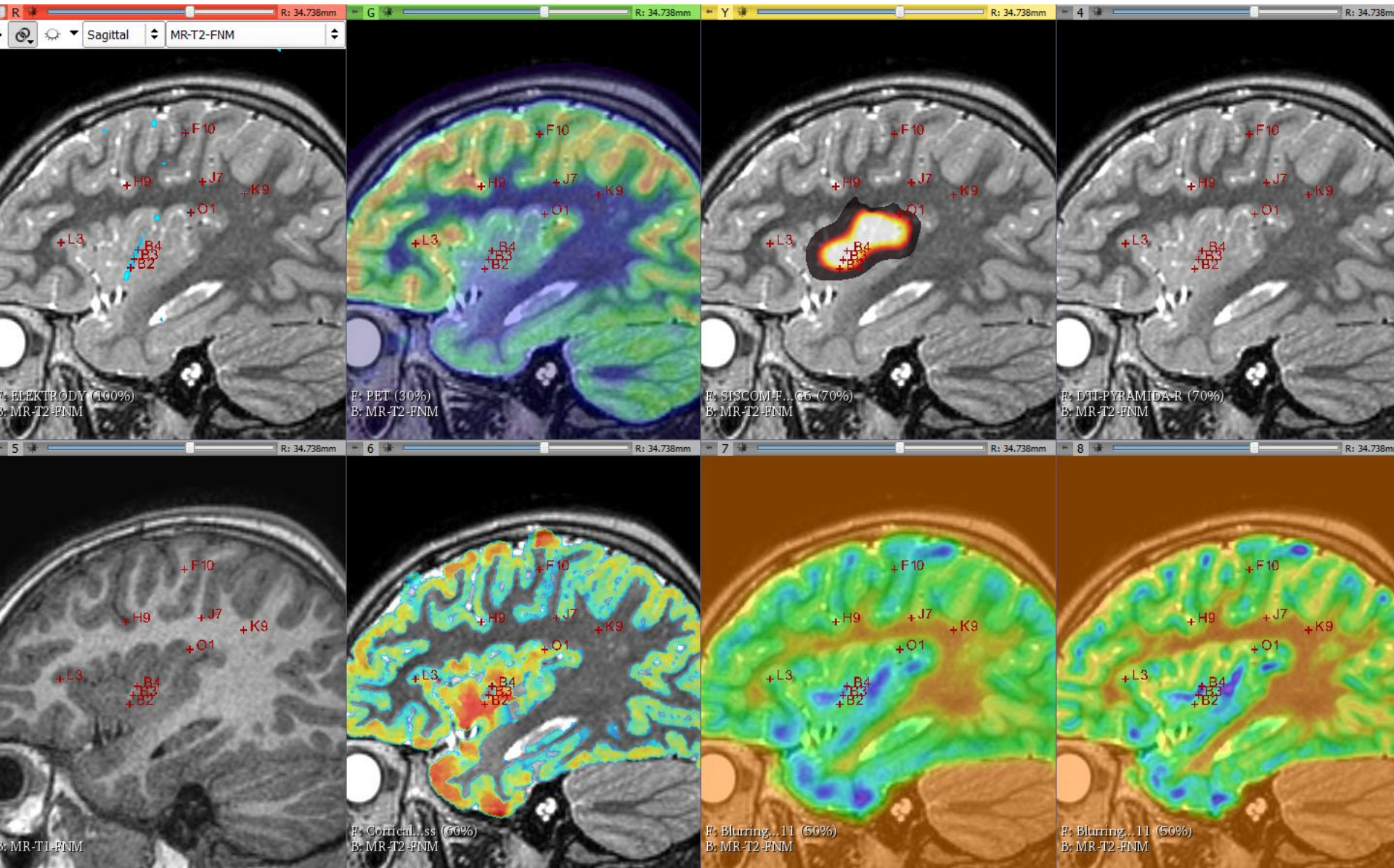
# O1: Horní dorsální inzula



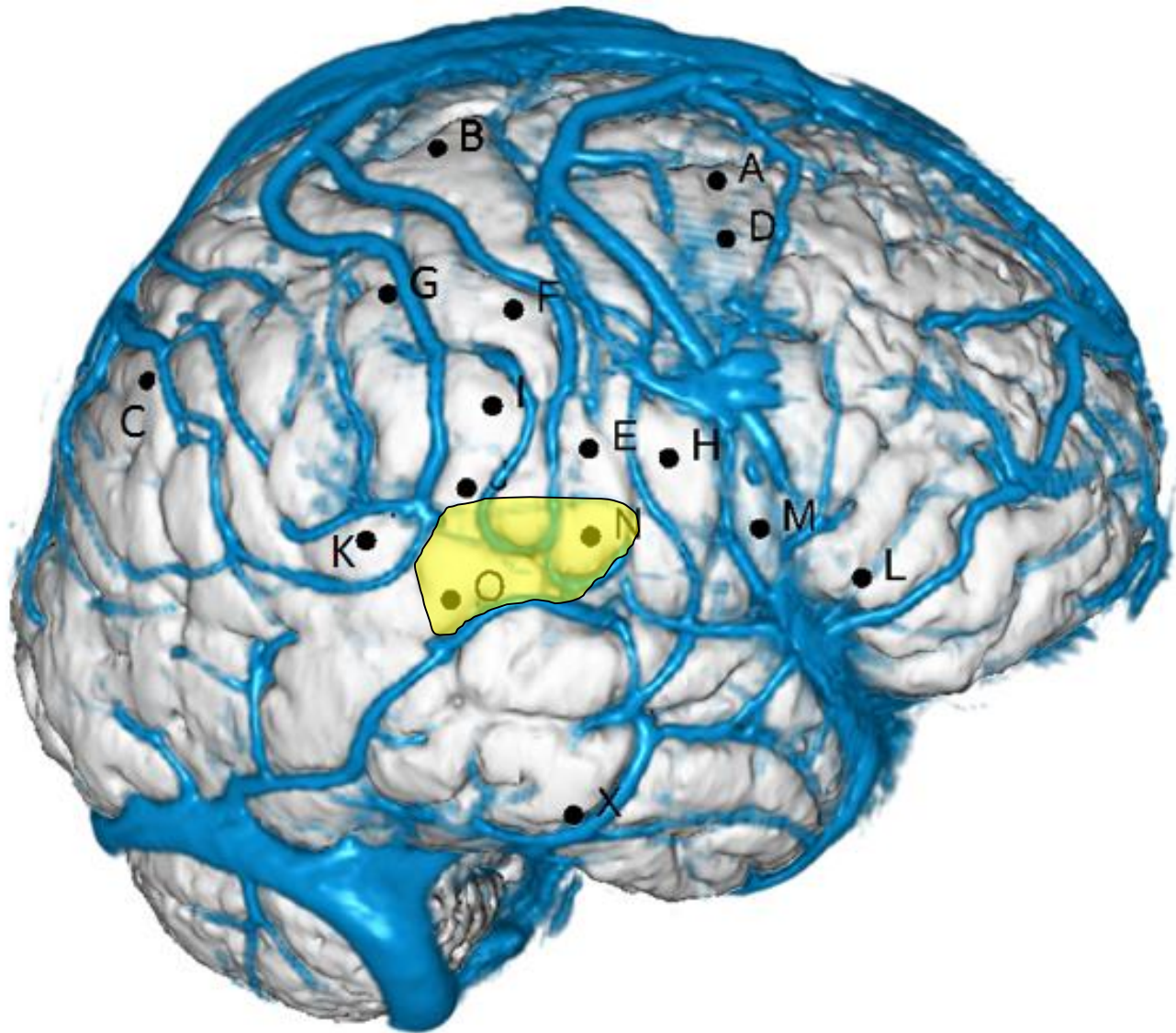
# O1: Horní dorsální inzula



# O1: Horní dorsální inzula



# Plánovaný rozsah kortikální resekcce





# Neuronavigace

**Verify Instruments** | **Plan** | **Register**

**Sagittal** | **Coronal** | **Axial** | **3D**

