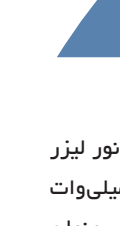


# دفترچه راهنمای دستگاه لیزر تراپی مغزی فوتینو

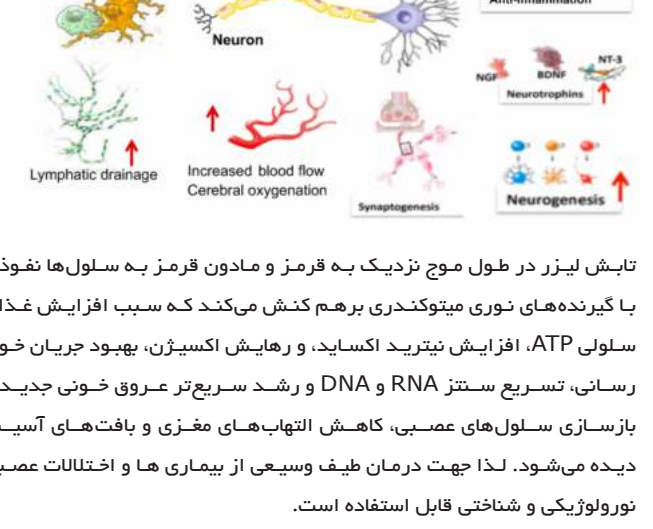


## Photino Brain Laser Therapy Instrument



Lasertherapy  
info@insightprism.com  
www.insightsprism.com

لیزر تراپی کم توان، تکنیکی است که غیرتهاجمی و بدون درد که از نور لیزر در طول موجهای قرمز و مادون قرمز در توان های 5 میلیوات تا 500 میلیوات برای تحریک سلولی استفاده می‌شود. فرایندی که تحت عنوان فوتوبیومدولاسیون (PBM) نامیده می‌شود که نوعی برهم‌کنش فوتوبیوشیمیایی بین فوتون‌های نور لیزر و سلول‌های زیستی می‌باشد.



تابش لیزر در طول موج نزدیک به قرمز و مادون قرمز به سلول‌ها نفوذ و با گیرنده‌های نوری میتوکندری برهم‌کنش می‌کند که سبب افزایش غذای سلولی ATP، افزایش نیتریک اکساید، و رهایش اکسیژن، بهبود جریان خون رسانی، تسریع سنتز RNA و DNA و رشد سریع‌تر عروق خونی جدید و بازسازی سلول‌های عصبی، کاهش التهاب‌های مغزی و بافت‌های آسیب دیده می‌شود. لذا جهت درمان طیف وسیعی از بیماری‌ها و اختلالات عصبی نورولوژیکی و شناختی قابل استفاده است.

کاربر گرامی،  
از شما برای خرید دستگاه لیزر تراپی مغزی فوتینو مدل PBL5V01.4 بسیار متشکرم. توصیه می‌شود قبل از استفاده از این دستگاه، کتابچه راهنمای دستگاه را مطالعه نمایید. اگر در مورد این محصول سوالات یا ابهاماتی دارید که در کتابچه راهنمای آورده نشده است و یا علاقه‌مند به ارائه پیشنهاداتی در مورد این دستگاه هستید، لطفاً با شرکت تولید کننده دستگاه، افق مشاور خرید تماس حاصل فرمایید.

همچنین در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر درباره لیزر تراپی و کاربردهای درمانی به وب سایت شرکت منشور خرد و صفحات اجتماعی به آدرس زیر مراجعه نمایید.

### شرکت علمی فناوری منشور خرد

Lasertherapy  
info@insightprism.com  
www.insightsprism.com  
۰۹۰۲۶۶۶۴۱۶۴ - ۰۲۱۴۴۰۸۵۲۱۲

### درمان با لیزرهای کم‌توان

درمان با لیزرهای کم‌توان (LLLT)، که لیزر درمانی سرد و یا فوتوبیومدولاسیون (PBM) نیز نامیده می‌شود، فرآیندی است غیر تهاجمی و بدون عوارض جانبی که از نور لیزر در طول موج های 600 - 900 نانومتر در توان‌های کمتر از 500 میلی‌وات برای تحریک سلولی التهاب بازسازی و محافظت از بافت آسیب دیده یا در حال انحطاط و یا بازسازی سلول در حال نابودی بکار گرفته می‌شود.

