

# تأثیر نوروفیدبک بر عملکرد در ورزشکاران

مرکز جامع اعصاب و روان آتیه

دکتر رضا رستمی- متخصص اعصاب و روان

## هدف: بررسی تأثیر نوروفیدبک بر بهبود عملکرد ورزشکاران

### - همبستگی بین ذهن و کیفیت عملکرد ورزشی:

- کیفیت عملکرد ورزشی در ورزشکاران، ارتباط نزدیکی با ذهن و بدن دارد. دستیابی به عملکرد بهینه، حاصل تعامل مناسب ورزشکار با محیط و تسلط او بر وظایف ورزشی است. هرچه این تعامل بیشتر و صحیح‌تر باشد، ورزشکار به موفقیت بیشتری دست پیدا می‌کند.

### - شاخص های بهبود در نوروفیدبک :

تمرکز، توجه، کاهش اضطراب، توانبخشی در درمان آسیب های مغزی خفیف است.

### - مشکلات تعادلی :

بهبود سریع مشکلات تعادلی، منجر به کاربرد نوروفیدبک در بهبود عملکرد ورزشکاران در رشته هایی همچون ژیمناستیک، اسکی، اسکی روی یخ و هاکی شده است.

## بررسی تأثیر نوروفیدبک بر بهبود عملکرد ورزشکاران

- نوروفیدبک بمنظور آگاه نمودن ورزشکاران از حالت روانی مطلوب و کمک به آنها در جهت درک و دستیابی به این حالت به کار می رود .
- رویکرد موجود در این آموزش مبتنی بر مفاهیم انعطاف پذیری و تناسب می باشد ، تصور امواج مغزی خوب/بد در آن جایی ندارد .
- هدف دستیابی به حالت مغزی مناسب و درک این وضعیت در زمان مناسب است .

## پیش بینی و پاسخ به رفتار محرک

### - در برخورد با محرکها؛

- توجه از یک محرک به محرک دیگر تغییر می کند
  - اطلاعاتی که در دامنه توجه مهم می باشند دریافت می شوند
  - پیش بینی رفتار محرک صورت می پذیرد
  - در مورد این که کی و چگونه پاسخ دهد، تصمیم گیری می شود
  - در نهایت پاسخ حرکتی مناسب در مواجهه با محرکها ارائه می شود.
- 
- انجام هشیارانه این امور حجم وسیعی از فعالیت مغز را به خود اختصاص می دهد. وضعیت ایده آل آن است که این فعالیتها با کمترین هشیارایی و به عبارتی به صورت خودکار انجام شوند.

دستیابی به چنین حالتی اصطلاحاً قرار گرفتن در «Zone» نامیده می‌شود.

بنابراین، دستیابی به Zone یعنی:

- داشتن بهترین عملکرد (Optimum Performance)
- کمترین توجه به محرک‌های مضر و مزاحم
- توجه انتخابی به موضوعی که می‌تواند اثرگذار باشد

# نوروفیدبک

- نوروفیدبک روشی ایمن و غیر تهاجمی است که در طی آن، سنسورهایی که الکتروود نامیده می‌شوند بر سطح سر بیمار متصل می‌شوند .
- سنسورها اطلاعات سطح فعالیت مغزی افراد را ثبت و در غالب امواج مغزی به آنها نشان می‌دهند.
- در این روش الکتروودهایی به سر و گوشه‌های فرد متصل می‌گردد. سپس فرد در جلوی مانیتور نشسته و یک بازی را انجام می‌دهد. فرد در انجام بازی از دست خود استفاده نمی‌کند، بلکه الگویی امواج مغزی وی است که بازی را به حرکت در می‌آورد.

# نمایی کلی از جلسه نوروفیدبک



تعداد موقعیت ها **3**

تعداد امتیازات در ۳ دقیقه **1**

آرامش

تمرکز

ریلکس بودن

Theta/Beta ratio (uV): **10.0**

(Mid-range beta 15-18Hz)