**Standard Profile**  
PROCEDURE: **Tumor Resection**  
PATIENT: **HNATIK^MAXMILIAN**

Cycle Views | Select Projection | Snapshot | Foot Switch

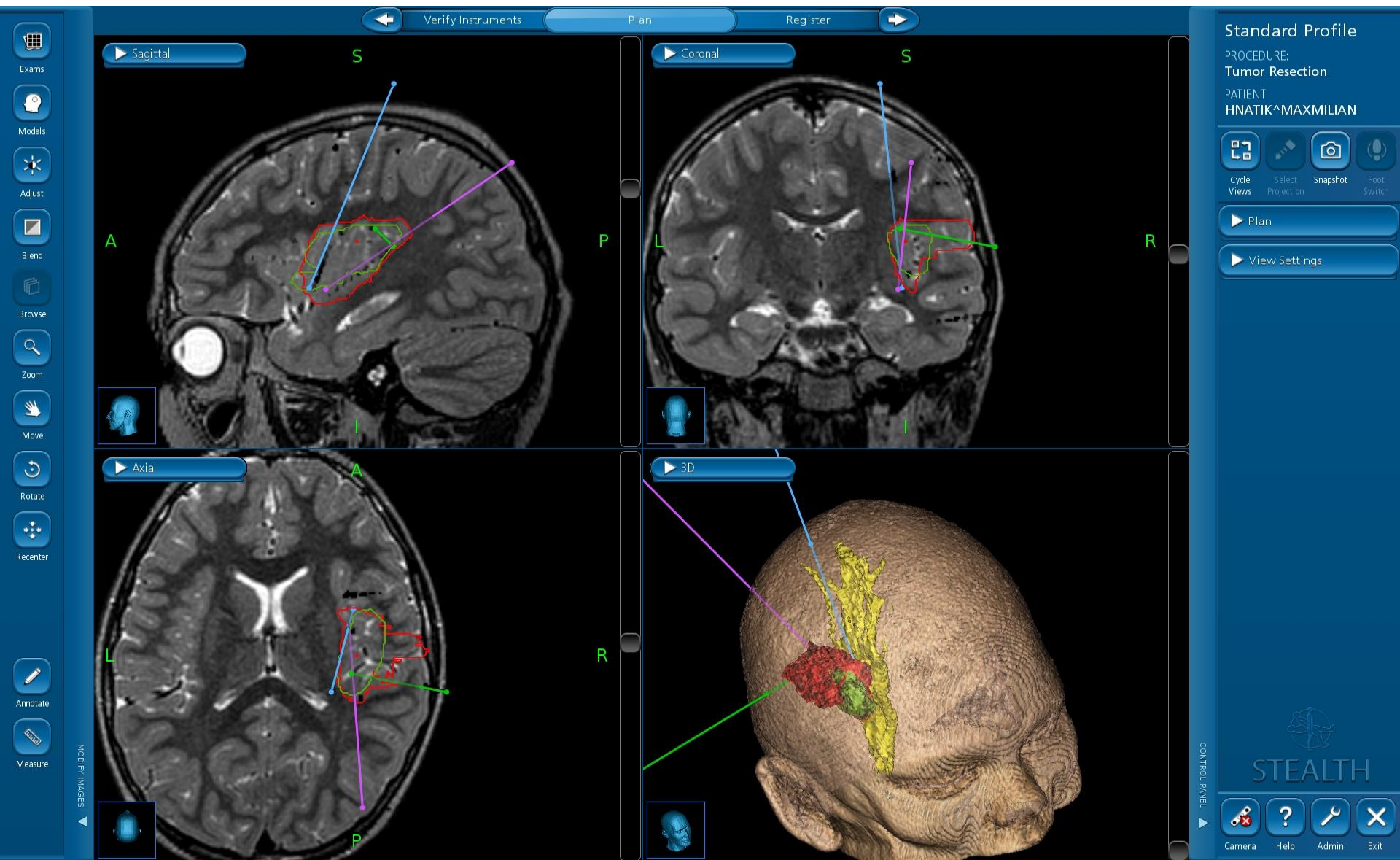
**Plan**  
**View Settings**

**MODIFY IMAGES** | **CONTROL PANEL**

Camera | Help | Admin | Exit

