

*In The Name of GOD*

# *Transcranial electrical stimulation role in Tinnitus field*



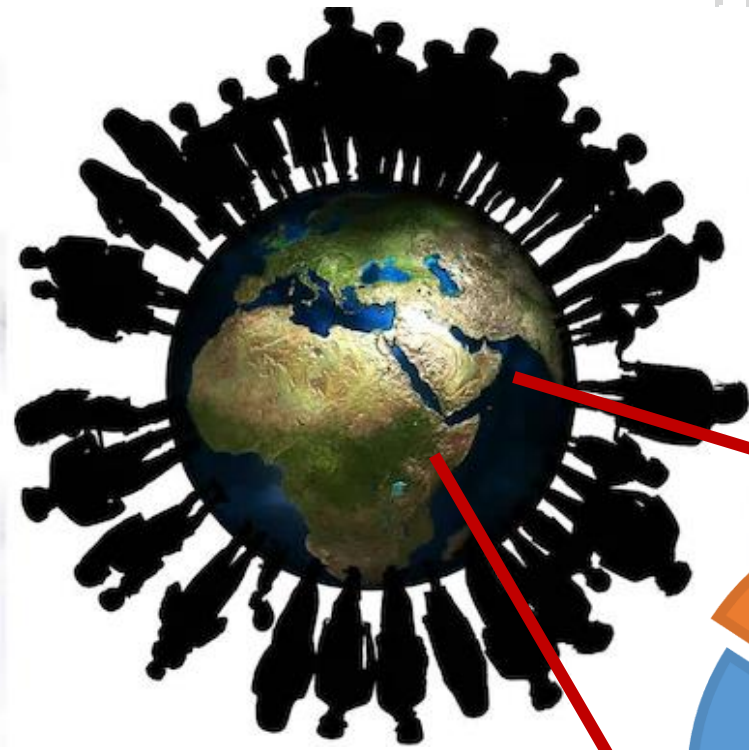
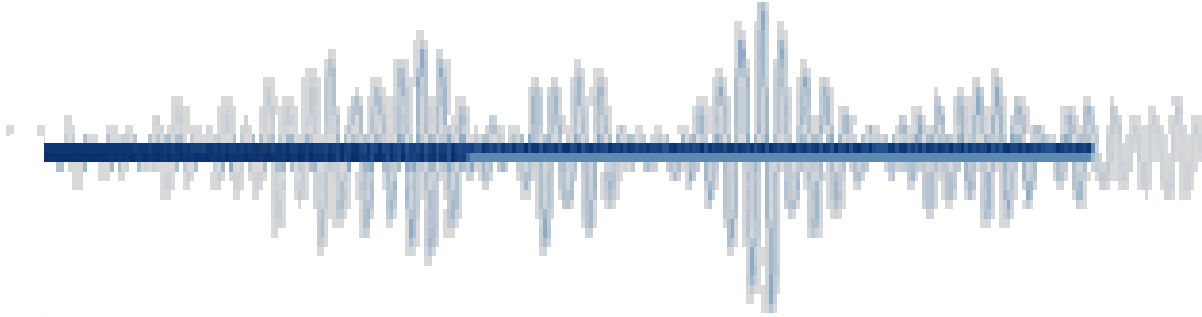
***Mohanna Javanbakh***

*PhD of Audiology (USWR)*

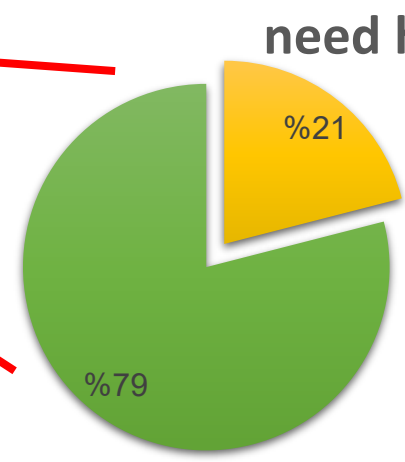
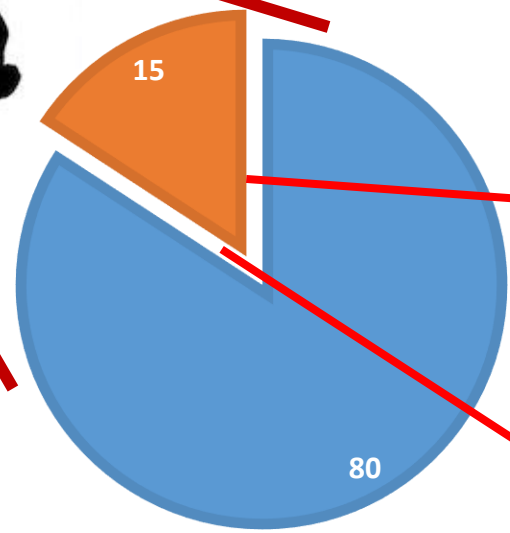
*m.javanbakht@yahoo.com*



دانشگاه علوم بهرستی و توانبخشی



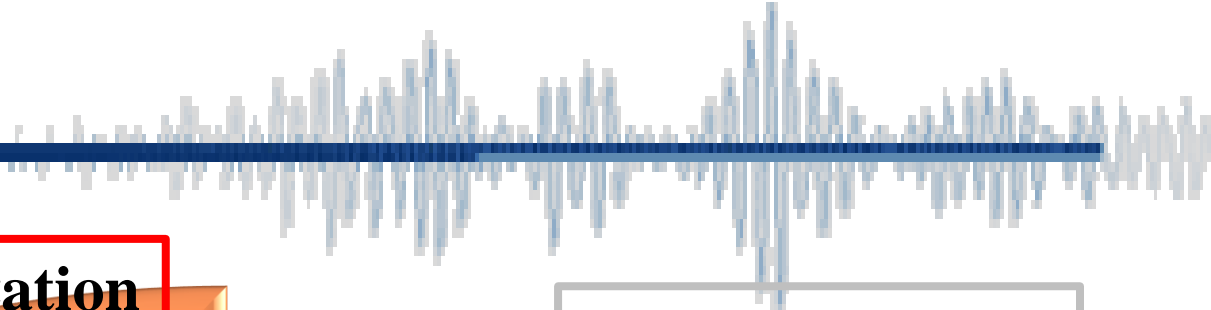
TINNITUS P.