Inhibits: **Theta** **Hi Beta** **EMG**

Reward: **Low Beta (SMR)**

SMR: % of time > scale threshold **99.8 %**

SMR: % of time > channel threshold **96.30 %**

in 2 minute Epoch

EEG-A Raw + 2D FFT

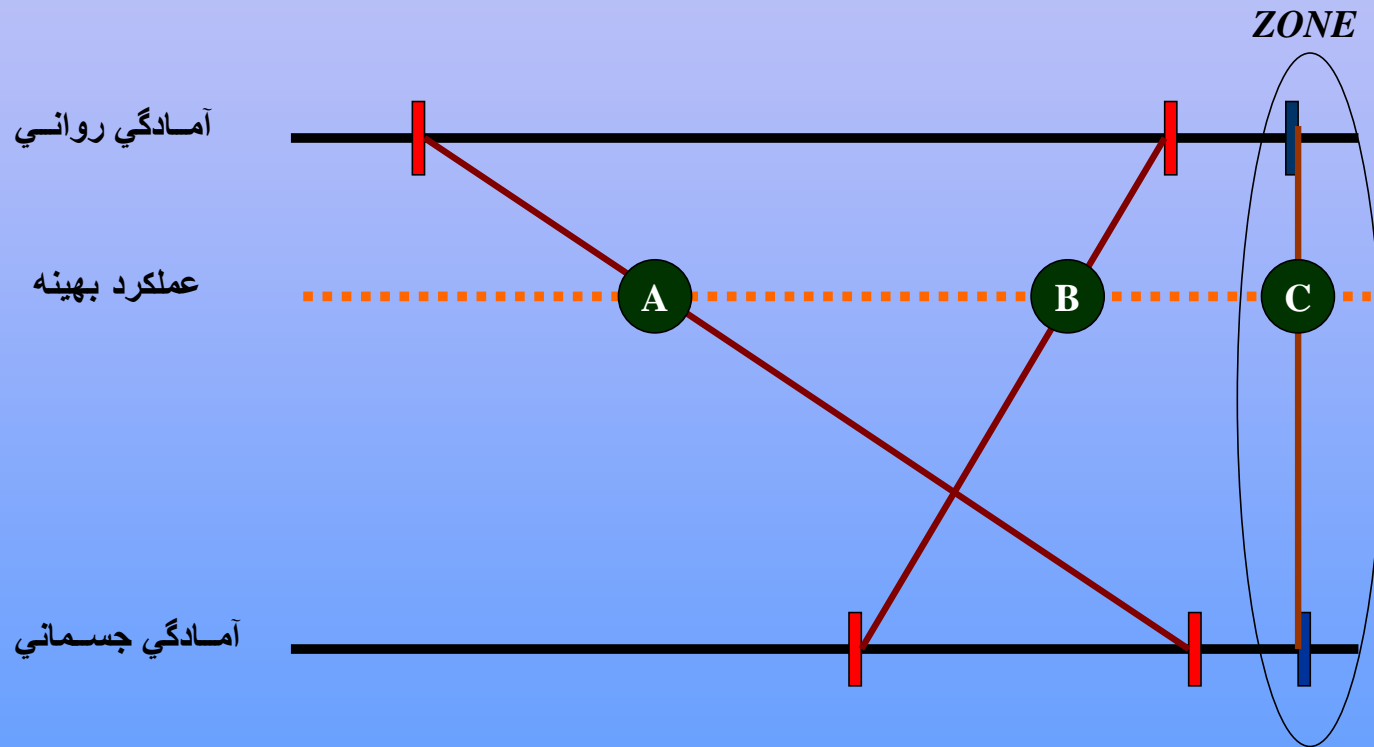
Peak frequency (Hz): **1.00**



# نوروفیدبک و دستیابی به Zone

- نوروفیدبک یکی از ابزارهای اساسی مورد استفاده تیم‌های بزرگ ورزشی و قهرمانان المپیک برای دست یافتن به عملکرد بهینه است. نوروفیدبک طی جلسات مختلف، مغز را برای فعالیت با الگوی مناسب پرورش می‌دهد. این حالت در برگیرنده افزایش یا کاهش فعالیت امواج خاصی در مناطق خاصی از مغز است.
- فعالیت امواج مغزی به شکل برانگیختگی بروز می‌کند. برای اینکه یک ورزشکار موفق باشد لازم است بدنش در حالت برانگیخته و ذهنش در آرامش باشد. این حالت غالباً قرار گرفتن در «Zone» نامیده می‌شود. هرکدام از امواج مغزی (بتا، آلفا، تتا و دلتا) باید در سطح خاصی از فعالیت باشند تا این وضعیت حاصل شود

## نقش عوامل رواني و جسماني در كسب موفقيت



**شاخص هایی که نورو فیدبک بر آن تأثیر می گذارد و  
به شکل ساختاری منجر به بهبود عملکرد در ورزشکاران می شود:**

- تنظیم توجه، افزایش تمرکز، متعادل کردن
- گوش بزرنگی/ برانگیختگی
- مدیریت استرس، کاهش تنش
- توانایی کنار آمدن با کار زیاد، ذخیره انرژی و به دور ماندن از خستگی یا فرسودگی شغلی
- افزایش خلاقیت
- بهبود تصمیم‌گیری و کاهش خطا
- بازیابی سریع آرامش درونی در شرایط استرس‌زا
- افزایش آگاهی
- یادگیری سریع
- تقویت مهارت‌های ارتباطی
- بهبود حافظه
- کاهش کج‌خلقی
- بهبود مدیریت درون و واکنش‌های هیجانی
- توانایی تغییر آسان توجه از کاری به کار دیگر
- افزایش انگیزه
- پذیرش حس خشم در درون
- کاهش اضطراب

## ارزیابی عملکرد مغز و بدن، اولین گام برای دستیابی به عملکرد

### بهینه

☞ قشر مخ مرکز فرایندهای عالی ذهن، محل ثبت احساسها، آغاز اعمال ارادی، تصمیمگیری و تدوین نقشه است.