STEALTH

# Neuronavigace



# Neuronavigace

Verify Instruments Plan Register

Sagittal Coronal

A P L R

Axial 3D

L R

Standard Profile  
PROCEDURE:  
Tumor Resection  
PATIENT:  
HNATIK^MAXMILIAN

Cycle Views Select Projection Snapshot Foot Switch

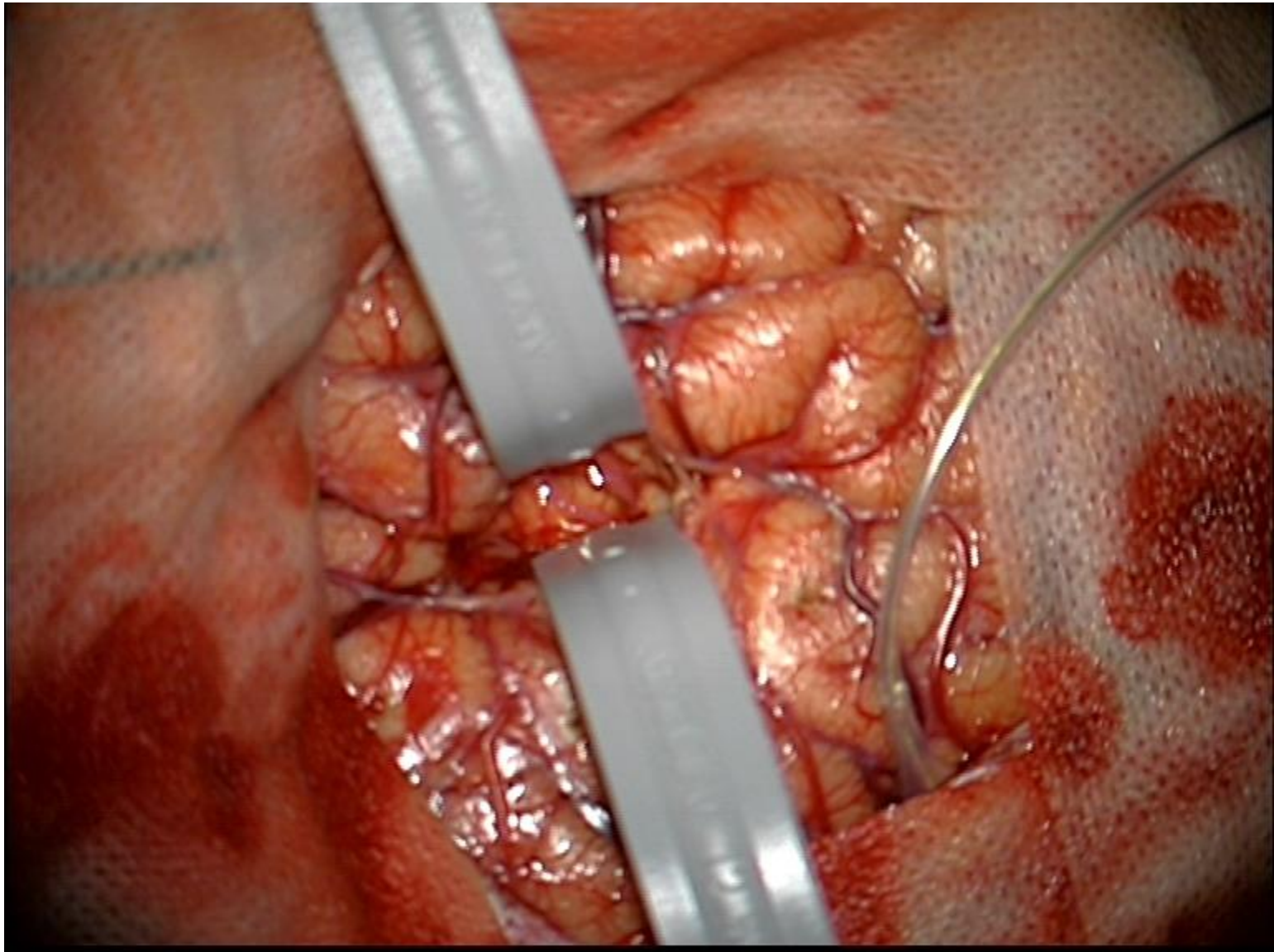
Plan View Settings

