



Psychosociální vývoj: Přístrojové vybavení Psychiatrické kliniky 1. LF UK a VFN Praha

doc. MUDr. Martin Anders, Ph.D.

Psychiatrická klinika, 1. lékařská fakulta,
Univerzita Karlova a Všeobecná fakultní
nemocnice v Praze

Elektrokonvulzivní terapie

Historie EKT

- 16. století – v Etiopii užíván elektrický úhoř na vymítání d'ábla
- 1929 – Nyiro a Jablonsky: teorie o inkompatibilitě schizofrenie a epilepsie
- 1934 – Meduna: první léčebné použití konvulze u člověka – aplikace kafru
- 1938 – Cerletti a Bini: první léčebně použili elektrokonvulzi

Historie EKT

20. století:

- 40.- 50. léta: rozmach metody
- 50. léta: zavedení anestézie a myorelaxace
- 60. a 70. léta: objevují se kritické názory, metoda ustupuje do pozadí
- Od počátku 80. let: postupná renesance metody ve většině zemí světa

Typy stimulace

- Sinusová (střídavý proud z běžné sítě)
- Stimulace proudovými impulsy (odfiltrování vzestupné části sinusoidy)
- Stimulace krátkými impulsy (šířka pulzu 0,25 – 1 ms)
- Stimulace ultrakrátkými impulsy (šířka pulzu 0,3 – 0,06 ms)

Umístění stimulačních elektrod

- Bilaterální (bitemporální, bifrontální)
- Unilaterální nad nedominantní hemisférou

Biologické účinky

Hemodynamické poměry:

- Zvýšení krevního tlaku
- Zrychlení tepové frekvence
- 2-3x se zvyšuje metabolismus mozku
- Podle SPECT studií se zvyšuje krevní průtok v temporálních a frontálních lalocích a také v bazálních gangliích

Neuroprotektivní účinek EKT

- EKT způsobuje neuroneogenezi v gyrus dentatus u krys (Scott et al., 2000)
- EKT brání apoptóze neuronů po status epilepticus vyvolaném kainátovou kyselinou (Kondratyev et al., 2001)
- EKT vyvolávají rašení mechových vláken ve fascia dentata a nezpůsobují ztrátu buněk (Gombos et al., 1999)

Klinické účinky EKT

- Antidepresivní
- Antipsychotický
- Antimanický
- Antikonvulzivní
- Antiparkinsonský

Indikace EKT v psychiatrii

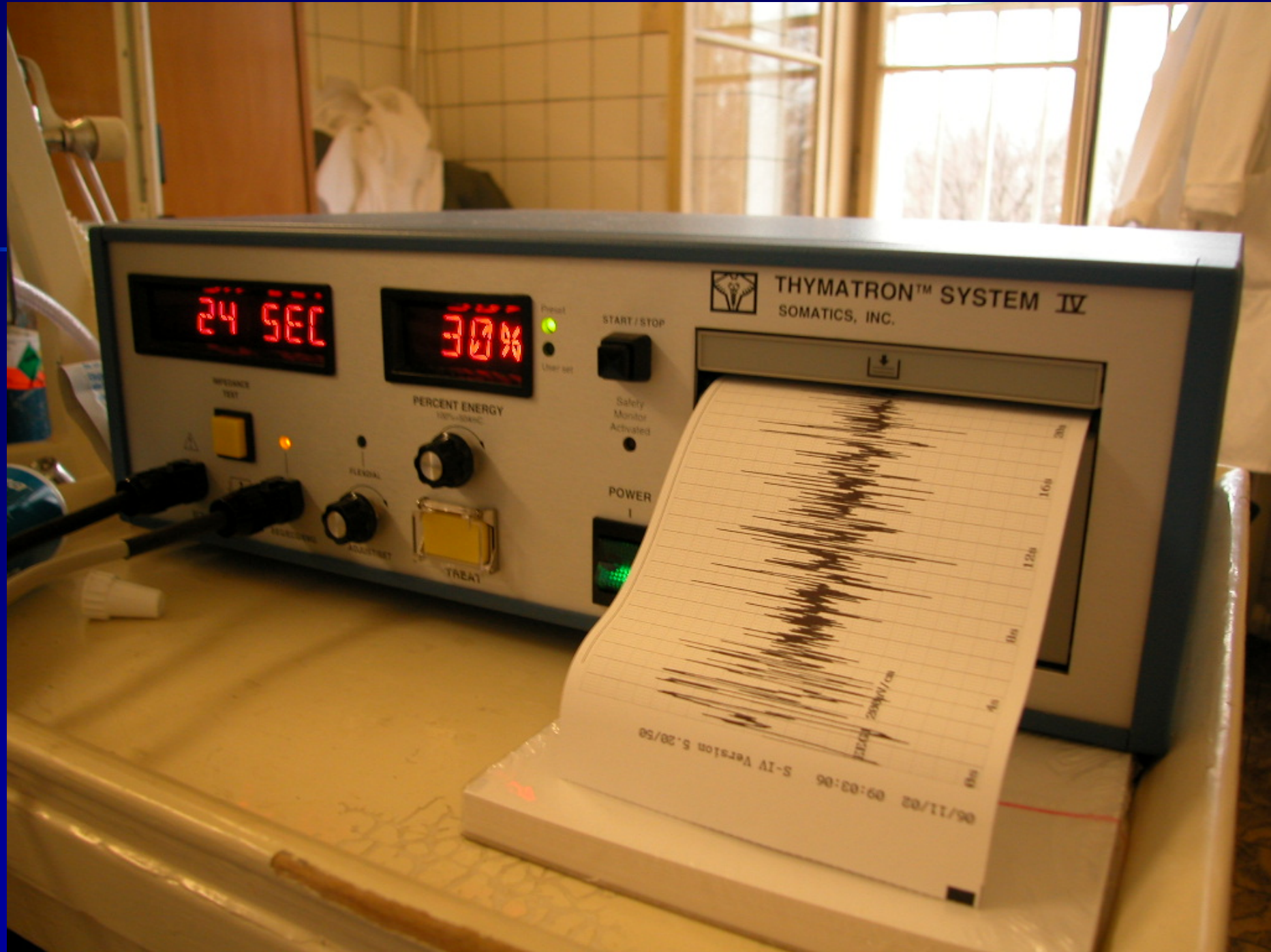
- Deprese
- Schizofrenie
- Mánie
- Schizoafektivní porucha
- Maligní neuroleptický syndrom
- Obsedantně-kompulzivní porucha