☞ پردازش هشیارانه اطلاعات، علاوه بر درگیری زیاد نیمکره چپ، تنش زیاد عضلات و

افزایش اضطراب را نیز به دنبال دارد. در این حالت، فرد به جای توجه به بیرون، به

حالات درونی و هیجانات منفی خود توجه می کند که این امر باعث افت عملکرد و ارائه

بازی احساسی خواهد شد

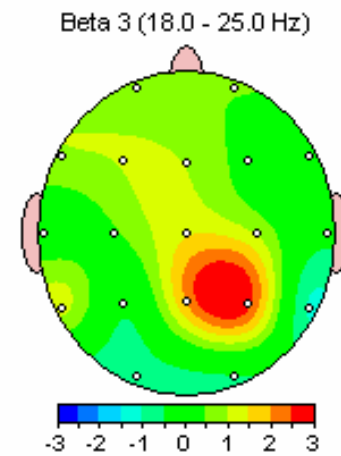
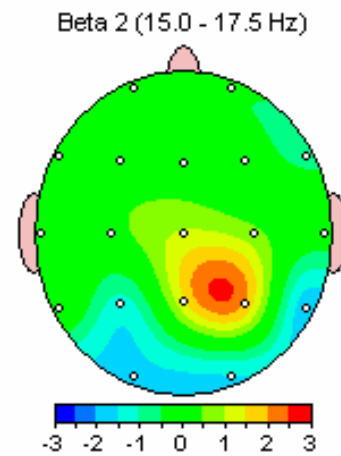
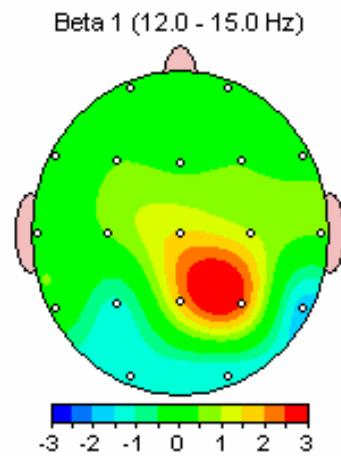
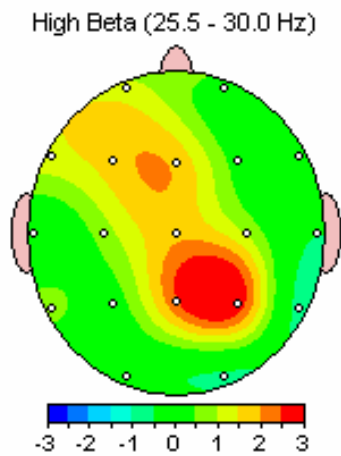
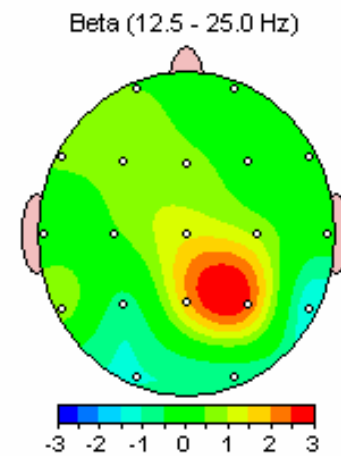
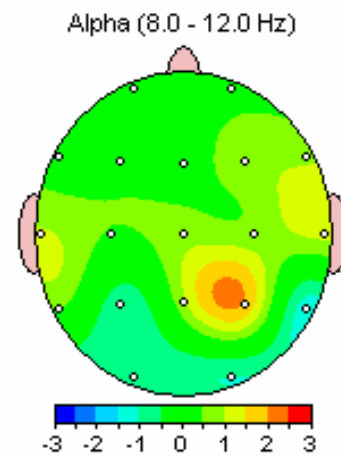
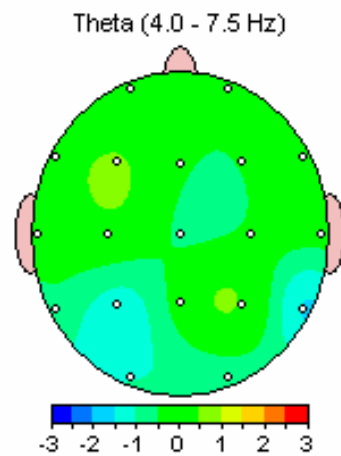
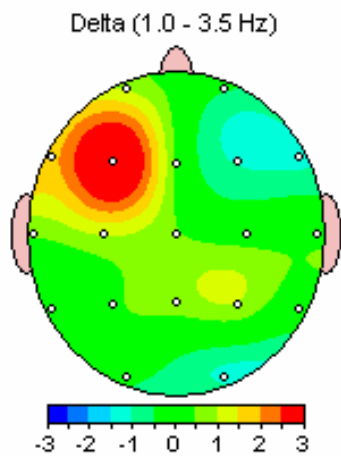
☞ فعالیت الکتریکی نورونها در سطح جمجمه سبب شکلدهی فعالیت الکتریکی مغز با عنوان امواج