CONTROL PANEL  
Camera Help Admin Exit

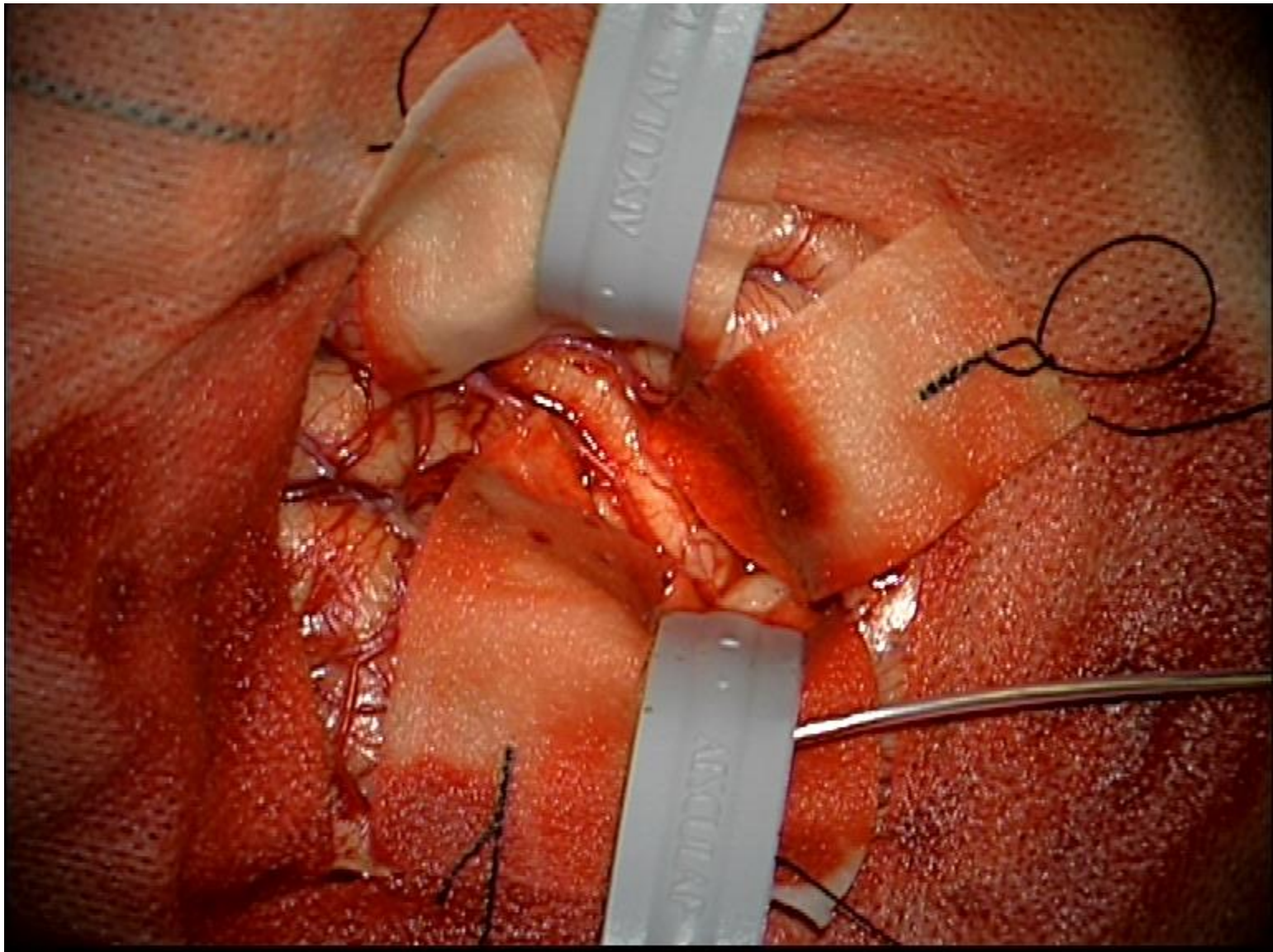
MODIFY IMAGES

STEALTH

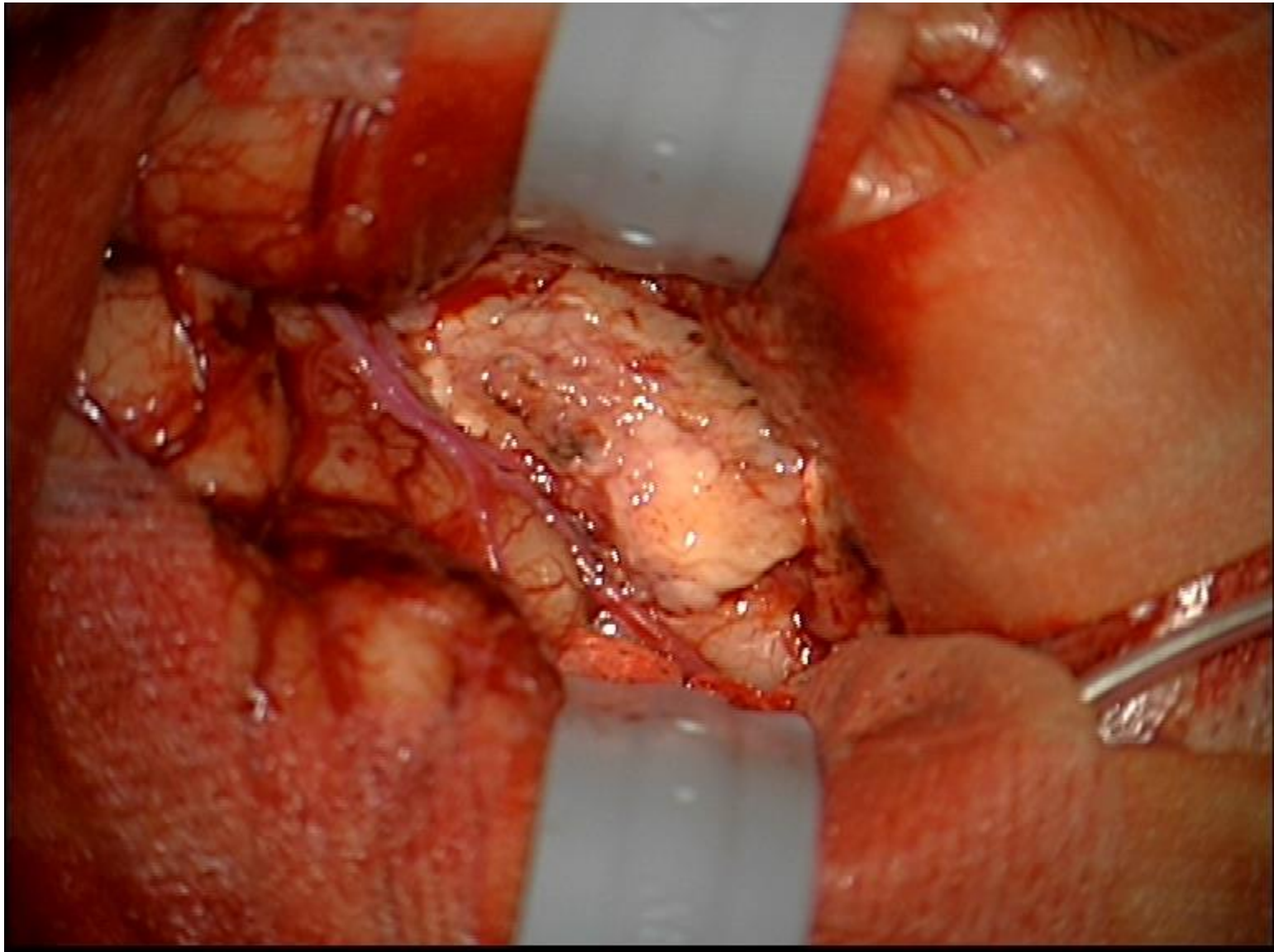
# Mikroskop



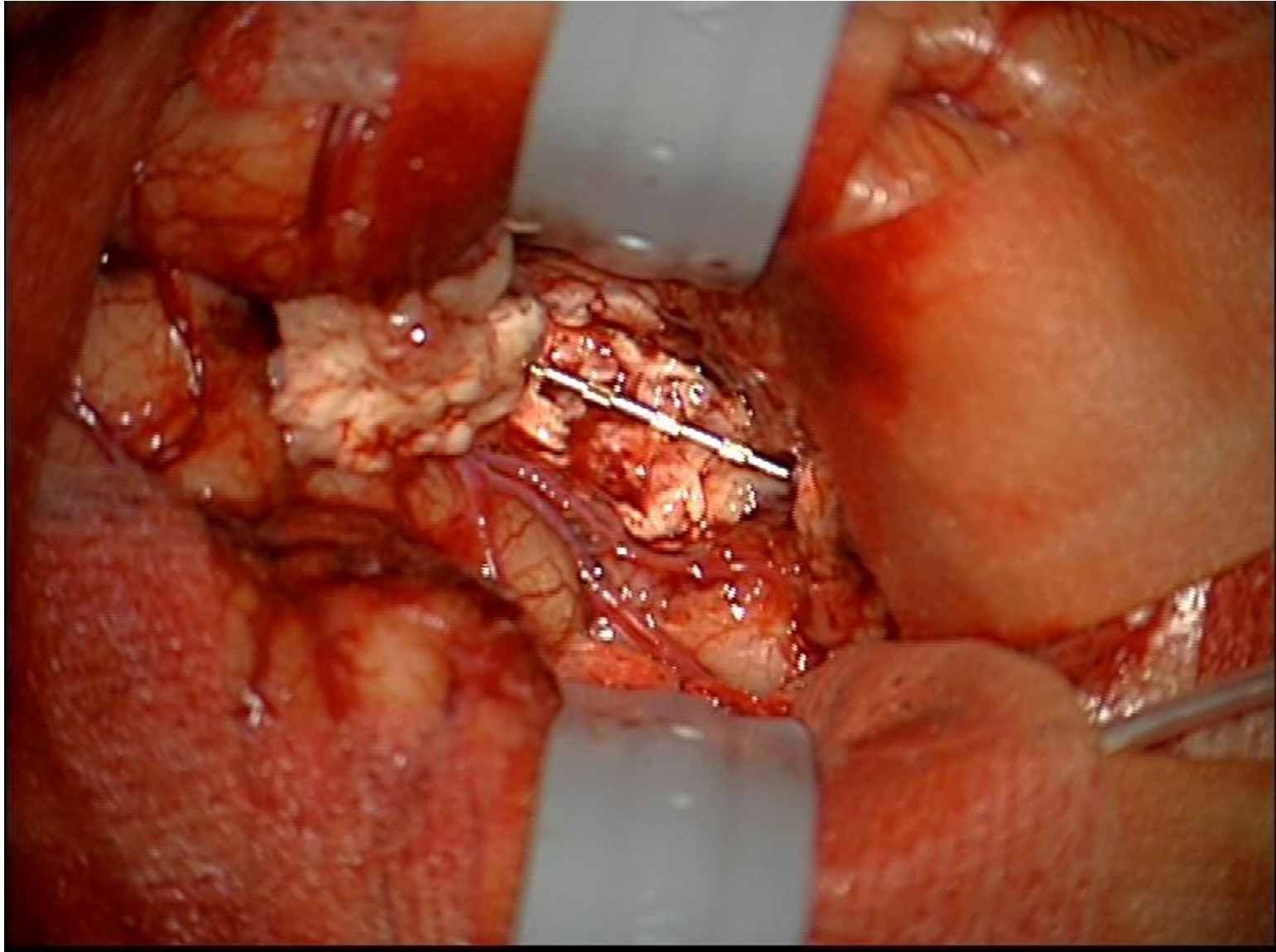
# Mikroskop



# Mikroskop



# Mikroskop

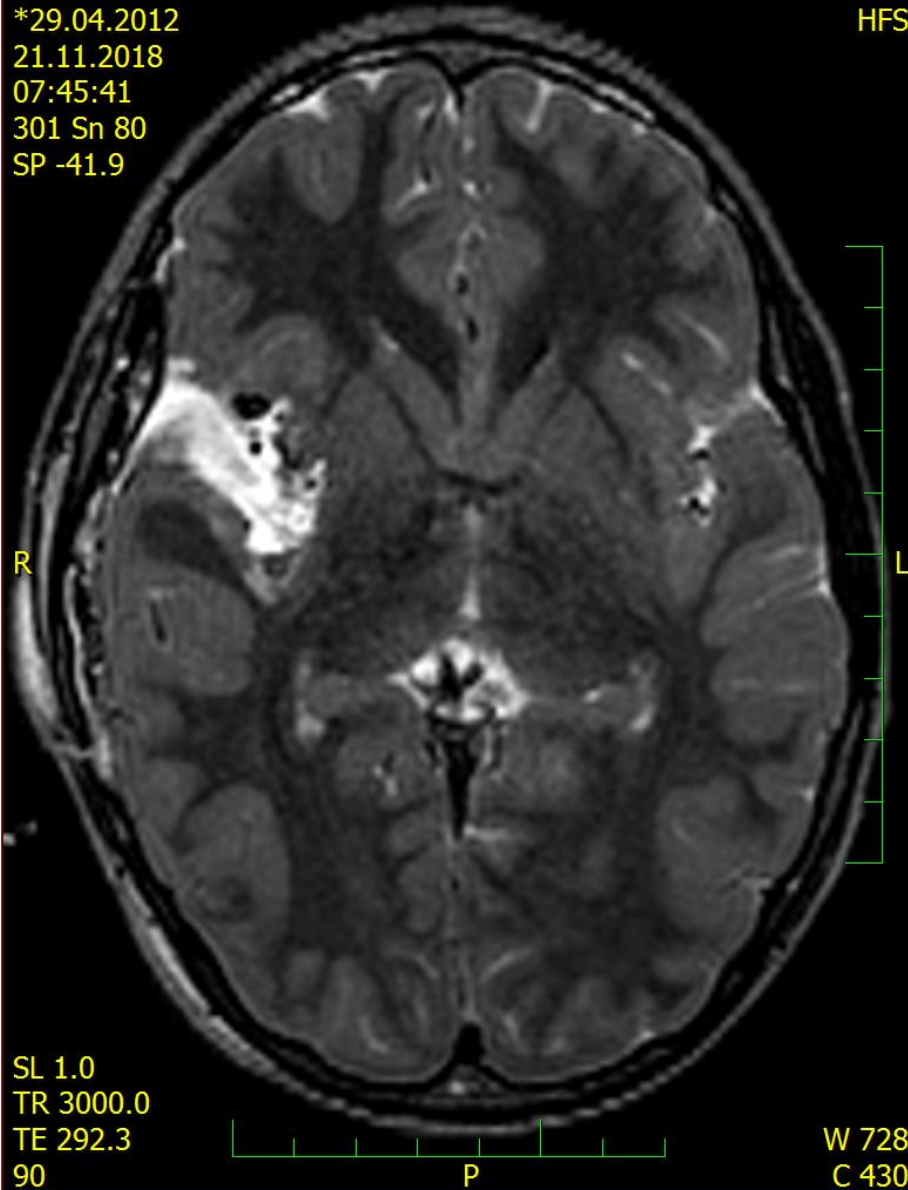


# Pooperační MR mozku

HNATIK MAXMILIAN  