پژوهش‌های معتبر زیادی اثر بخشی لیزر تراپی کم‌توان (فوتوبیومدولاسیون) را در درمان اختلالات مغزی نظیر آسیب‌های سکتة مغزی، پارکینسون، آلزایمر و همچنین اختلالات روان شناختی نظیر افسردگی، اضطراب، وسواس، اختلال خواب، PTSD و بیماری‌های ناشی از حوادث نظیر اسکیم مغزی و سکتة مغزی را تایید کرده‌اند. بیوفوریکه نور لیزر به صورت غیرتهاجمی و بدون درد و عوارض جانبی با پروتکل‌های مناسب بر نواحی مختلف مجسمه، تایید می‌شود.



### دستگاه لیزر تراپی مغزی فوتینو



**Photino Brain** اولین محصول لیزر تراپی مغزی (نور-فوتوبیومدولاسیون) در ایران است که تحت عنایت خادوند متعال و توسط شرکت منشور خرد طراحی و در حال توسعه و تولید می‌باشد. این دستگاه دارای 8 لیزر خروجی با نور مادون قرمز با طول موج 810 نانومتر، برای تحریک فرآیندهای با امکان تنظیم فعال مدت زمان تابش، توان و دوز انرژی است. همچنین امکان انتخاب لیزرهای فعال از 2 تا 8 عدد می‌باشد. همراه با دستگاه یک عدد کلاه سیلیکونی دارای 19-32 حفره برای اتصال پروب‌های لیزر در نقاط مختلف سر ارائه می‌شود که کلاه بر اساس استاندارد EEG 20 - 10 ساخته شده است. این محصول امکان افزودن یک قلم لیزری مادون قرمز برای تحریک نقاط آکوپانچر با انتخاب فرکانس‌های نوری، 500 Hz و 1000 Hz نیز می‌باشد.

### اجزا و نحوه کار با دستگاه

- یونیت کنترلی
- خوشه 8 تایی پروب لیزر
- کلاه سیلیکونی طبق استاندارد 10 - 20
- کیف بزرگ کلاسیک
- عینک چشم بند
- آداپتور و کابل شارژ
- دفترچه راهنما

### انصال کانکتور دستگاه :

در دیواره باکس یک کانکتور 5 پین برای اتصال پروب وجود دارد، قبل از انجام تنظیمات بهتر است پروب را به کانکتور متصل کنید. دقت داشته باشید، هر دو سمت کانکتور دارای یک زانده هستند و فقط در یک جهت وارد می‌شود.



### دقت داشته باشید، قبل از شروع درمان، حتما از چشم بند مخصوص برای بیمار استفاده شود.

### روشن کردن دستگاه :



جهت روشن کردن دستگاه، ابتدا کلید 0 و 1 را در وضعیت 1 قرار دهید، تا چراغ سبز رنگ روشن شود. سپس دکمه پاور را چند ثانیه فشار دهید تا منحنه نمایش روشن شود. بعد از نمایش لوگو PHOTINO صفحه اصلی دستگاه ظاهر می‌شود، که مشابه شکل رو به رو دیده می‌شود. اطلاعات مختلفی نمایش داده شده است که در ادامه شرح داده خواهد شد.

### معرفی کلیدها :

|              |   |
|--------------|---|
| دکمه پاور    | جهت شروع و پایان پروتکل درمانی              |
| دکمه وضعیت   | جهت انتخاب کاتال‌های فعال ( از CH1 تا CH4 ) |
| دکمه تنظیمات | جهت تنظیم مدت زمان، توان و فرکانس           |
| دکمه بالا    | دکمه کنترلی افزایشی                         |
| دکمه پایین   | دکمه کنترلی کاهشی                           |

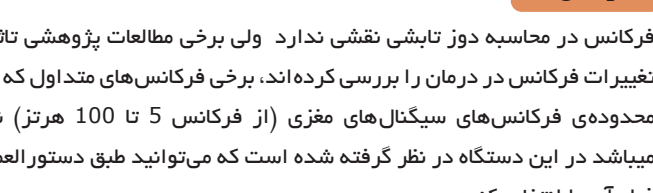
### تنظیم مدت زمان :

ابتدا دکمه تنظیمات را فشار دهید تا رنگ عدد تایمر از رنگ آبی به نارنجی تغییر کند، در این حالت با کمک دکمه‌های کنترلی، توان تایمر مورد نظر را از 1 تا 15 دقیقه انتخاب کنید. برای مثال در شکل زیر، مقدار تایمر یا مدت زمان تابش 6 دقیقه تنظیم شده است.