مغزی می شود

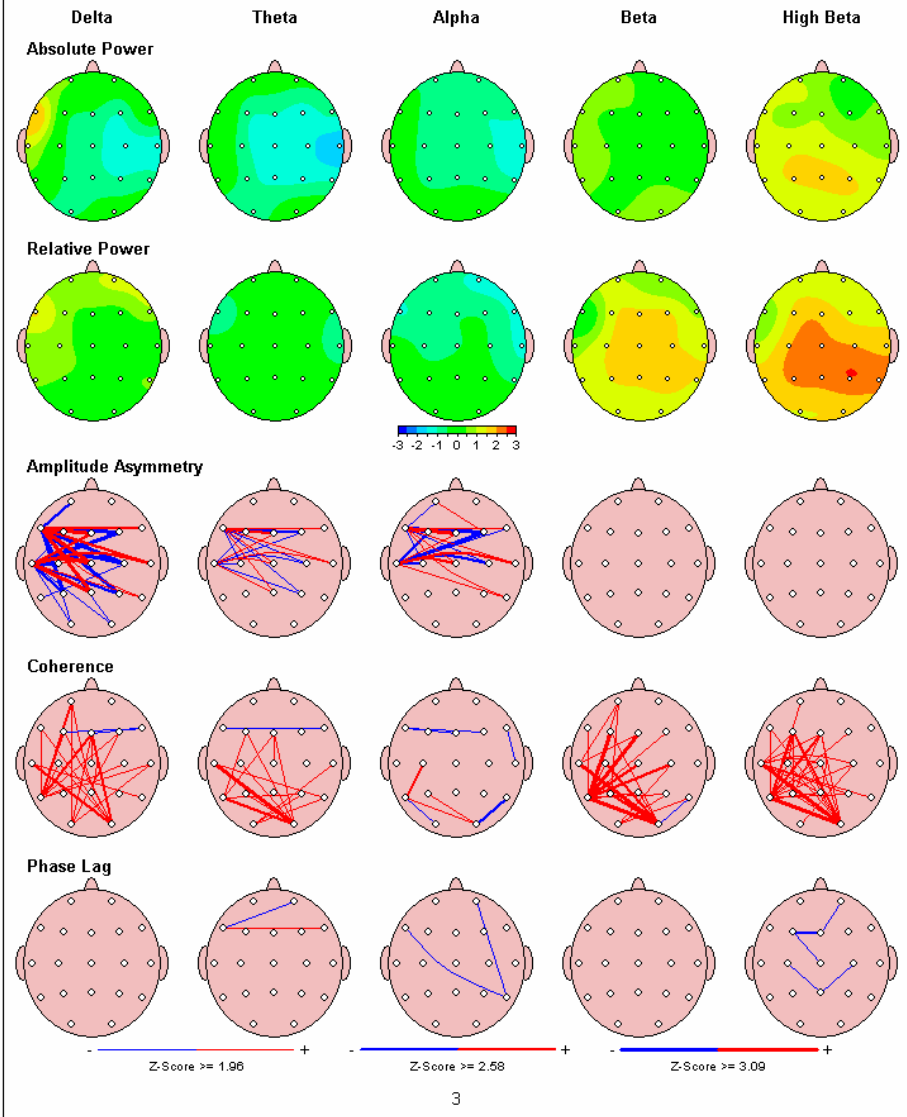
## ارزیابی عینی مغز با استفاده از الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG)

- ↪ ارتباطات مغز با سایر قسمت‌های بدن از امواج الکتریکی استفاده می‌کند.
- ↪ **QEEG** یا الکتروانسفالوگرافی کمی (**Quantitative Electroencephalography**) وسیله‌ای برای ارزیابی و اندازه‌گیری امواج مغزی و خصوصیات مربوط به آن‌هاست.
- ↪ در این روش ارزیابی، تعدادی الکتروود (عموماً ۱۹ عدد) روی سر قرار می‌گیرند و امواج بوسیله کامپیوتر، برحسب فرکانس تفکیک شده و سپس براساس شدت فعالیت در رنگ‌های مختلف نمایش داده می‌شوند.
- ↪ برای داشتن عملکرد مناسب، هر یک از امواج مغزی باید دارای میزان فعالیت خاصی باشند. با مقایسه اندازه‌های بدست آمده از ثبت امواج در فرد با مقادیر نرمال مشخص می‌شود کدام یک از امواج و در کدام نقطه از سر دارای فعالیت نامناسب است. امواجی که فعالیت مناسب داشته باشند با رنگ سبز و امواج با فعالیت نامناسب با رنگ‌های بنفش و نیلی و آبی (فعالیت کمتر از حد نرمال) و زرد و نارنجی و قرمز (فعالیت بیشتر از حد نرمال) مشخص می‌شوند.
- ↪ با استفاده از این الگویی امواج مغزی می‌توان وضعیت عملکرد مغزی را بررسی کرده و سپس برای رسیدن به حالت بهینه برنامه‌ریزی کرد.