1204290417  
\*29.04.2012  
21.11.2018  
07:45:41  
301 Sn 80  
SP -41.9

A

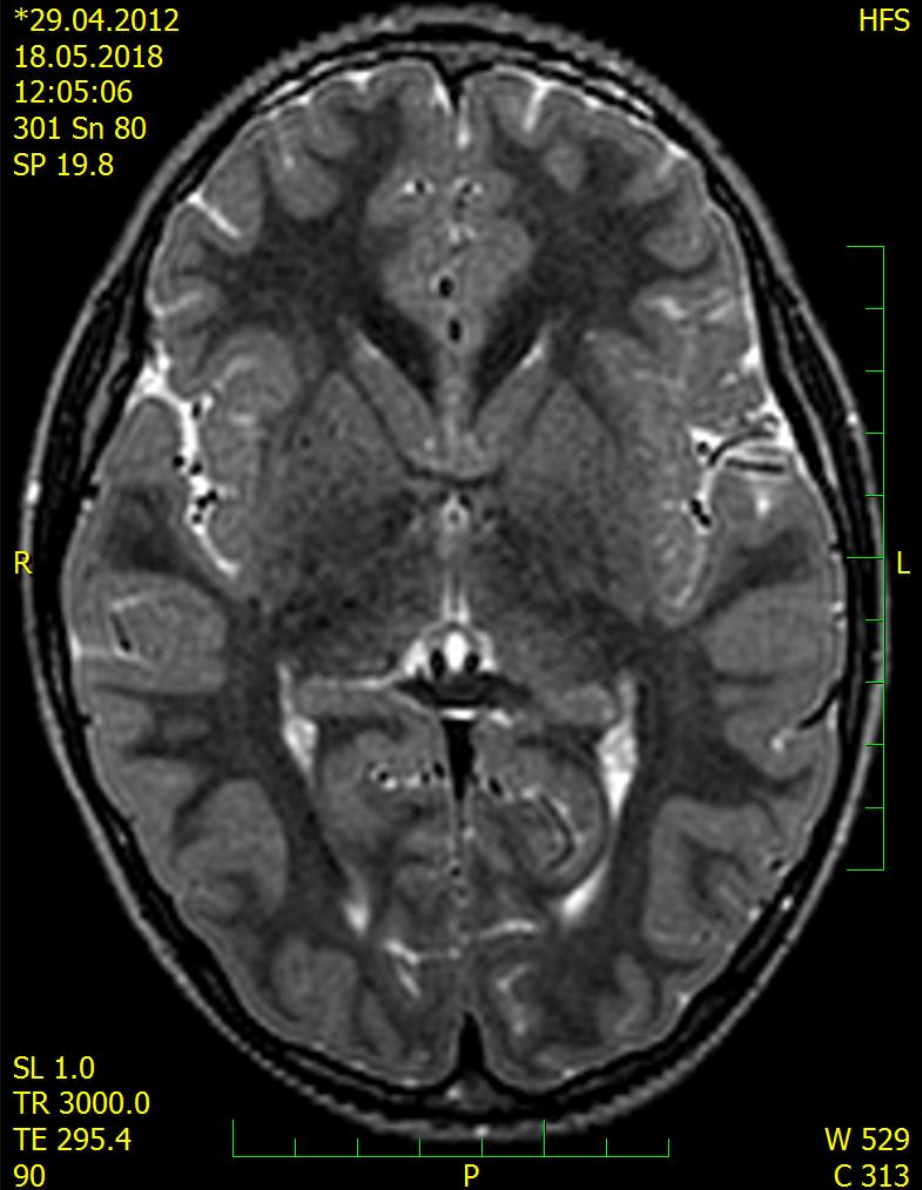
FN Motol  
Achieva  
HFS



HNATIK MAXMILIAN  
1204290417  
\*29.04.2012  
18.05.2018  
12:05:06  
301 Sn 80  
SP 19.8

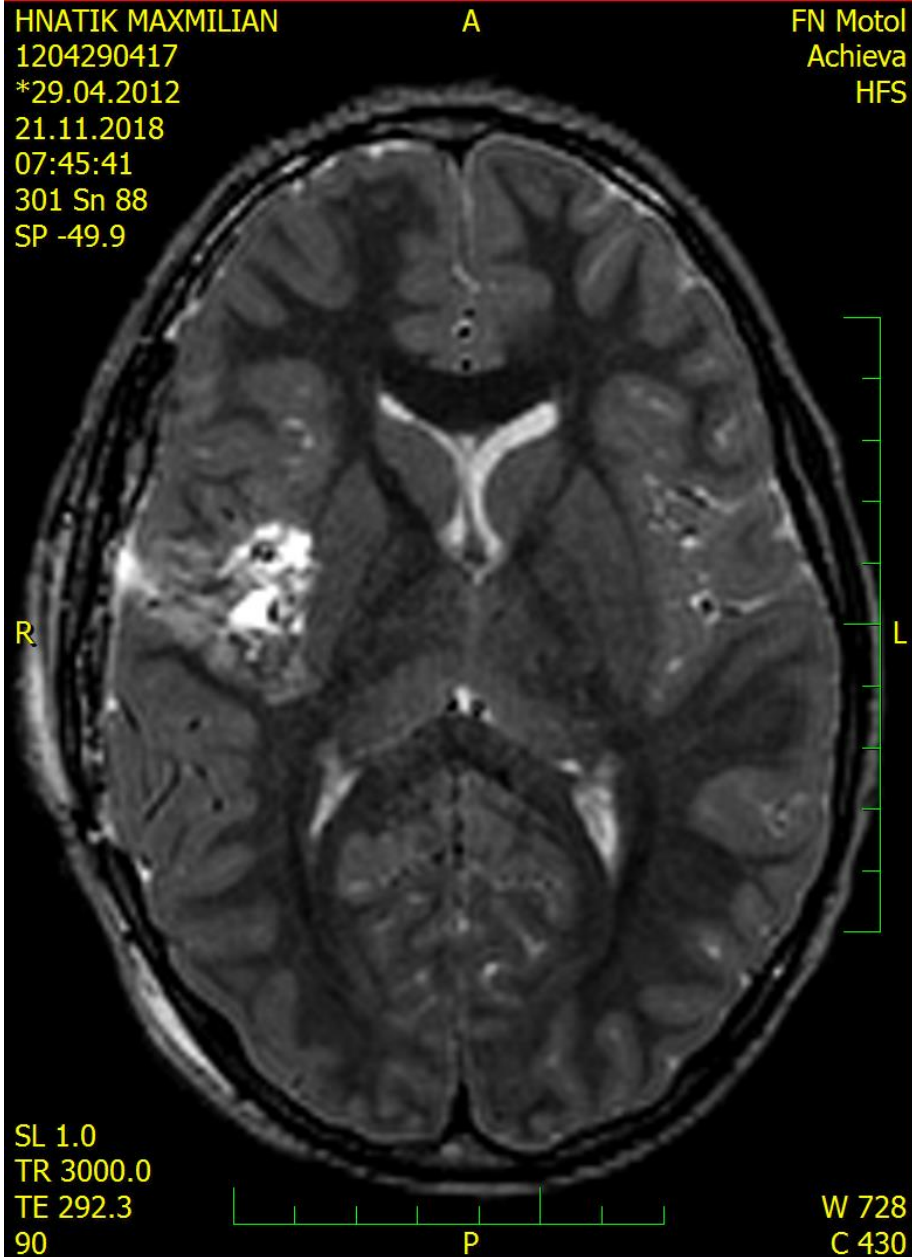
A

FN Motol  