Bezpečnost EKT

- Heshe a Roeder, 1976 – 1 úmrtí na 22210 výkonů u 3 438 pacientů, úmrtnost 0,0045 %
- Kramer, 1985 – 1 úmrtí na 99 425 výkonů u 18 627 pacientů (Kalifornie 1977-1983), úmrtnost 0,002 %

EKT na Psychiatrické klinice 1. LF UK a VFN

- Od r. 2002 přístroj Thymatron™ System IV firmy Somatics
- Krátkopulzní stimulace (0,25 – 1,5 ms)
- Umožňuje snímání EEG, EKG, EMG
- Rutinně je snímáno EEG
- Je možné připojení k počítači a podrobná analýza EEG



THYMATRON™ SYSTEM IV
SOMATICS, INC.

24 SEC

30%

Panel
User set

START/STOP

Safety
Monitor
Activated

POWER

IMPEDANCE
TEST

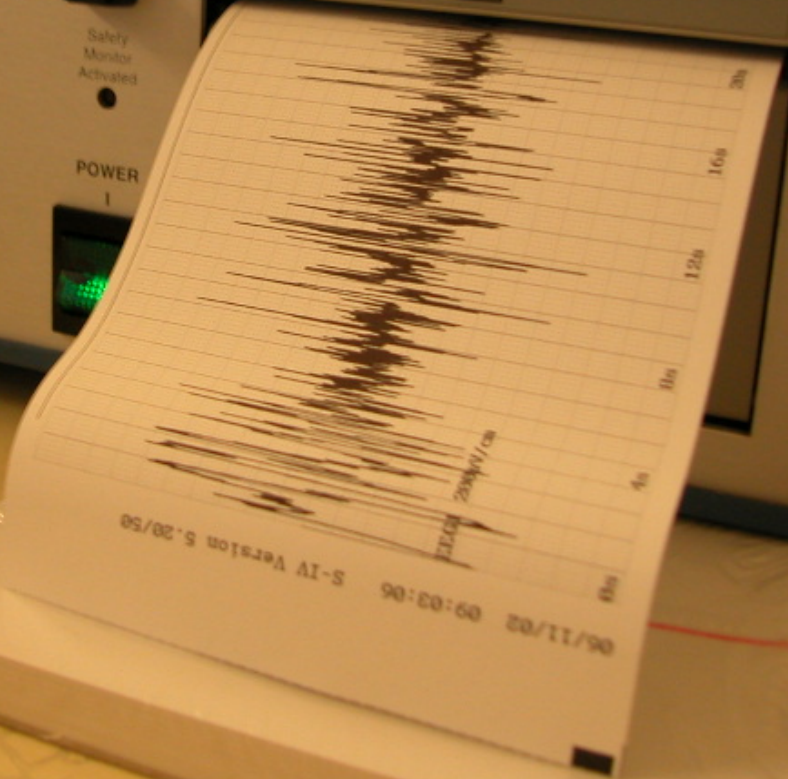
TEST

PERCENT ENERGY
100% = 50000

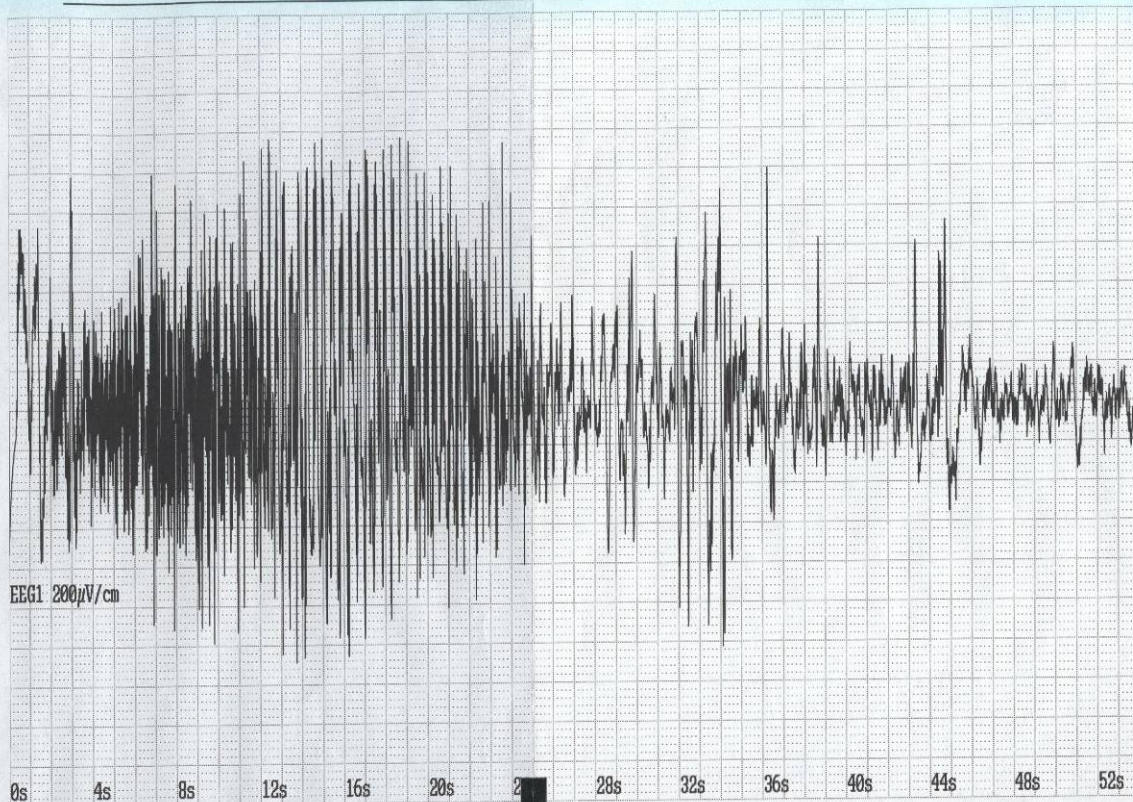
FLEXIBLE

ADJUSTSET

TREAT



30/10/02 08:56:25 S-IV Version 5.20/50



30/10/02 09:06:23

% Energy Set..... 25 %
% Energy Delivered..... 16.6 %
Charge Delivered..... 83.7 mC
Current..... 0.90 A
Stimulus Duration..... 4.6 Sec
Frequency..... 20 Hz
Pulse Width..... 0.5 mSec
Static Impedance..... 1340 Ohm
Dynamic Impedance..... 220 Ohm
EEG Endpoint..... 42 Sec
Seizure Energy Index..... 1.669 mV2
Postictal Suppression Index... 90.0 %
Maximum Sustained Power..... 92372.6 μ V2
Time to Peak Power..... 15 Sec
Early Ictal Amplitude..... 261.0 μ V
Midictal Amplitude..... 429.8 μ V
Post-Ictal Amplitude..... 85.3 μ V