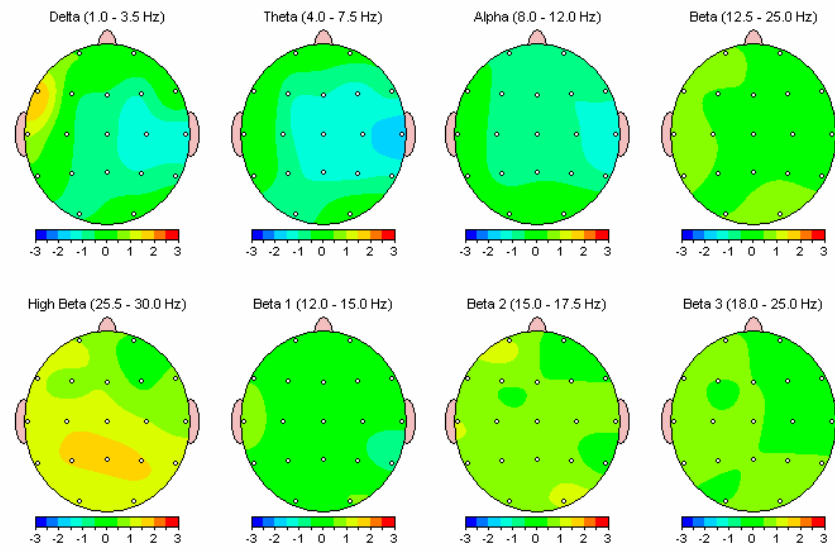


### Z Scored FFT Summary Information

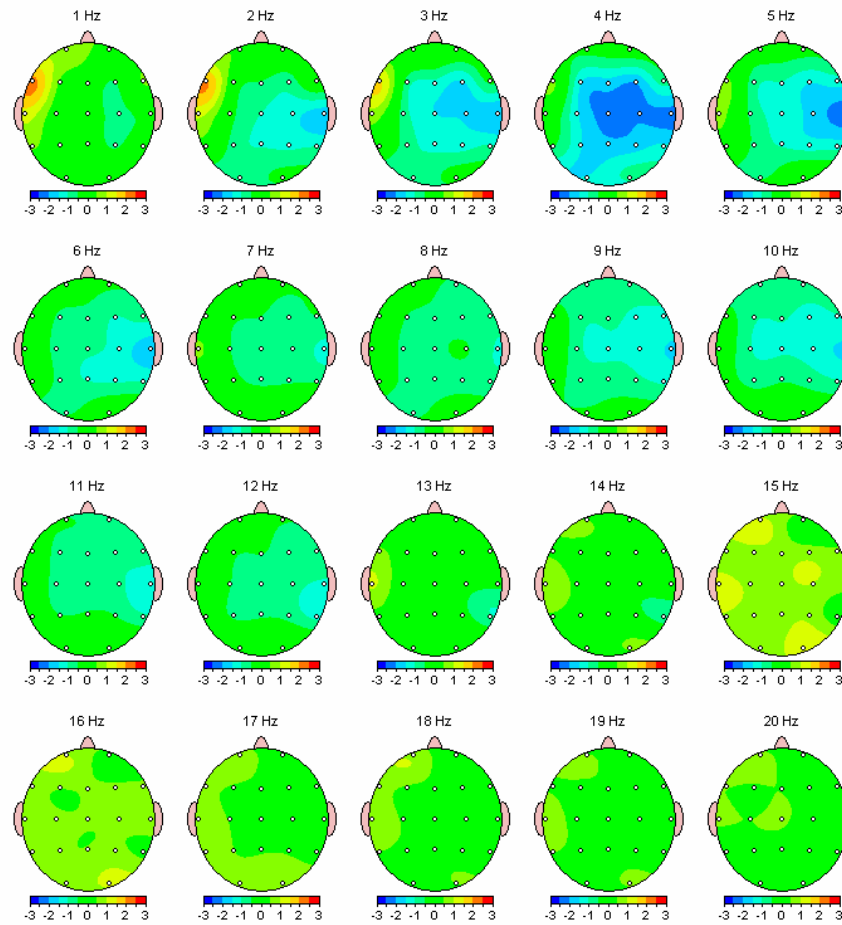




### Z Scored FFT Absolute Power



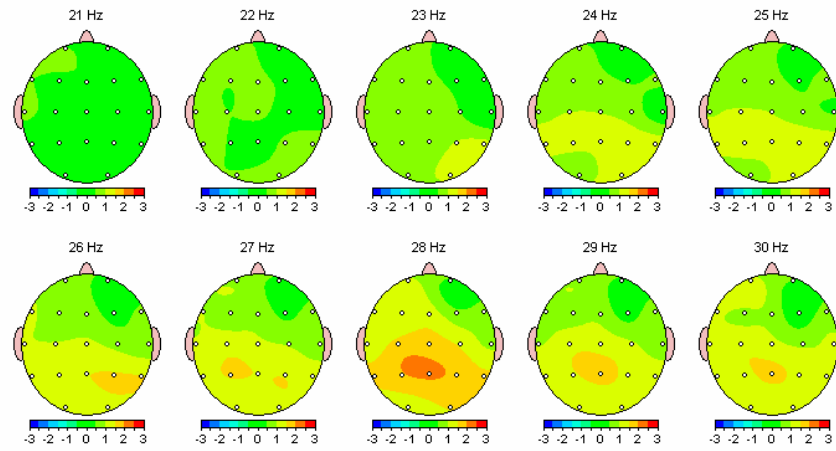
### Z Scored FFT Absolute Power



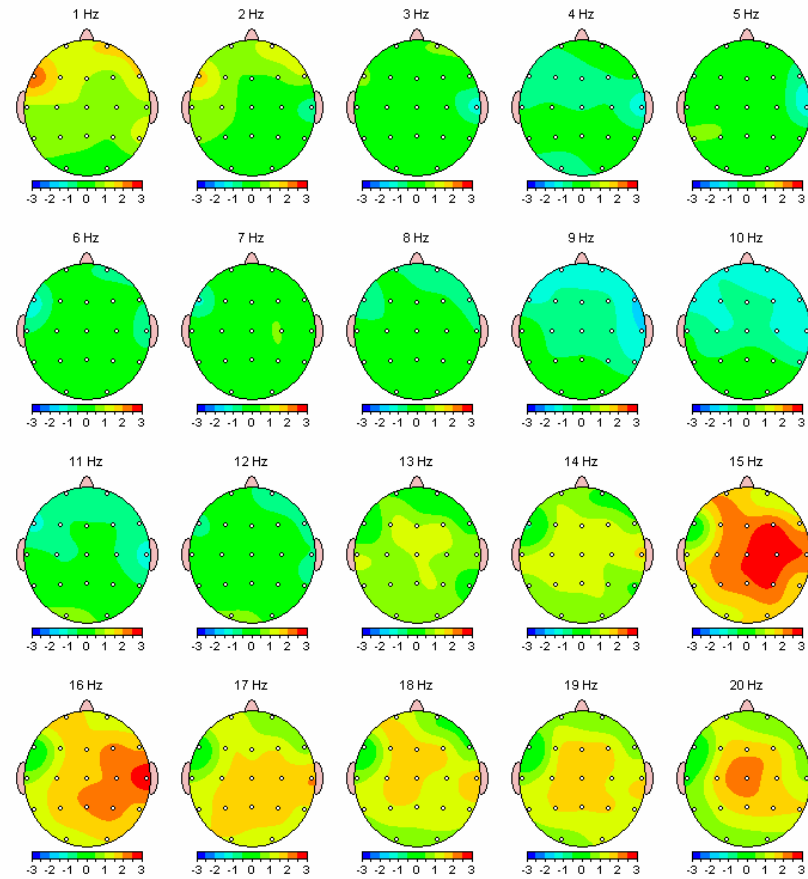
Montage: LinkEars

EEG ID: Abdolah\_eyes closed\_38

### Z Scored FFT Absolute Power



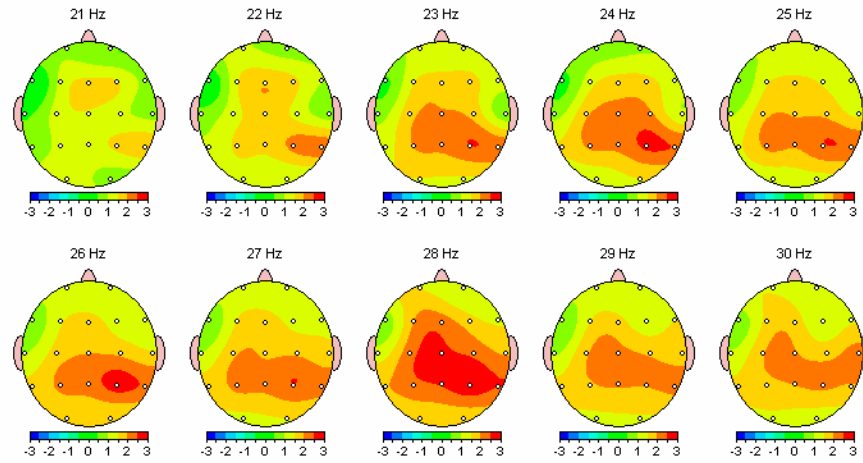
### Z Scored FFT Relative Power



Montage: LinkEars

EEG ID: Abdolah\_eyes closed\_38

### Z Scored FFT Relative Power



## امواج مغزی برحسب فرکانس به انواع مختلف تقسیم می شوند

□ موج دلتا (۳-۵ هرتز): دلتا آهسته‌ترین موج مغزی است و در طی خواب عمیق (بدون رویا) غلبه دارد و برای ترشح هورمون رشد و ترمیم بافت‌های بدن مفید است.

□ موج تتا (۷-۴ هرتز): یادگیری عالی، احساس سكون و آرامش، پذیرندگی زیاد، برنامه‌ریزی مجدد ذهن، خیال‌پردازی، تفکر بدون خودسانسوری و خلاقانه، فراخوانی خاطرات ناراحت کننده و رنج‌آور ذخیره شده در حافظه کارکردهای موج تتا هستند.

□ موج آلفا (۱۲-۸ هرتز): امواج آلفا در زمان و شکل مناسب سبب دستیابی به عملکرد بهینه، کاهش اضطراب، تقویت سیستم ایمنی، تفکر مثبت، یکپارچگی ذهن و بدن، شهود، درون اندیشی، تعادل هیجانی، احساس سرخوشی، آگاهی درونی و افزایش ترشح سروتونین می‌شود