Achieva  
HFS





# Pooperační MR mozku

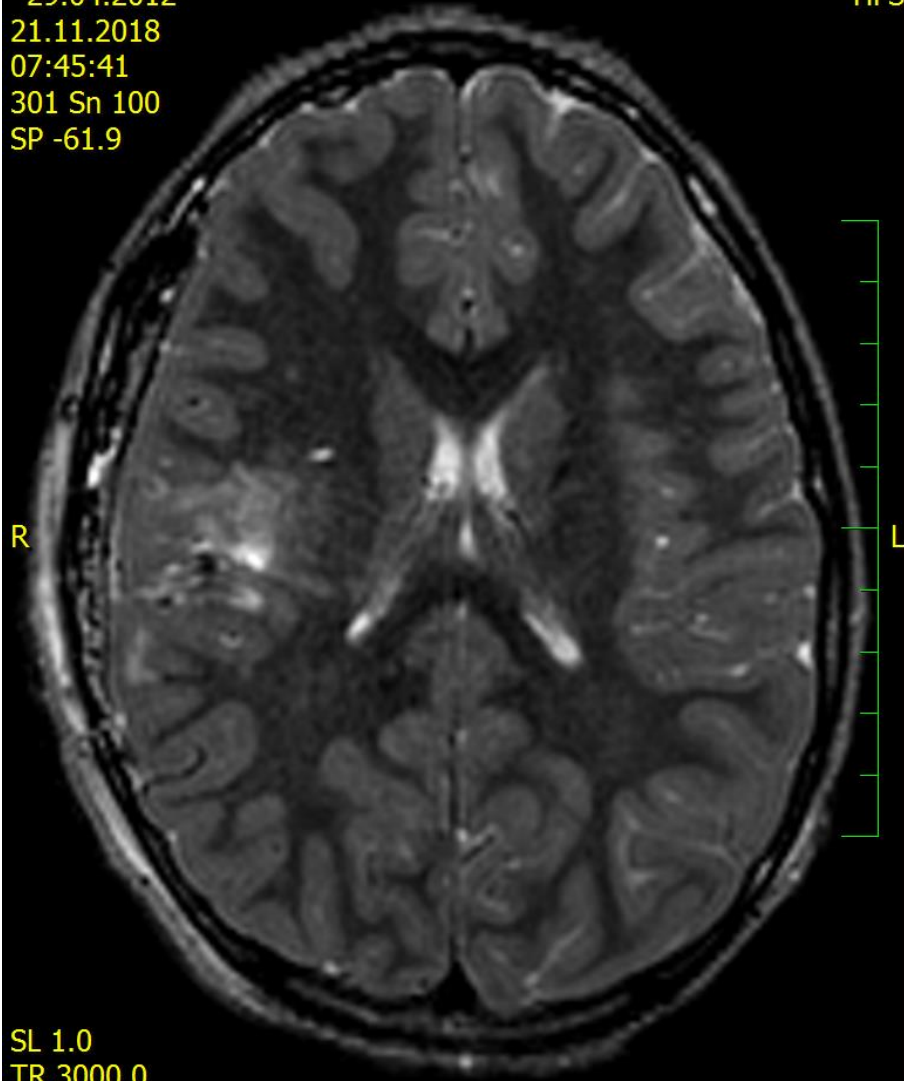


# Pooperační MR mozku

HNATIK MAXMILIAN  
1204290417  
\*29.04.2012  
21.11.2018  
07:45:41  
301 Sn 100  
SP -61.9

A

FN Motol  
Achieva  
HFS



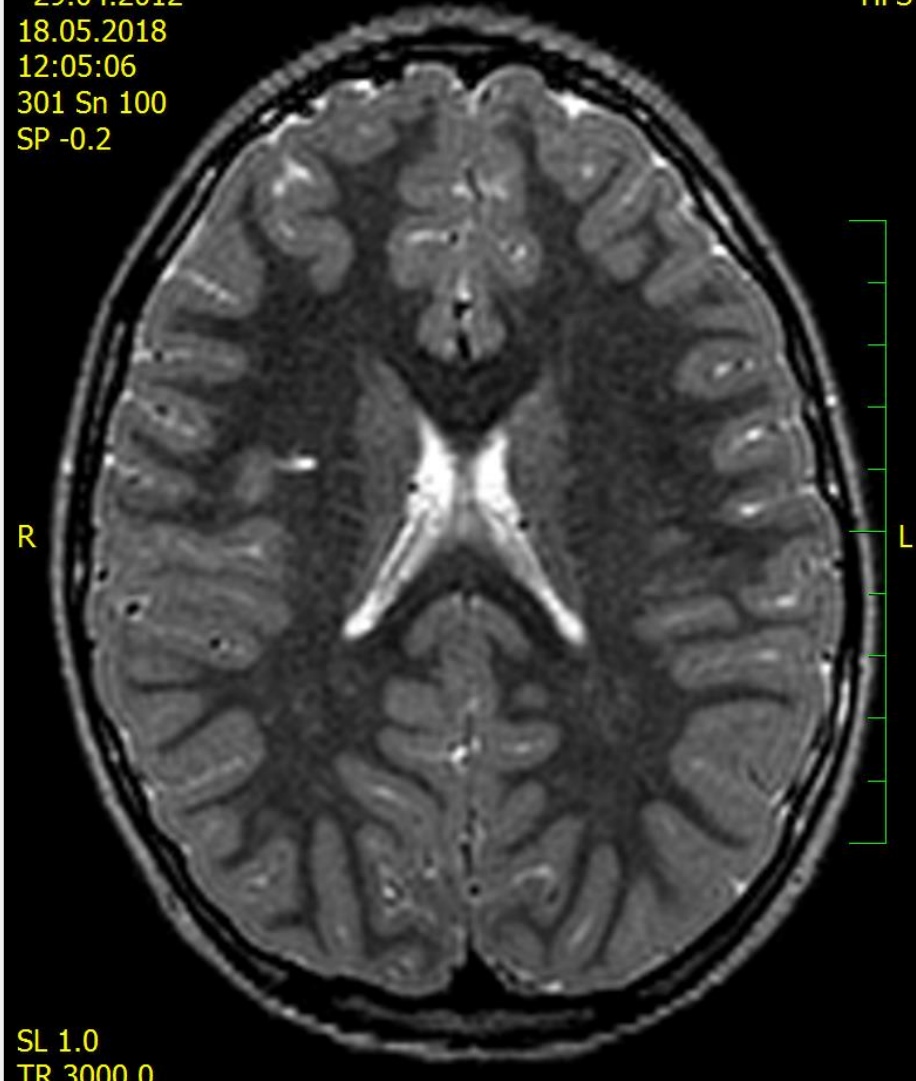
SL 1.0  
TR 3000.0  
TE 292.3  