Program Selected: LOW 0.5 CHARGE RATE
TREATMENT INTERRUPTED

EKT závěr

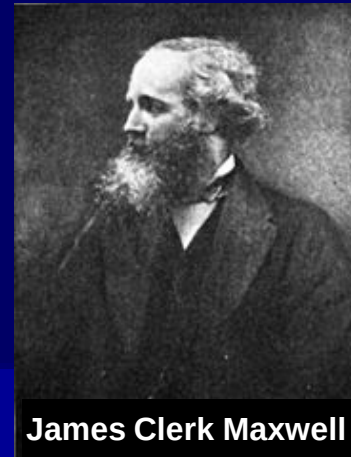
- Elektrokonvulzivní terapie je dosud nejúčinnější metodou léčby v biologické psychiatrii
- Jde o metodu bezpečnou
- Mechanismus účinku EKT je dosud nejasný
- Použití EKT je limitováno negativním postojem veřejnosti, ale i některých psychiatrů

Repetitivní transkraniální magnetická stimulace



Michael Faraday

HISTORIE



James Clerk Maxwell

- 1771 Luigi Galvani - animální elektřina
- 1819 Hans Christian Oersted - elektomagnetismus
- 1831 Michael Faraday – elektromagnetická indukce
- 1833 Duchenne de Boulogne – stimulace svalů povrchovými elektrodami
- 1853 Hermann von Helmholtz – měření rychlosti nervových impulsů elektrickou stimulací
- 1874 Bartholow – excitabilita kortexu lidského mozku pacientů s otevřeným poraněním
- 1896 Arsenne d'Arsonval "*phosphenes and vertigo, and in some persons, syncope*" pokud je subjekt stimulován zanořenými elektrodami