□ امواج **SMR** (۱۵-۱۲ هرتز): باعث استحکام بخشیدن به ذهن و بدن، پردازش و تمرکز در آرامش، ایجاد هماهنگی بین محیط و فرد، کمک به خواب رفتن و تنظیم حرکات بدن می‌شود.

□ امواج بتا (۳۷-۱۴ هرتز): کنش‌های پیچیده ذهنی (مثل سخن گفتن، بحث کردن و...)، تفکر انتزاعی فوق‌العاده، هشیاری، تمرکز، پایداری هیجانی، محاسبات ریاضی، و افزایش متابولیسم با غلبه موج بتا در مغز بروز می‌کند.

□ موج گاما (۲۸ هرتز به بالا): سازمان دهنده مغز و هماهنگ کننده و یکپارچه کننده اطلاعات از قسمت‌های مختلف بدن است. غلبه این موج با حافظه خوب، سرعت انتقال زیاد اطلاعات، پردازش سطوح بالای اطلاعات و یادگیری مسائل پیچیده همراه است.

## انواع امواج مغزی و کارکرد آنها

شکل موج	حالات روانی مرتبط	دامنه فرکانس	نام باند
	خواب، کما	۰,۵-۴	دلتا
	تفکر خلاقانه، تفکر بدون خودسانسوری	۴-۸	تتا
	ریلکس بودن توأم با گوش بزنگی	۸-۱۲	آلفا
	تمرکز، تفکر، حفظ تمرکز	۱۳-۲۱	بتا
	آرامش جسمانی، هماهنگی حسی-حرکتی	۱۲-۱۵	SMR
	اضطراب، بی‌قراری، گوش بزنگی فوق‌العاده	۲۰-۳۲	بتا ۲
	پردازش شناختی، یادگیری	۳۸-۴۲	گاما



## موج آلفا و نقش آن در عملکرد بهینه

☞ امواج آلفا با گستره فرکانسي ۸-۱۲ هرتز، نشان‌دهنده حالت استراحت مغز در بيداري هستند.