**Importance??**

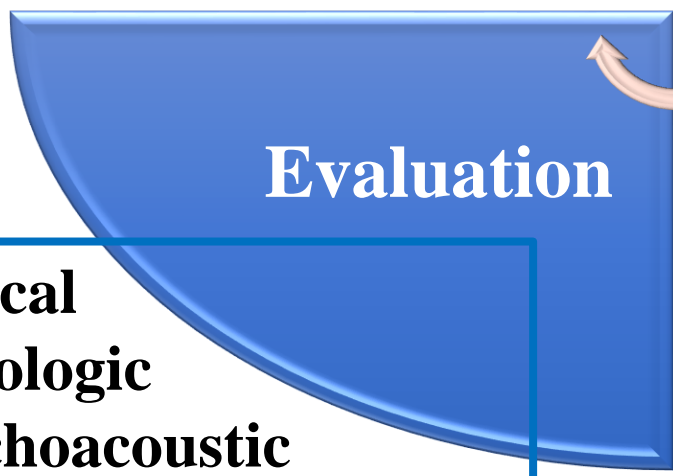
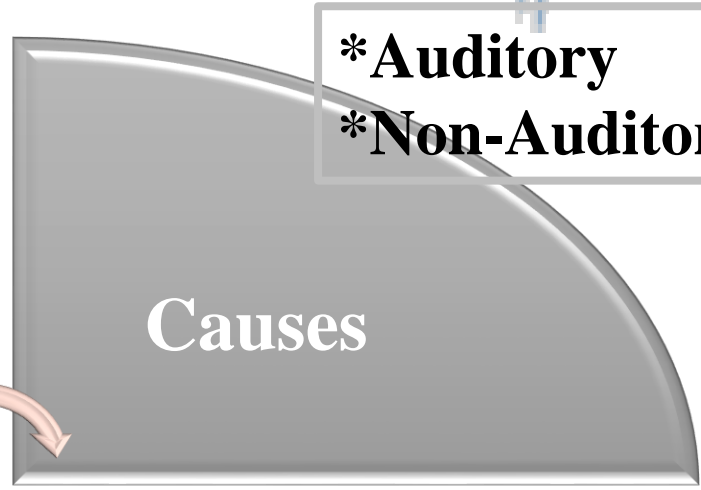
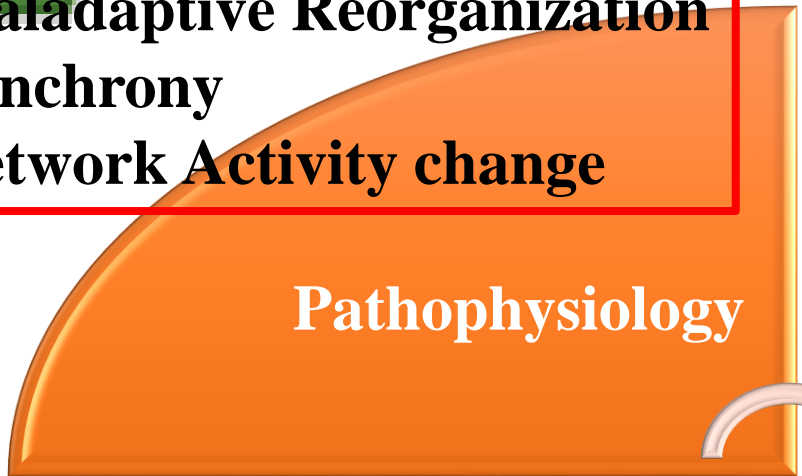
1/2/3/....= \$26 billion annually