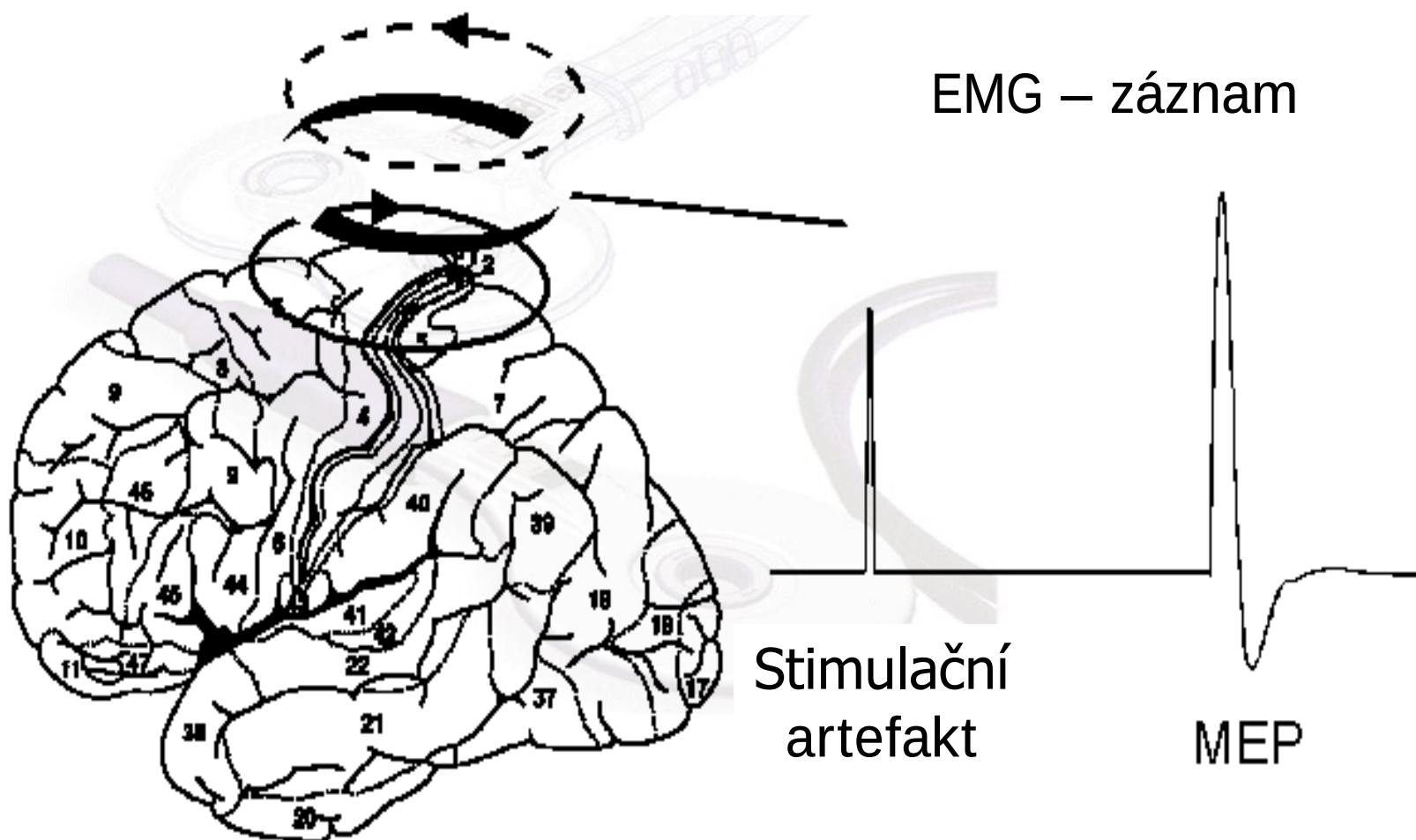
HISTORIE

- 1947 Barlow & al. *"as to the locus of excitation, we believe that this is retinal,,*
- 1959 Kolin poprvé stimuloval magnetem žabí nerv
- 1965 Bickford & Fremming - stimulace lidského nervu pomocí homogenního magnetického pole
- 1976 Polson, Barker & Freeston první demonstrace stimulace periferního nervu s EMG záznamem
- 1980 Merton & Mortonnon - invazivní mozková stimulace
- 1985 Barker & al. - non-invasivní, bezbolestná, kortikální stimulace magnetickým polem
- 1989 RQ Cracco, VE Amassian - záznamy magneticky evokovaných kortikálních odpovědí
- 1987/88 Cadwell Lab. Inc. - repetitivní stimulace vodou chlazenou cívkou

PRINCIP METODY

- Magnetická indukce
- Oscilující primární proud indukuje sekundární
- Velikost sekundárního proudu
 - změny magnetického pole
 - geometrie cívky (8závitů-1cm²)
 - 1/100000
- 1,5 – 2 Tesla indukují neurony ve vzdálenosti 1,5 – 2 cm od cívky

PRINCIP METODY



PRINCIP METODY

- Průběh neuronů (v ohybu - ovlivnitelnější)
- Vyšší indukce ve vodiči, který je kolmo k poli
- Stimulace spíše s povrchem mozku paralelně ležících kortikálních interneuronů
- Stimulace neuronů pod cívkou nebo transsynapticky
- K vyvolání depolarizace se musí proud měnit (300 ms)

PRINCIP METODY

- Původní stimulatory nízkofrekvenční - TMS
- Moderní přístroje dosahují 60Hz - rTMS
- Frekvence
 - nad 10Hz - zesilování impulzů
 - nad 20Hz - následující stimul přichází v době inhibice kortikospinálního systému (100ms)

ZMĚNY SYNAPTICKÉHO PŘENOSU

- Kortikální excitabilita (klesá $<1\text{Hz}$)
- Dlouhodobá vysokofrekvenční stimulace - LTP