90

W 728  
C 430

HNATIK MAXMILIAN  
1204290417  
\*29.04.2012  
18.05.2018  
12:05:06  
301 Sn 100  
SP -0.2

A

FN Motol  
Achieva  
HFS



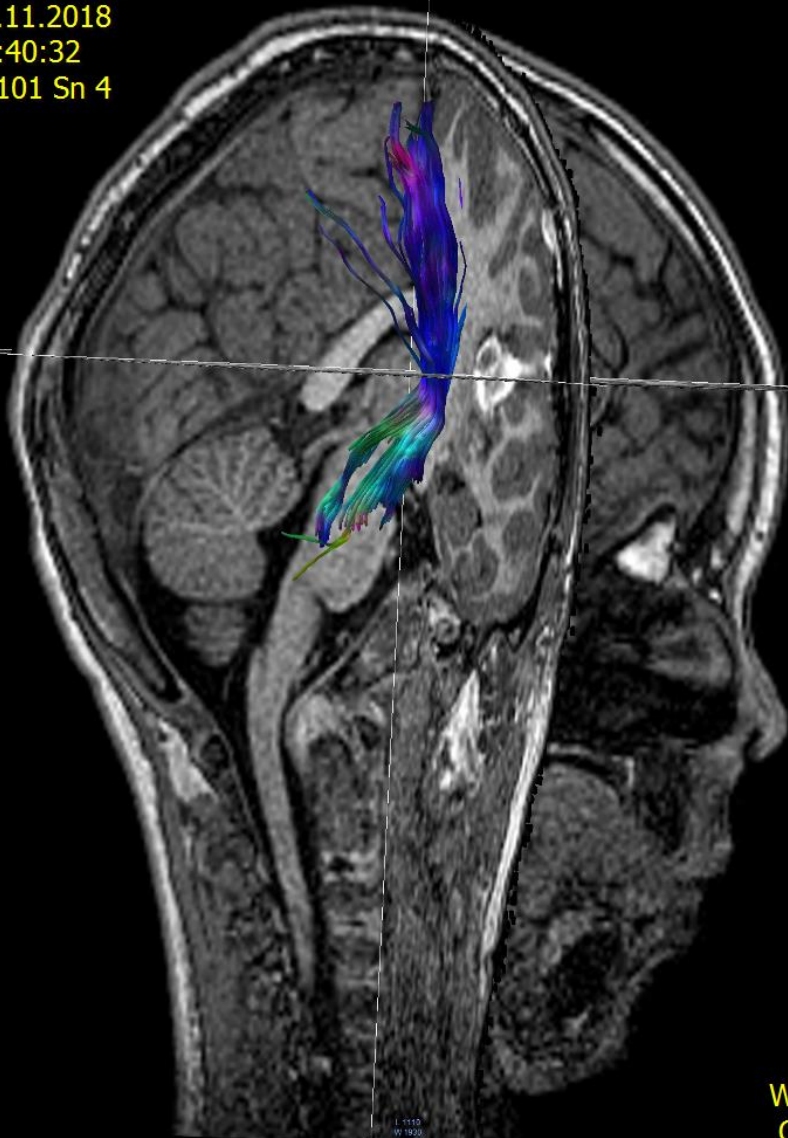
SL 1.0  
TR 3000.0  
TE 295.4  
90

W 529  
C 313

# Pooperační MR mozku

HNATIK MAXMILIAN  
1204290417  
\*29.04.2012  
21.11.2018  