# *Tinnitus*



- \*Maladaptive Reorganization**
- \*Synchrony**
- \*Network Activity change**

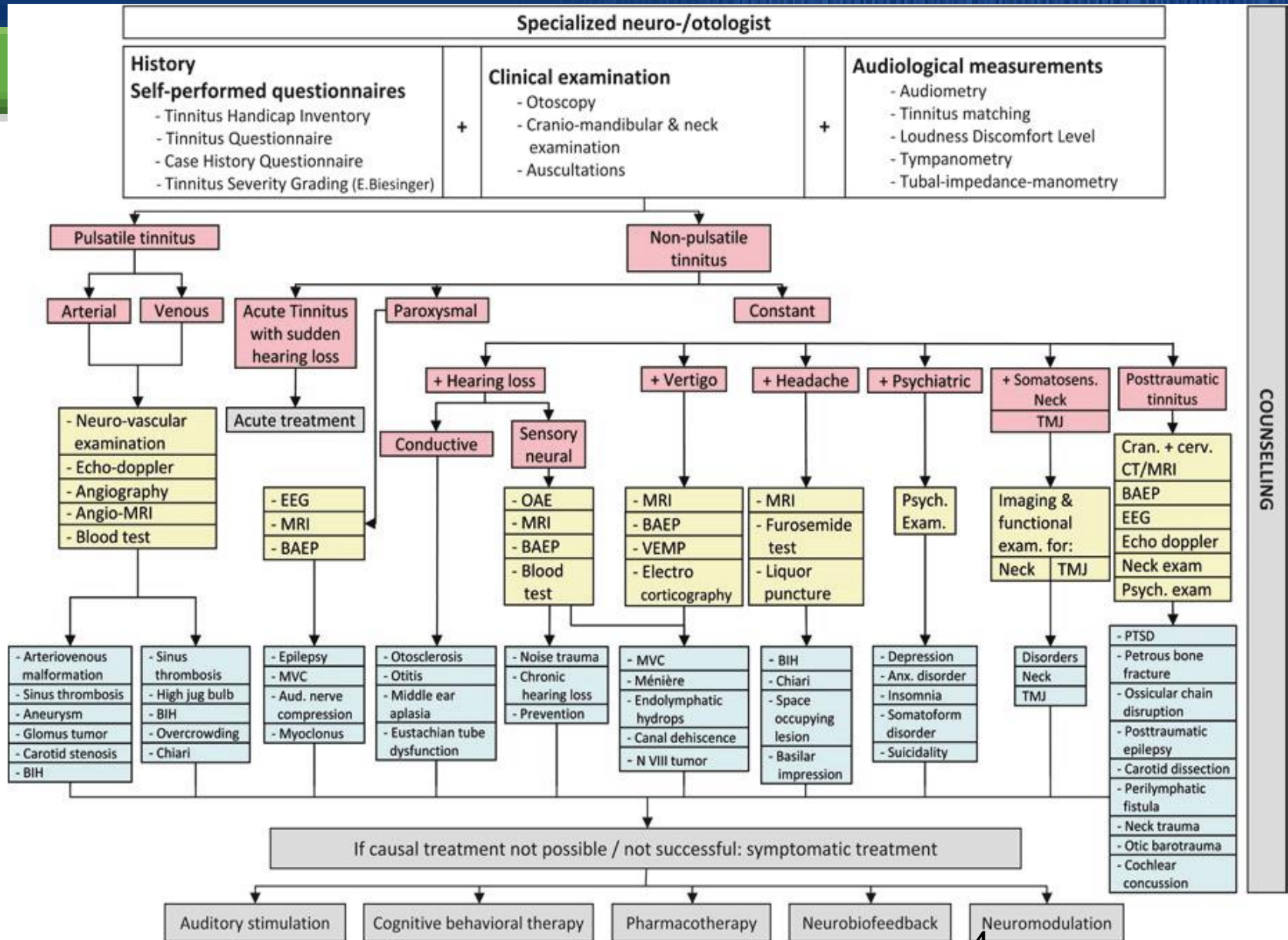
- \*Auditory**
- \*Non-Auditory**



- \*Medical**
- \*Audiologic**
- Psychoacoustic**
- Psychologic**

- \*Neuro-Physiological model**
- \*Neural desynchrony model**

# Causes



COUNSELLING

Auditory stimulation

Cognitive behavioral therapy

Pharmacotherapy

Neurobiofeedback

Neuromodulation

**Abbreviations:** BAEP = Brainstem auditory evoked potential, BIH = Benign intracranial hypertension, MVC = Microvascular compression, OAE = Otoacoustic emissions, PTSD = Posttraumatic stress disorder, SOL = Space occupying lesion, TMJ = Temporomandibular joint, VEMP = Vestibular evoked myogenic potential