☞ براي اينکه افزايش آلفا را حفظ کنید بايد تعادلي بين ريلکسيشن و گوش بزنگي برقرار کنید. آلفا حالت هشيارى خالص يا بدون انجام کار بودن است.

☞ امواج آلفا، ذهني آرام، باز و متعادل با انرژي سيال آزاد و در ارتباط مناسب با بدن و احساسات آن را نشان مي‌دهد.

☞ هنگامی که در حال افزايش امواج آلفا هستید جريان آزاد انرژي را تحريك مي‌کنيد، خون رساني به مغز را افزايش داده و سيستم ايمني را تقويت مي‌کنيد.

☞ طی غلبه موج آلفا، انرژي مغز ذخيره شده و براي **فعاليت‌هاي ذهني و خلاقانه** بعدي آماده مي‌شود.

## بهبود خلاقیت

خلاقیت دارای ۴ مرحله است:

- یادگیری: فراگیری اطلاعات و مشکلات در يك زمینه خاص
- عمل آوری: در این مرحله اطلاعات اکتسابی خوب جا افتاده و به عمل می‌آیند.
- راه حل اکتشافی: در ذهن به وجود می‌آید، تجربه آها (فرد ناگهان می‌گوید: آها!)، ایده خلاقانه به ذهن راه می‌یابد.
- بسط و پردازش: بررسی تفکر و راههای حل مسئله
- زمانیکه به افراد خلاق، مسئله‌ای برای حل کردن خلاقانه داده می‌شود، موج آلفا در این افراد افزایش می‌یابد. در صورتیکه افراد غیر خلاق افزایشی در موج آلفا از خود نشان نمی‌دهند وقتی در این حالت تمرکزی قرار می‌گیرند. آموزش آلفا باعث افزایش خلاقیت می‌شود و بخصوص با مراحل عمل آوری و راه حل اکتشافی در ارتباط است.

## افزایش تمرکز با نوروفیدبک در مقایسه با شیوه‌های سنتی مراقبه

☞ عملکرد بهینه نیاز به تمرکز شدید دارد.

☞ یک ورزشکار موفق، درست در لحظه پیش از یک پرتاب یا شوت خوب، افزایش شدیدی در موج آلفا را تجربه می‌کند، (این افزایش آلفا در مورد هر عملکردی و نه فقط ورزش اتفاق می‌افتد).

☞ افزایش آلفا باعث بهبود عملکرد می‌شود. یکی از روش‌های قدیمی برای افزایش آلفا و در نتیجه تمرکز، مراقبه است. یوگا و زن هر دو از تکنیک‌های مراقبه هستند.

☞ نکته اینجاست که در زن حدود ۲۰-۶ سال طول می‌کشد تا کارآموز افزایش امواج آهسته آلفا و گسترش آن در تمام سر را از خود نشان بدهد

☞ تنها افرادی که ۲۱-۴۰ سال مشغول به تمرین زن بوده‌اند افزایش موج تتا را از خود نشان داده‌اند.

☞ در تکنولوژی نوروفیدبک سرعت بسیار زیادی به این فرایند می‌دهد و تمرکز در

زمان بسیار کوتاه‌تری انجام می‌پذیرد.

## مدیریت استرس (Stress Management)

✓ بعضی نشانه‌های استرس عبارتند از: خواب بی‌کیفیت، مشکلات تمرکزی، افزایش بدخلی، افزایش مصرف کافئین، الکل و/یا نیکوتین، تپش قلب، احساس وجود یک گوله در گلو یا شکم، خشکی دهان و لرزش خفیف دست‌ها، احساس مداوم اینکه کاری باید انجام شود، مشکل شدید در حفظ آرامش.

✓ استرس می‌تواند منجر به مشکلات روانشناختی و فیزیولوژیک مختلفی از جمله اضطراب، افسردگی، بیماری قلبی، اختلالات دستگاه گوارش، افزایش فشار خون، سردردها یا اختلالات اسکلتی/عضلانی گردد. اما استرس تنها مربوط به عوامل خارجی مانند ساعات زیاد کار روزانه یا تغییر کار نمی‌شود. مهم‌تر این است که مغز چگونه به آن پاسخ می‌دهد.