- Dlouhodobá 1Hz stimulace – LTD
- Regionální průtok krve (stoupá $>1\text{ Hz}$)
- Kindling / Quenching
- Motorický práh

EFEKT rTMS

- Neuroendokrinní efekty (stoupá TSH, ne prolaktin)
- Kognitivní efekt (paměť)
- Účinnost v animálních modelech (redukce denzity β -AR kortexu, rašení v hipokampu)

TERAPEUTICKÁ ÚČINNOST

- První studie Zyss 1992
- Depresivní porucha
- Bipolární afektivní porucha
- Obsedantně kompulzivní porucha
- Postraumatická stresová porucha
- Schizofrenie včetně katatonních stavů
- m. Tourette
- m. Alzheimer

LÉČBA

- Mánie: stimulace R i LDLPFC
- OCD: prefrontální okruh bazálních ganglií, R i LPFC, střední okcipitální
- PTSD: R i LDLPFC
- Schizofrenie: hypofrontalita, RDLPFC

BEZPEČNOST

Řada studií potvrdila bezpečnost včetně histopatologických nálezů

Nenalezeny klinicky signifikantní změny:

- sluchu
- kognitivních funkcí
- EKG
- EEG
- hormonálních profilů (prolaktin, ACTH, TSH, LH, FSH)
- u lidí nenalezeno ovlivnění HE bariéry
- celkem 7-10 epileptických záchvatů od 1995

NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY

- Obecně lze říci, že metoda je dobře tolerována
- 10-30% pacientů – stahy faciálních svalů, bolesti hlavy (analgetika, jen výjimečně DO)
- Raritně tinnitus
- Manická symptomatika během HF rTMS
LDLPFC

PERSPEKTIVA

Výzkum

- Vztah mozek-chování
- Funkční konektivita neuronálních okruhů
- Role excitability motorického kortexu v psychopatologii, v rámci behaviorálního a farmakologického ovlivnění

Terapie

- Antidepresivní modalita: 9 OT, 23 CT, 3 vs ECT
- Kumulativní účinnost





Konec prezentace