# Pathophysiology

(a) (i) Normal tonotopic map in cortex



(ii) Reorganized map after hearing loss



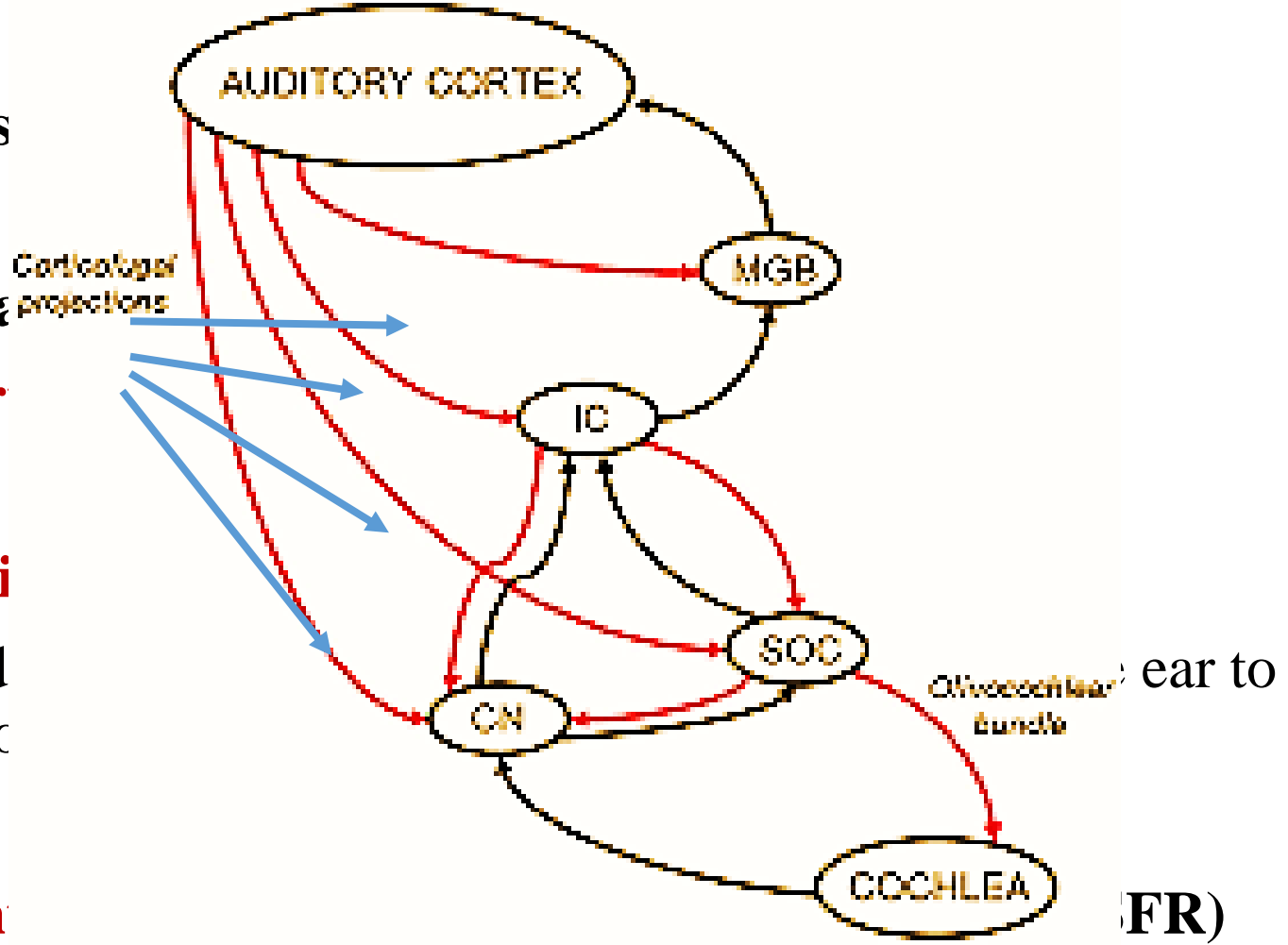
- Poorly unders

- loss of outer hair cells
- maladaptive cortical reorganization

- Decreased inhibition

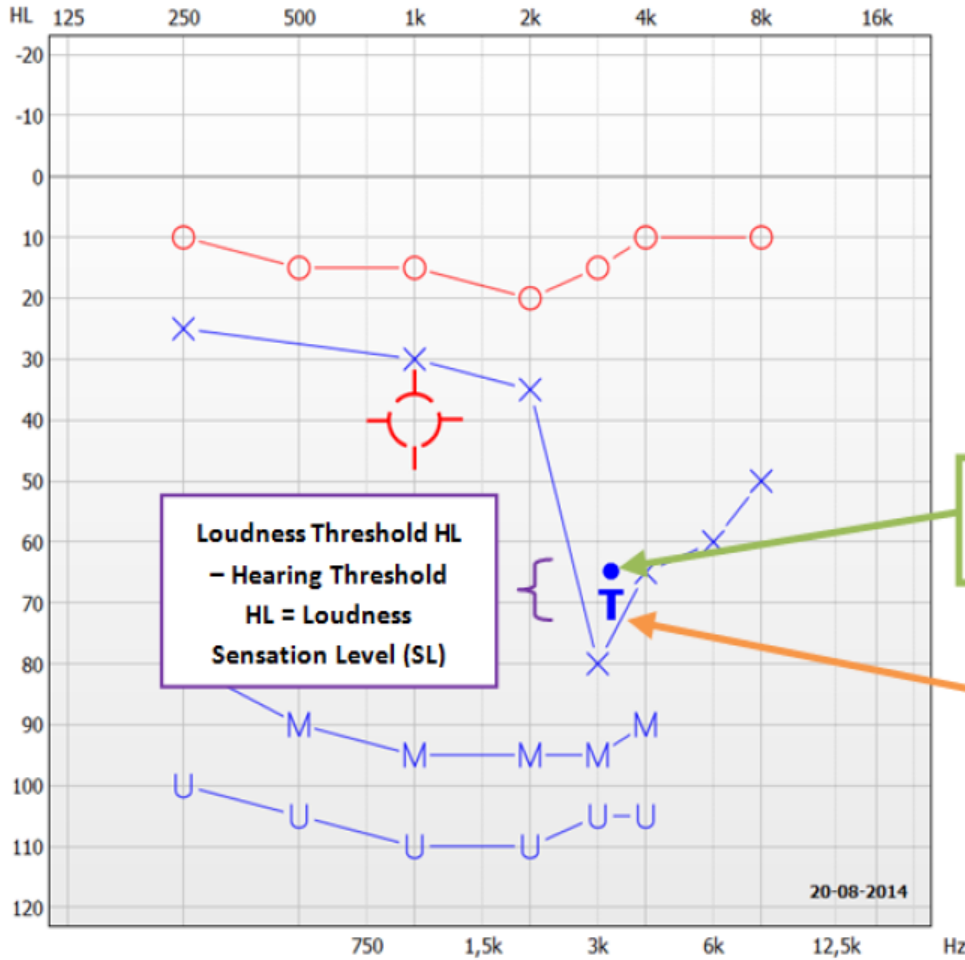
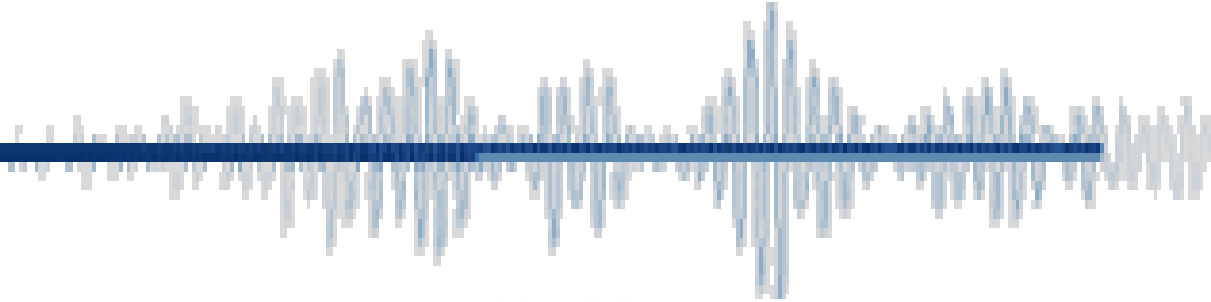
Can be generated in the Central Nervous System

- Increased spontaneous activity





# Evaluations



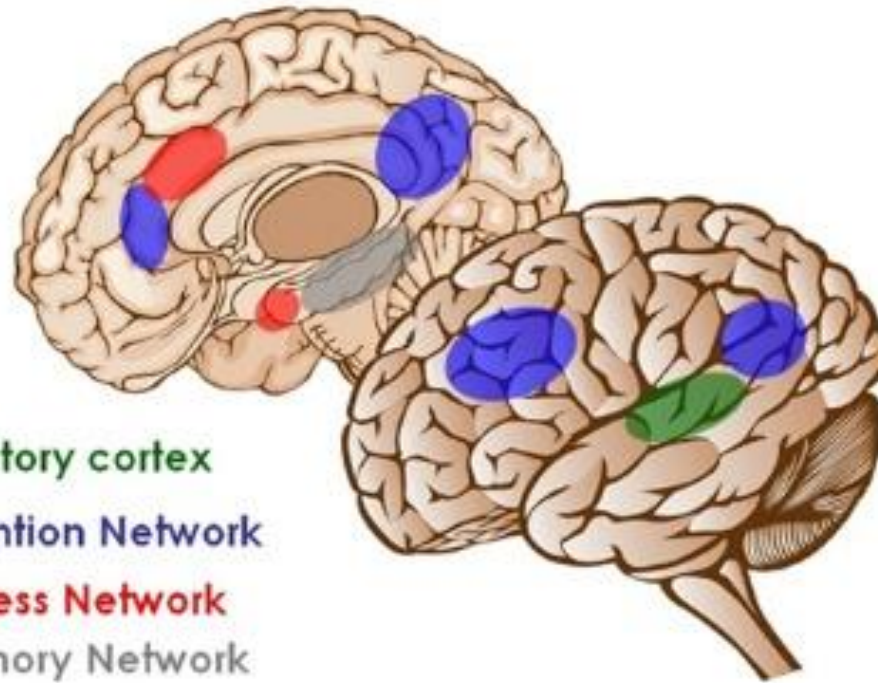
Tinnitus Evaluation		Left	Binaural	Right
20-08-2014, 13:10	New			
Pitch Matching	T	3250 Hz		
Loudness Matching	T	5 SL		
Hearing Threshold	•	65 HL		
Masking Noise Threshold		35 HL		
Minimum Masking Level (MML)		10 SL (45 HL)		
Maskability		Complete		
Residual Inhibition		1m 23s		
Inhibition Characteristic		Complete		
Note: First session - quality: ringing - location: R				