07:40:32  
20101 Sn 4

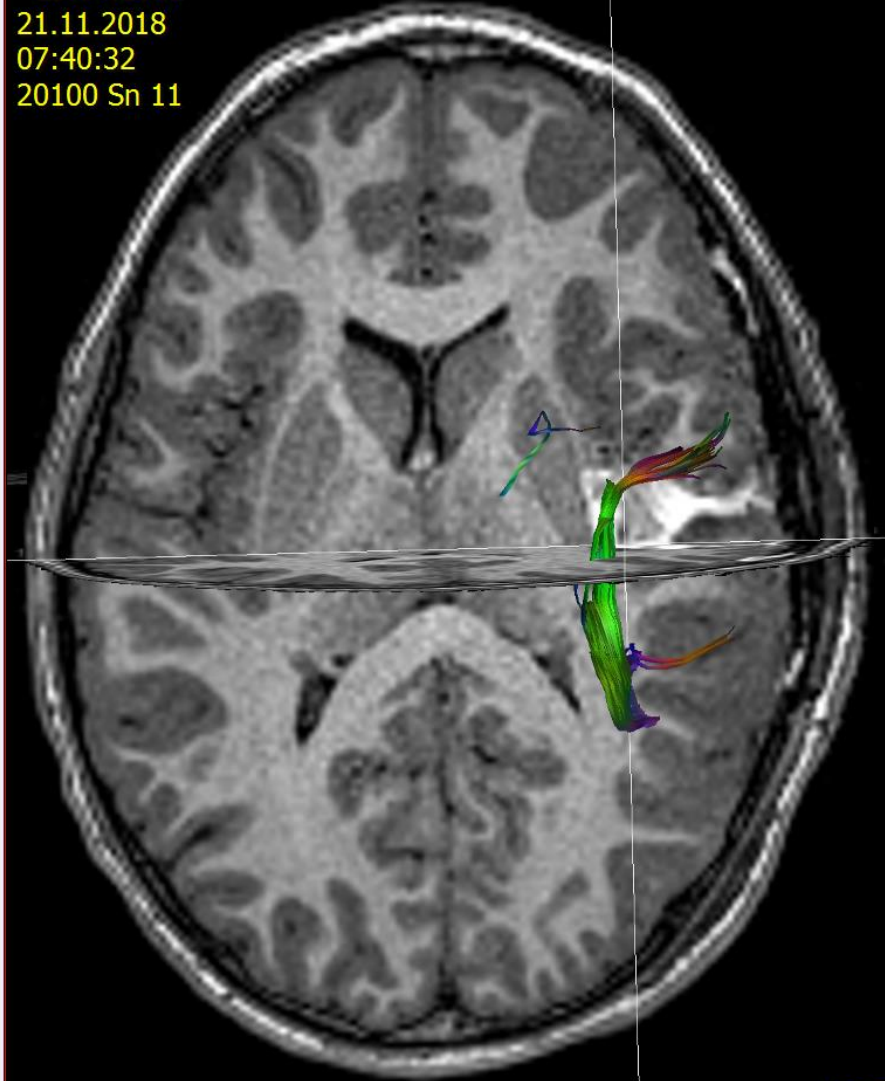
FN Motol  
Achieva



W 256  
C 128

HNATIK MAXMILIAN  
1204290417  
\*29.04.2012  
21.11.2018  
07:40:32  
20100 Sn 11

FN Motol  
Achieva



W 256  
C 128

# Výsledek



Jánské Lázně, měsíc po výkonu, palec nahoru je na té správné straně 😊