## پاسخ مغز به استرس

- پاسخ طبیعی مغز به استرس کاهش آلفا و افزایش بتا می‌باشد.
  - هرچه سطح استرس بیشتر باشد، فرکانس هم افزایش می‌یابد. بنابراین سطوح شدید استرس با دامنه بالای امواج بتا (۲۰-۳۰ هرتز) مشخص می‌شوند.
  - مطابق نظر هانس سلیه، سندرم انطباق عمومی دارای ۳ مرحله است که در مراحل اول و دوم کاهش آلفا و افزایش بتا اتفاق می‌افتد. در این مراحل ارگانیزم سعی در انطباق با یک استرس‌زای خارجی دارد.
  - اگر استرس برای مدت طولانی ادامه داشته باشد، ارگانیزم و مغز دچار خستگی می‌شوند، فرکانس امواج آهسته‌تر می‌شود و دامنه آن کم شده گاهی کاملاً محو می‌شود.
  - در مرحله آخر خستگی، الگوی EEG معمولاً آلفای خیلی کم، مقداری بتا و مقدار زیادی تتای آهسته نشان می‌دهد. این الگو حالت استرس مزمن را نشان می‌دهد، مخصوصاً افزایش تتا نشان می‌دهد که مغز در وضعیت خستگی مزمن و فرسودگی قرار گرفته است.
- بنابراین وقتی دچار استرس می‌شوید، مغز با سرعت بالایی کار می‌کند و امواج بتا تولید می‌شود. یک شخص دچار استرس، اغلب پس از کار نمی‌تواند سرعت مغز و موج بتا را کاهش و آلفا را افزایش دهد.**

## مدیریت استرس (Stress Management)

- زمانی که به کمک نوروفیدبک تولید موج آلفا را افزایش می‌دهید، در واقع خون‌رسانی به مغز را افزایش داده و سیستم ایمنی را تقویت می‌کنید.
- ورزش، تمرینات جسمی و ریلکسیشن می‌توانند استرس را کاهش داده و سطح انرژی را بالا ببرند، لیکن در تمام این موارد، هدایت هشیارانه سیستماتیک توجه وجود ندارد.
- آموزش آلفا، تمرکز سیستماتیک و هشیارانه انرژی روانی است. این روش تمایل به تنش، مقاومت و بلوکه کردن انرژی را که بصورت عادت درآمده کاهش داده یا از بین می‌برد، هشیاری شما را بالا می‌برد و شما را نسبت به خودتان، بدنتان و محیطتان آگاه می‌کند. همچنین به شما می‌آموزد که هنگام استرس ریلکس بمانید و تمرکز داشته باشید.

- نوروفید بک بمنظور آگاه نمودن ورزشکاران از حالت روانی مطلوب و کمک به آنها در جهت درک و دستیابی به این حالت به کار می رود .
- رویکرد موجود در این آموزش مبتنی بر مفاهیم انعطاف پذیری و تناسب می باشد ، تصور امواج مغزی خوب/بد در آن جایی ندارد .
- **هدف دستیابی به حالت مغزی مناسب و درک این وضعیت در زمان مناسب است .**

## پرتکل ها و تکنیک های پایه نوروفیدبک :

Alpha Relaxation - ۱

Alpha Coherence - ۲

SMR-۳

Squash-۴

Broad Band Squash - ۵

Alpha/Theta Training - ۶



# Alpha Relaxation

## :Alpha Relaxation

- پروتکل پایه کسب آرامش می باشد
  - تقویت امواج آلفا (۸ - ۱۲ HZ) درحالت‌های چشمان باز/بسته و شنیدن صدا و موسیقی
  - جلوگیری از تقویت فرکانس های پاینتر تتا و در نتیجه اجتناب از تمرکز عمیق تر و درونی تر
  - در نتیجه:
- دستیابی به آرمیدگی و آرامش به ورزشکار آموزش داده می شود برای مثال هنگام طی زمین بازی ، طرح ریزی برای ضربه زدن همراه با آرامش و گوش بزنگی منجر به کاهش اثرات اضطراب، خشم، ناامیدی و هیجانات منفی که در طول بازی بوجود می آیند می شود.

# Alpha Coherence & SMR

## : Alpha Coherence

- شکل خاصی از آموزش آلفا است که منجر به حالت انسجام بین نیکره های راست و چپ در باند آلفا می شود و حالتی از آمادگی مناسب و آرامیدگی عمیق است. این حالت با خلاقیت و **Well-Being** و توانایی انجام عملکرد موثر است.

- در افراد بسیار ماهر و رهبران مراقبه کنندگان دیده می شود

## : SMR

تقویت امواج ۱۲-۱۵ هرتز و درحالت چشمان باز را شامل میشود که با سرکوب تتا همراه است.

برای آرامیدگی همراه با تمرکز فوکوس یافته است. مثالی از حالت **zone** می باشد.

# Squash & Broad Band Squash

## :Squash

با کاهش امواج کم فرکانس تتا ۷-۴ هرتز همراه است و به کاهش حواسپرتی و افزایش توانایی حفظ تنها یک موضوع در ذهن منجر می شود.

## :Broad Band Squash

باند وسیعتری مثلاً "۲۰-۴ هرتز را در بر میگیرد و این حالت منجر به آمادگی، واکنش سریع و عمل متوازن می شود. این آموزش ورود به حالت آمادگی بهینه را برای یک تکلیف سخت، مانند چرخش در گلف، و حفظ آن حالت هنگام آماده شدن برای اجرای یک حرکت ماهرانه مؤثر است.

# Alpha/Theta Training

- این پروتکل تحت شرایط خاص و زیر نظر درمانگر (آموزش دهنده نوروفیدبک) صورت می گیرد.
- تعقیب موضوع خاصی مانند: تفکرات درونی، احساسات، خاطرات
- آرمیدگی
- دستیابی به آگاهی جدید و خودآگاهی هیجانی
- شامل دوره پیوسته، بحث و گفتگو، کار تجربی و پردازش اطلاعات می باشد



مرکز جامع اعصاب و روان آتیه  
آرامش، توانمندی، یادگیری، هوشیاری