### تنظیم توان خروجی لیزرها :

ابتدا دکمه تنظیمات را چند بار فشار دهید تا عبارت P از رنگ سفید به رنگ نارنجی تغییر کند، در این حالت با کمک دکمه‌های کنترلی، توان مطلوب را از 10 تا 100 میلی‌وات انتخاب کنید. رنگ بندی فیروزه‌ای، زرد و قرمز به ترتیب برای توان‌های کم، متوسط و زیاد می‌باشد که در نوار وضعیت دیده می‌شود. دقت داشته باشید مقدار توان و مدت زمان تابش، مستقیماً در میزان دوز انرژی انتقالی نقش دارند، که در منحنه نمایش با مقادیر  $d$  و  $D$  نمایش داده می‌شود. محاسبه دوز در ادامه شرح داده می‌شود.



در این شکل، توان بر روی 80 میلی وات و زمان بر روی 6 دقیقه تنظیم شده است. دقت کنید مقدار توان باید به وات، و زمان به ثانیه تبدیل شود. طبق فرمول دوز،  $D = 57 (J/cm^2)$  و  $d = 342 (J/cm^2)$  (برای 6 برابر  $d$ ) بدست می‌آید.

### فرکانس :

فرکانس در محاسبه دوز تابشی نقش ندارد ولی برخی مطالعات پژوهشی تاثیر تغییرات فرکانس در درمان را بررسی کرده‌اند، برخی فرکانس‌های متداول که در محدوده فرکانس‌های سیگنال‌های مغزی (از فرکانس 5 تا 100 هرتز) نیز می‌باشد در این دستگاه در نظر گرفته شده است که می‌توانید طبق دستورالعمل ذیل آن را انتخاب کنید.

ابتدا به وسیله دکمه تنظیمات  $F$  بر رفته تا همانند شکل زیر رنگ آن نارنجی شود، سپس به وسیله دکمه‌های کنترلی مقدار نیاز خود را از بین هفت فرکانس زیر انتخاب نمایید.



### انصرت لیزر تراپی کم‌توان بر روی مغز در سطح سلولی



افزایش رگ زایی (آرتیوژنز)  
کاهش ورم مغزی  
افزایش تخلیه لنفاوی  
افزایش جریان اکسیژن رسانی مغزی  
کاهش سمیت نرونها  
اثرات ضد التهاب

افزایش غذای سلولی ATP  
افزایش سلول‌های پیش ساز عصبی  
افزایش سیناپس‌زایی  
ضد آپوپتوز  
افزایش آنتی اکسیدان  
افزایش FNDB

### تنظیم کلاه بر روی سر بیمار :

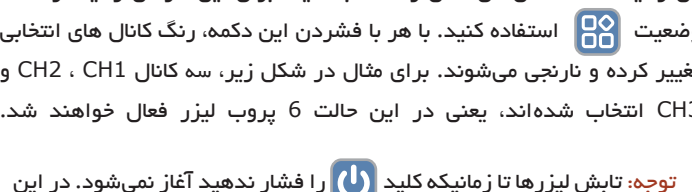
این دستگاه دارای 8 عدد لیزر دایره‌ای 810 نانومتری است که در 4 کاتال قابل تنظیم می‌باشند. در واقع هر کاتال شامل دو پروب لیزر دایره‌ای است که با عبارت‌های CH1، CH2، CH3، CH4 بر روی کلاه گذاری شده‌اند.

کلاه بر اساس استاندارد 10-20 طراحی و دارای 32-19 حفره است. که امکان جایگذاری هر پروب لیزر در این نواحی براحتی برای درمانگر وجود دارد. ابتدا کلاه را بر روی نقطه C2 سر بیمار قرار دهید. متناسب با نوع بیماری و پروتکل درمانی، نقاطی از سر که می‌بایست لیزرها قرار گیرند تعیین می‌شود.

### انتخاب کاتال‌ها :

پس از قرار گیری کلاه بر سر بیمار، و نصب پروب‌ها و روشن کردن دستگاه، حال می‌توانید تعداد کاتال‌های فعال را انتخاب کنید. برای این کار می‌توانید از دکمه وضعیت  $\text{CH}$  استفاده کنید. با هر بار فشردن این دکمه، رنگ کاتال‌های انتخابی تغییر کرده و نارنجی می‌شوند. برای مثال در شکل زیر، سه کاتال CH1، CH2 و CH3 انتخاب شده‌اند، یعنی در این حالت 6 پروب لیزر فعال خواهند شد.