Hearing Threshold

Loudness

&  
Questionnaires

# *Tinnitus Network*



**Auditory cortex**  
**Attention Network**  
**Distress Network**  
Memory Network

# *Managements*



## *Psychologic*

- CBT
- TRT



## *Acoustics*

- Hearing Aid/ CI
- Sound Therapy



## *Neuromodulation*

- CR Neuromodulation
- rTMS/ DBS/ VNS/ **tDCS**



# History

43-48 CE: Scribonius  
Largus - Headache  
relief w/ torpedo fish

11<sup>th</sup> century: Ibn-  
Sidah treats epilepsy  
w/ electric catfish

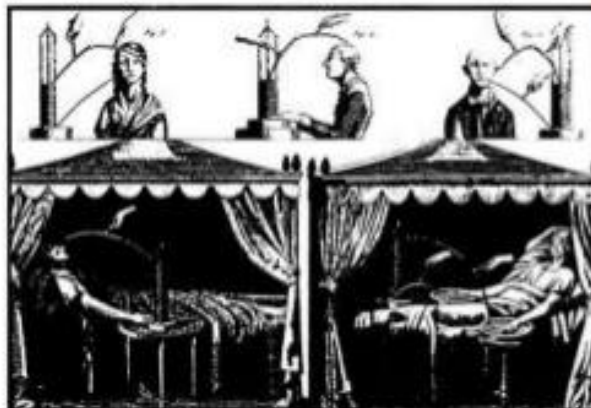
1799: Alessandro Volta  
invents voltaic pile,  
which is able to power  
DC circuits

1804: Giovanni Aldini  
treats melancholia w/  
DC currents

1938: Cerletti treats 1<sup>st</sup>  
patient with ECT

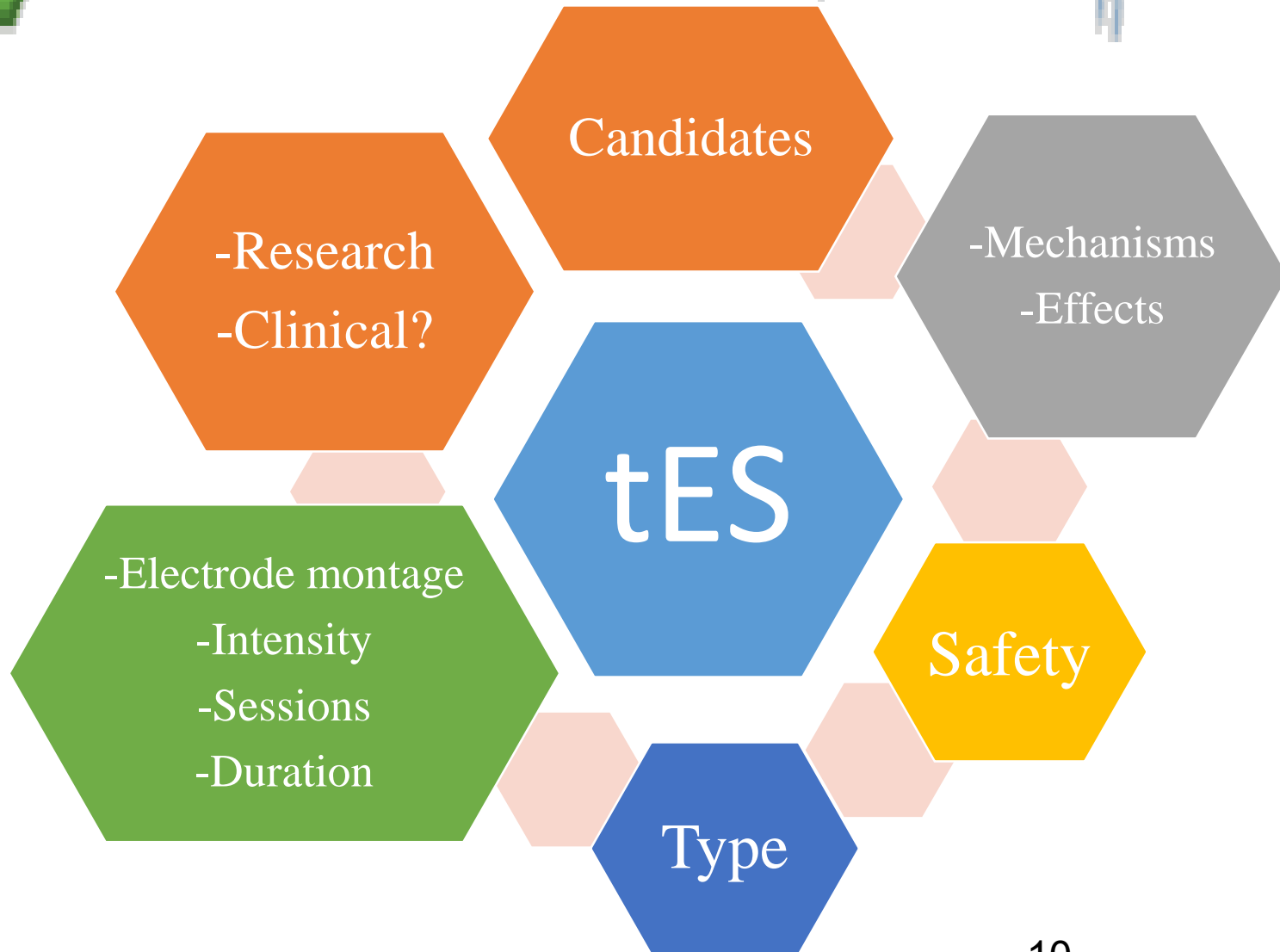
1960s: Investigations  
into weak electric field  
effects on animal  
motor cortex