توجه: تابش لیزرها تا زمانیکه کلید  $\text{ON}$  را فشار ندهید آغاز نمی‌شود. در این حالت کاتال‌های در حال تابش بصورت سبز رنگ نمایش داده می‌شوند.



### تنظیم دوز تابشی لیزر :

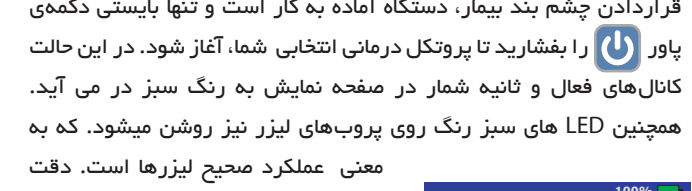
مهمترین نکته در لیزر تراپی کم توان، انتخاب دوز انرژی مورد نیاز متناسب با نوع بیماری است. دوز تابشی به سه راهی اصلی، توان P، مدت زمان تابش T و سطح مقطع تابش A مرتبط است. که با رابطه زیر محاسبه می‌شود. واحد دوز ژول بر سانتیمتر مربع است.

$$\text{Dose } (J/cm^2) = \frac{P(W) \cdot T(s)}{A(cm^2)}$$

در این دستگاه دو پارامتر توان و زمان قابل تنظیم است. ولی سطح مقطع تابش هر پروب لیزر در این دستگاه مقدار ثابت 0.5 سانتی‌متر مربع، و غیر قابل تنظیم است بر روی همدی لیزر دایره‌ای، یک قطعه ایپتیک دایره‌ای با قطر 8 میلی‌متر و مساحت 0.5 سانتی‌متر مربع قرار دارد. که نور لیزرها با عبور از این لنز به سر بیمار می‌تابد. مقدار سطح مقطع در محاسبات لحاظ می‌شود.

### محاسبه و نمایش دوز :

دوز تابشی  $d$  مربوط به مقدار انرژی خروجی یک عدد لیزر دایره‌ای است. و مقدار  $D$  دوز تابشی کلی بر روی فشر مجسمه یا مغز است، که متناسب با تعداد لیزرهای فعال می‌باشد. به عنوان مثال در اینجا 3 کاتال فعال می‌باشد، که هر کاتال شامل دو پروب لیزر دایره‌ای است. کل، 6 برابر مقدار  $d$  یعنی دوز تابشی هر تک لیزر است.



### شروع درمان

حالا بعد از انجام کلیه تنظیمات و قراردادن لیزرها بر روی سر بیمار، و قرار دادن چشم بند بیمار، دستگاه آماده به کار است. تنها بایستی دکمه پاور  $\text{ON}$  را بفشارید تا پروتکل درمانی انتخابی شما، آغاز شود. در این حالت کاتال‌های فعال و ثانیه شمار در صفحه نمایش به رنگ سبز در می‌آید. همچنین LED های سبز رنگ روی پروب‌های لیزر نیز روشن می‌شود. که به معنی عملکرد صحیح لیزرها است. دقت داشته باشید، نور لیزر سبز رنگ نیست. بلکه در اینجا از لیزر با نور نامرئی مادون قرمز استفاده شده که در حال تابش به سمت مجسمه بیمار است.

پس از به پایان رسیدن مدت زمان درمان، سه بار صدای آژارم شنیده می‌شود و درمان متوقف می‌شود. در صورت نیاز می‌توانید درمان را با فشردن دکمه  $\text{ON}$  متوقف نمایید.

### کاربردهای لیزر کم توان در علوم درمان

در ابتدا برخی پروتکل‌های بالینی مرتبط با لیزر مادون قرمز 810nm براساس مقالات آورده شده است. بدیهی است تریابت (بايد مستقیم با نوب و سطح اختلال نواحی اعمال لیزر را انتخاب و پروتکل مورد نظر را بهینه و با تغییر دهد.