2000: Modern  
investigations of tDCS  
begin w/ Nitsche &  
Paulus

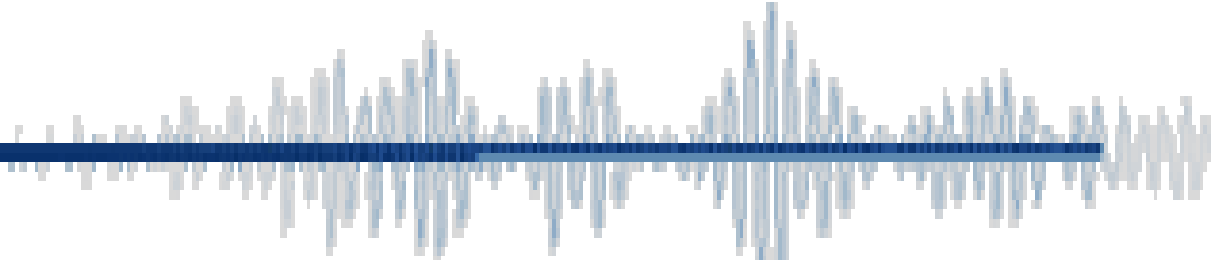


Aldini, 1804

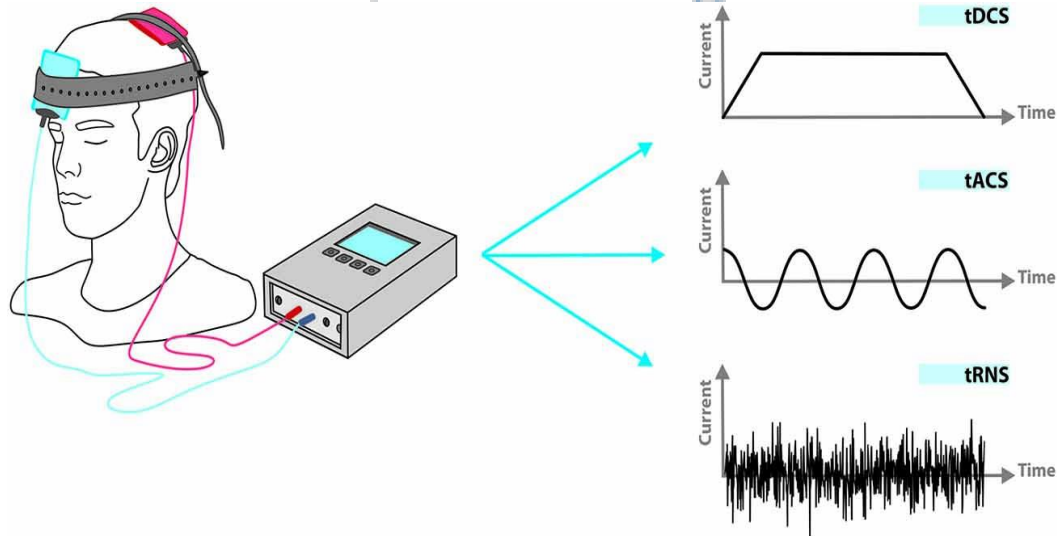
# *Transcranial electrical stimulation*



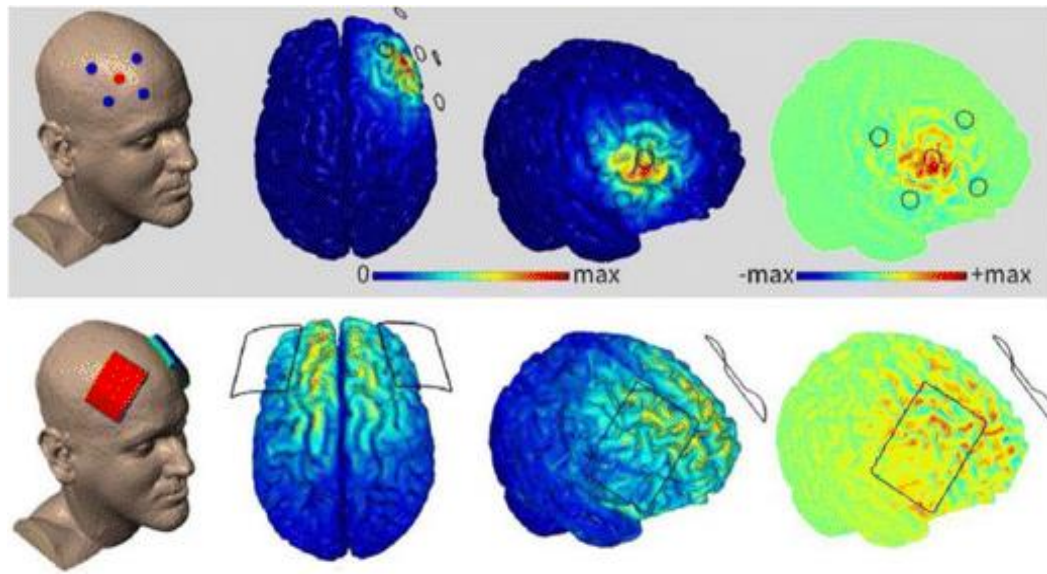
# Type



**tDCS/ tACS/ tRNS**



**tDCS vs HD tDCS**



# Efficiency & Mechanisms

\*How effects?

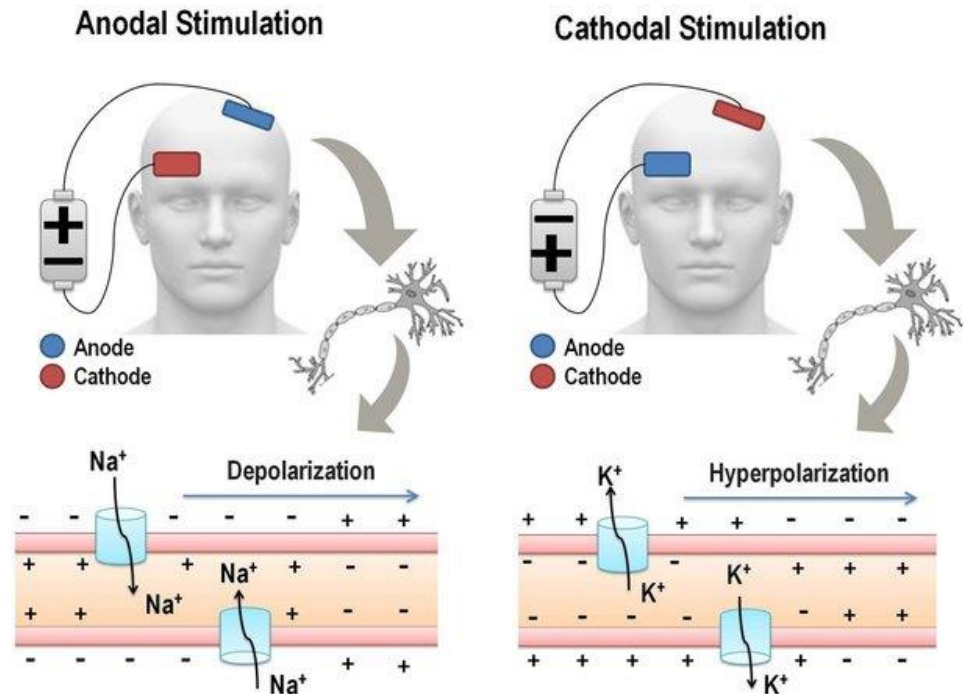
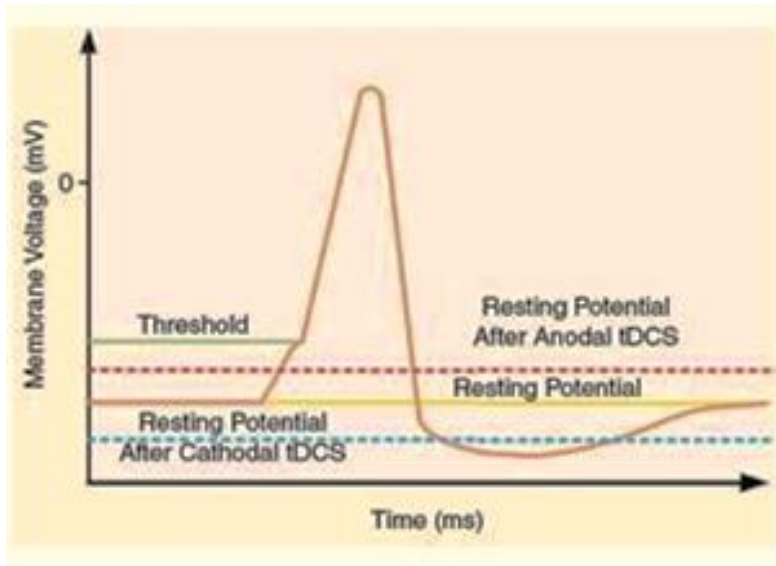
(Anode/ Cathode)

(Excitatory/ Inhibitory)

(Depolarization/ Hyperpolarization)

(Focal/ Widespread)

(DLPFC/ LTA/ Bifrontal)



# *Efficiency & Mechanisms*

Tested for:

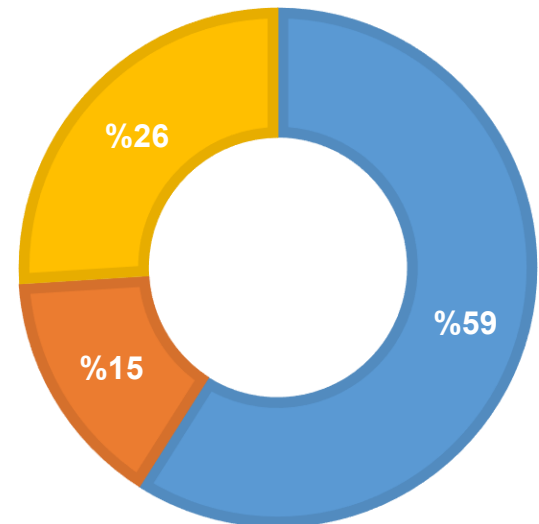
Depression/ Cognitive/ Language/ Working Memory/ Migraine/ anxiety , .....

## **\*Does it work?**

- Tinnitus Loudness
- Tinnitus annoyance
- Long term (?)



EFFECTS



Approved Safety just for .....



Figure 5. Small skin bruise after tDCS treatment with 2 mA stimulation current density.



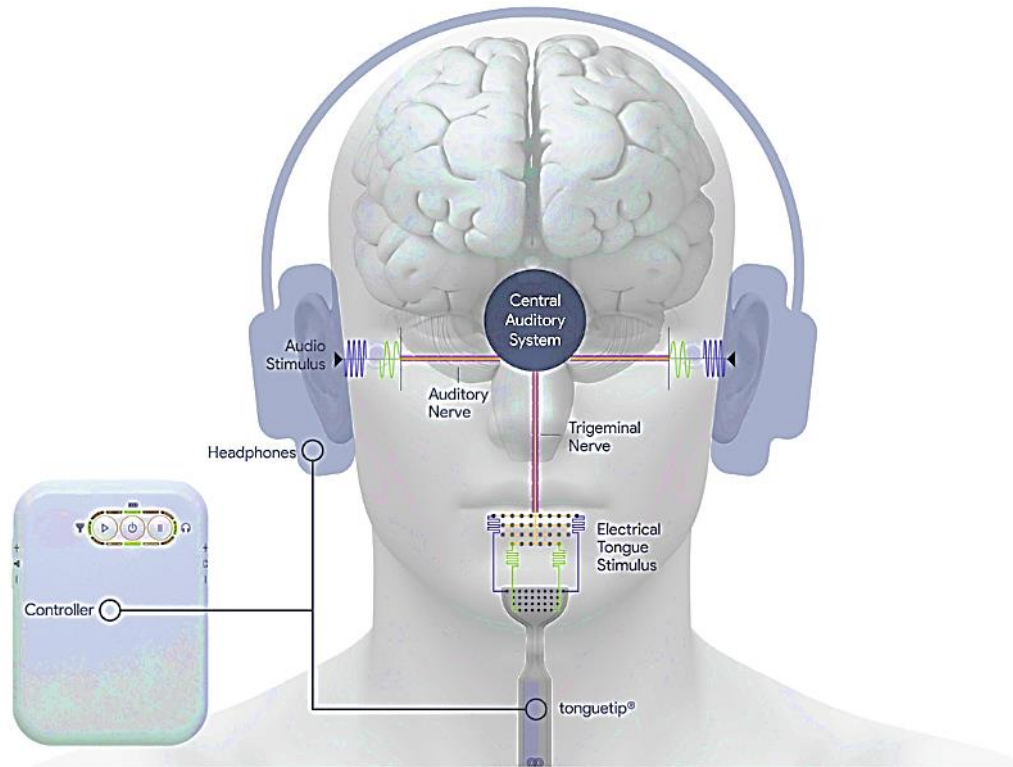
Figure 1. Skin lesion (diameter 0.5 cm) occurring after one week of tDCS treatment of 2 mA stimulation intensity.