| سکته مغزی             | (۱) ناحیه تابش، Cortical surface، 10mW - 20mW، 4 - 1 دوز انرژی، 3 تا 6 ساعت<br>(۲) ناحیه تابش، Cortical surface، 8mW - 25mW، 3 تا 6 ساعت تا 6 ساعت بعد از سکته - 70 فرمت هرگز CW |
|-----------------------|--|
| ایسکمی مغزی           | (۱) ناحیه تابش، Cortical Surface، 10mW - 20mW، 1 - 3 دوز انرژی، 3 تا 6 ساعت<br>(۲) ناحیه تابش، directed onto the scalp، 50mW، 36 - 100 دوز انرژی، 4 تا 6 ساعت                    |
| پارکینسون             | (۱) مطالعه (human) in vitro، و طول موج، 810nm و توان، 50mW و زمان، ۴۰ ثانیه<br>(۲) مطالعه (human) in vitro، و طول موج، 810nm و توان، 25mW و زمان، ۱۰۰ ثانیه دوز، 2.6 (J/cm²)     |
| آلزایمر و زوال عقل    | (۱) مطالعه (mouse) in vivo، و طول موج، 810nm و توان، 336 و 672 (J/cm²) و مدت ۵ ماه<br>(۲) مطالعه (human) in vivo، و طول موج، 810nm و توان، 100mW و زمان، ۱۰۰ ثانیه               |
| اختلال مصرف مواد مخدر | اختلال تابش، F3، 1mW، دوز، 1 - 3 (J/cm²)   |

### نکات ایمنی و هشدار

(۱) دستگاه لیزر تراپی فوتینو دارای نور نامرئی مادون قرمز با طول موج 810 نانومتر و با توان ماکزیمم 100 میلی‌وات برای هر لیزر دایره‌ای است. کاربر باید کاملاً از تابش مستقیم نور به ناحیه چشم‌ها و یا انعکاس آنها در آینده جلوگیری کند. لذا حتماً برای بیمار از عینک مخصوص لیزر مادون قرمز یا چشم بند استفاده شود و قبل از قرار دادن پروب روی کلاه از روشن کردن لیزرها خودداری کنید.

(۲) این دستگاه به علت داشتن تنظیمات متعدد و رنج مختلفی از توان لیزر، بایستی مستمراً توسط متخصصین آشنا با دانش و عملکرد دستگاه‌های لیزر تراپی استفاده شود.

(۳) دستگاه لیزر تراپی مغزی فوتینو به دلیل دارا بودن سیستم نوری و الکترونیکی و صفحه نمایش بایستی با دقت استفاده شود و از افتادن، آسیب‌های مکانیکی و شربه خودداری شود و همچنین در برابر گرما (دمای مناسب بین 5 الی 40 درجه سلسیوس) و رطوبت نیز محافظت گردد.

(۴) این دستگاه با کنترل کیفی دقیق تحویل داده شده است، بنابراین باز نمودن یا دستکاری دستگاه مجاز نیست، و سبب باطل شدن گارانتی می‌شود. چنانچه دستگاه به درستی کار نمی‌کند بلافاصله با تولید کننده تماس بگیرید.

(۵) تمام بخش‌های دستگاه باید در محیط خشک و در مکانی با رطوبت نسبی کمتر از 80% و دور از گازهای غیر خوردنده نگهداری شود. هرگز اجازه ندهید مایعاتی مانند آب، اسید، مواد قلیایی و خوردنده دیگر روی آن بریزند.

### مشخصات فنی

|                |  |
|----------------|--|
| نوع لیزر       | لیزر دایود نیمه هادی GaAlAs  |
| طول موج دیودها | 8 عدد لیزر مادون قرمز IR (810 nm)  |
| توان خروجی     | 100 ± 5 mW   |
| تنظیمات        | فرکانس تابش: CW- 3, 7, 12, 15, 30, 45, 100 Hz<br>توان تابش: 10 - 100 mW<br>مدت زمان تابش: (1 - 15 دقیقه)<br>نمایش دوز انرژی: (2) (J/cm²) |
| منبع تغذیه     | باتری قابل شارژ 4000 میلی آمپر   |
| ابعاد          | دستگاه: 150m x 97.5mm x 40mm<br>هیت سینک : 30m x 12mm  |
| صفحه نمایش     | LCD رنگی TFT، 3.2 اینچ   |
| کلاه           | جنس سیلیکون، 19 - 32 حفره جهت اتصال پروب‌های لیزر بر اساس استاندارد 10 - 20  |
| وزن            | دستگاه : 400 گرم<br>مجموع پروب‌های لیزر : 220 گرم  |
| لوازم جانبی    | کیف کلاسیک، شارژر و کابل<br>دفترچه راهنما<br>عینک محافظتی  |