Side effects:

- skin redness, itching, and tingling
- headache, nausea, and dizziness



# Bimodal Neuromodulation for Tinnitus



[JMIR Res Protoc](#). 2019 Sep [10.2196/13176](#)

**Noninvasive Bimodal Neuromodulation for the Treatment of Tinnitus**

[Brendan Conlon](#) , et al

# *Protocol & Guidelines*

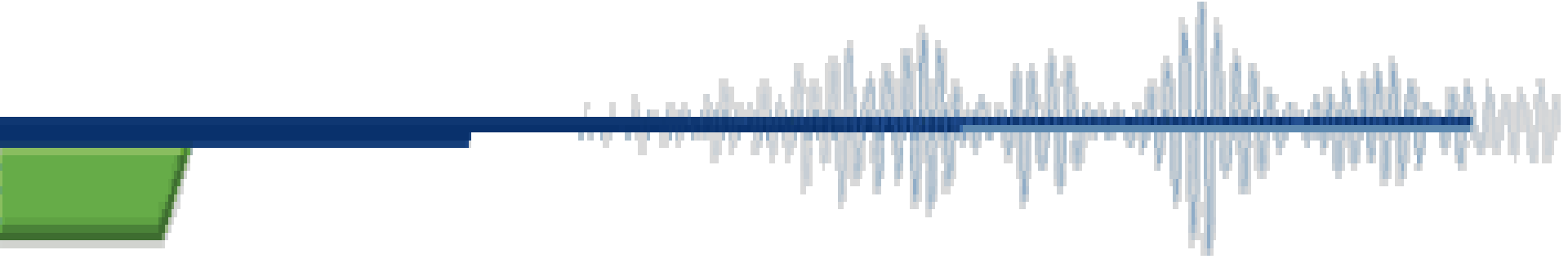
- FDA ...
- AAA ...
- ATA ...
- BTA ...
- Different Countries Legal  
(In US/ In IRAN??)



# *Clinical Use?*

- **Extremely safe**
- **Induces neuroplasticity and modulates neuronal activity both focally and nonfocally**
- **Not FDA approved for use on the brain**
- **Potentially synergistic with medications**
- **Likely to cause mild side effects**
- **Most likely to affect your current practice—when video gamer comes into the ED with scalp burns from DIY TDCS**
- **A potential therapy for many psychosomatic medicine disorders**





## *Future Perspective of tDCS use in Tinnitus*

*1: .....*

*2: .....*

*3: .....*

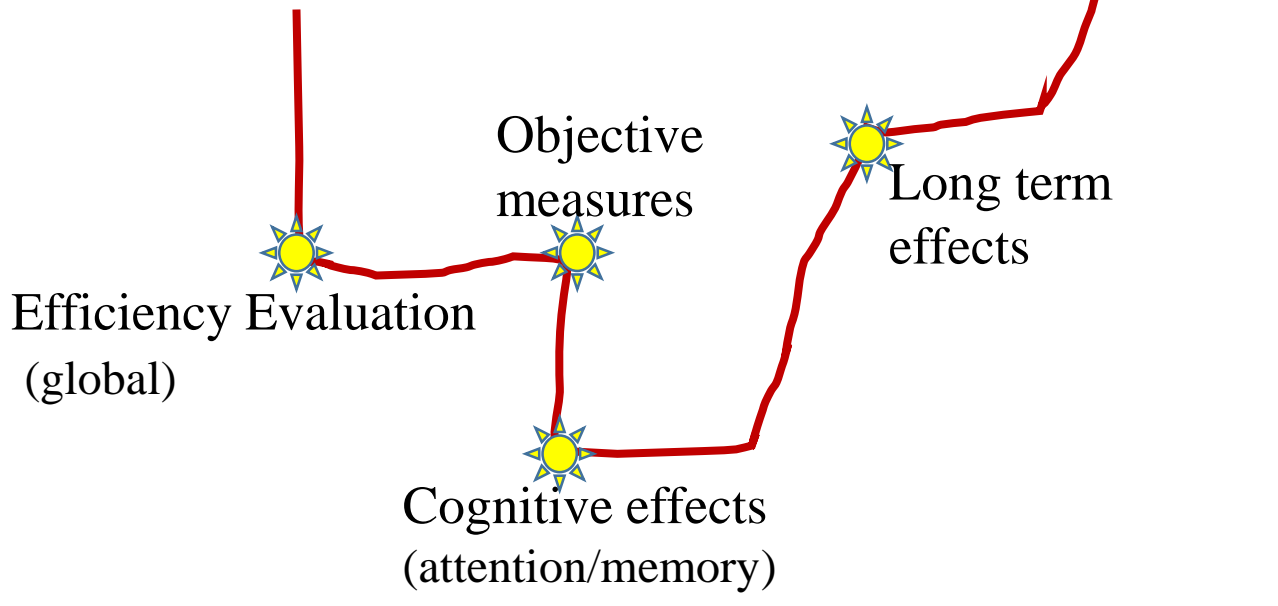
*4: .....*

*5: .....*

# Future Perspective (tDCS use in Tinnitus)



## Research Centers



## Tinnitus Clinics



## نکات مهم در حوزه کاربرد تحریک الکتریکی در وزوز و کاشت حلزون:

– جایگاه های مرسوم الکترودی در توانبخشی وزوز، **Dorsolateral prefrontal cortex** و **Auditory cortex** است.

– شدت مرسوم کاربرد تحریک الکتریکی در مبتلایان به وزوز، از ۰.۵ تا حداکثر ۲ میلی آمپر است.

– برای شیوه های مرسوم و تایید شده مدیریت وزوز گوش، مانند **Sound therapy** و **cognitive-behavioral-therapy**، اثرگذاری بالاتر و پایداری طولانی تر نتایج درمقایسه با تحریک الکتریکی، گزارش شده است.

– کاربرد تحریک الکتریکی، توانسته است درجاتی از کاهش بلندی وزوز، کاهش علائم روانشناختی ناشی از وزوز و کاهش امتیازات پرسشنامه های معلولیت ناشی از وزوز را در ۲۰-۳۰٪ مبتلایان، منجر گردد.

– به نظر میرسد در حال حاضر، کاربرد تحریک الکتریکی و **tDCS**، به عنوان یکی از شیوه های جایگزین و مکمل در مدیریت وزوز باید در نظر گرفته شود.

– در کاشت های حلزونی، تحریکات الکتریکی به هر سه صورت **monopolar, bipolar, tripolar** به کار میرود و رایج ترین آن، الگوی تحریک تک قطبی است.

– در روند برنامه ریزی پروتوزهای کاشت حلزونی، سطوح آستانه پاسخ به محرک الکتریکی و سطوح راحت شنیداری و حداکثر سطوح قابل تحمل تحریک الکتریکی، ارزیابی می گردد و مورد استفاده واقع میشود.

– سطوح **M-Level**، عموماً با آستانه رفلکس الکتریکی، همبستگی نشان می دهد.

– دستگاه های کاشت حلزونی علاوه بر بخش داخلی که شامل الکترودهای داخل حلزونی و مگنت داخلی هستند، در بخش خارجی شامل میکروفون و پردازشگر و کویل خارجی است.

– در کاشت شنوایی ساقه مغز، از ساختارهای هسته حلزونی در ساقه مغز، استفاده میشود.





In the middle of difficulty lies opportunity

*Albert Einstein*