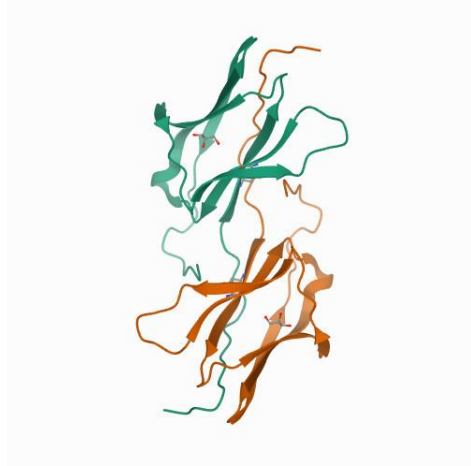




# تاثیر فعالیت بدنی بر اختلالات خواب: با تاکید بر سازوکار عوامل نورون زایی مشتق شده از مغز (BDNF)

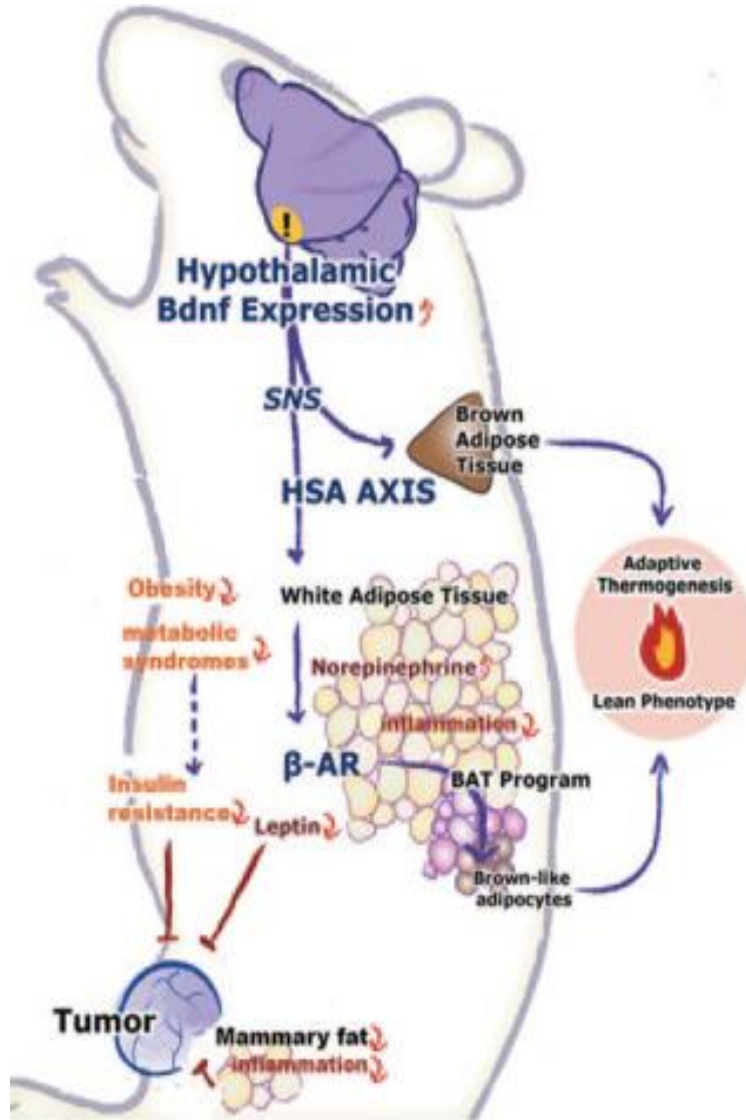
ابراهیم نوروزی

دکتری رفتار حرکتی و فلوشیپ روانشناسی ورزش



### نوروتروفین (Neurotrophin)

- گروهی از عوامل رشد عصب با ساختاری پروتئینی هستند.
- این پروتئینها در رشد و متابولیسم سلولهای زیادی دخیل اند.
- یکی از نخستین عوامل رشدی که کشف شد، فاکتور رشد عصب در سال ۱۹۵۱ بود.
- نوروتروفینها در رشد سلولهای عصبی، بقا و فعالیت آنها مؤثر اند.
- از نوروتروفین های مهم می توان به فاکتور رشد عصب، نوروتروفین مشتق شده از مغز BDNF، نوروتروفین ۳، نوروتروفین ۴ اشاره کرد.



• BDNF در مغز پستانداران (Poo,2001) و همچنین در بافت های دیگر مانند عضلات (Cassiman et al., 2001) و چربی (Sornelli et al., 2009) یافت می شود.

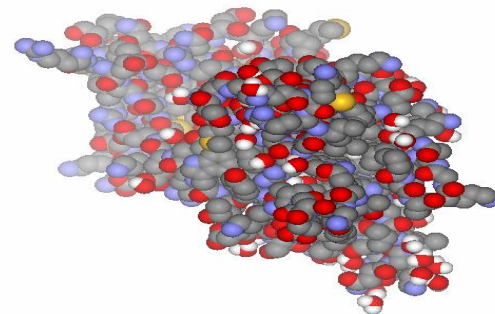
• سطوح پایین BDNF در بیماری های متابولیسیم مانند چاقی و دیابت نیز گزارش شده است. سطوح بالای BDNF می تواند در رفتارهای خوردن نیز نقش داشته باشد و نقش کلیدی در کاهش وزن داشته باشد. داشتن عادت فعالیت بدنی می تواند با سطوح بالای BDNF همراه باشد.



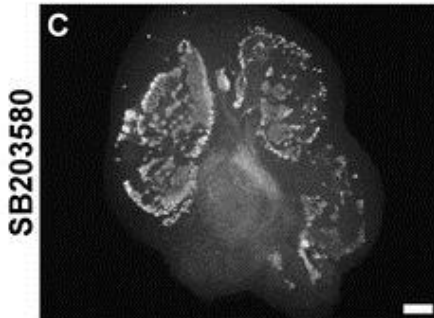
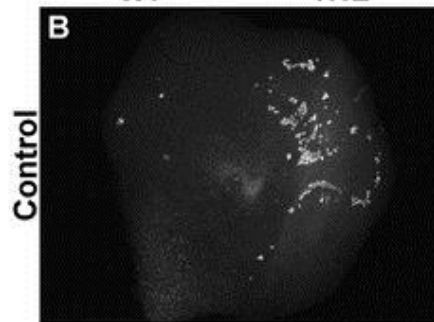
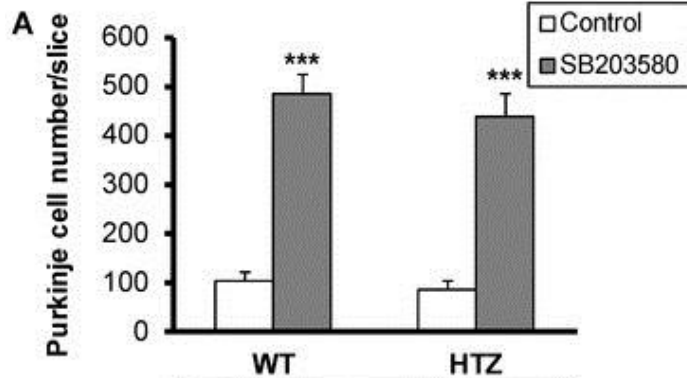
## عوامل نورون‌زایی مشتق‌شده از مغز

### Brain-derived neurotrophic factor (BDNF)

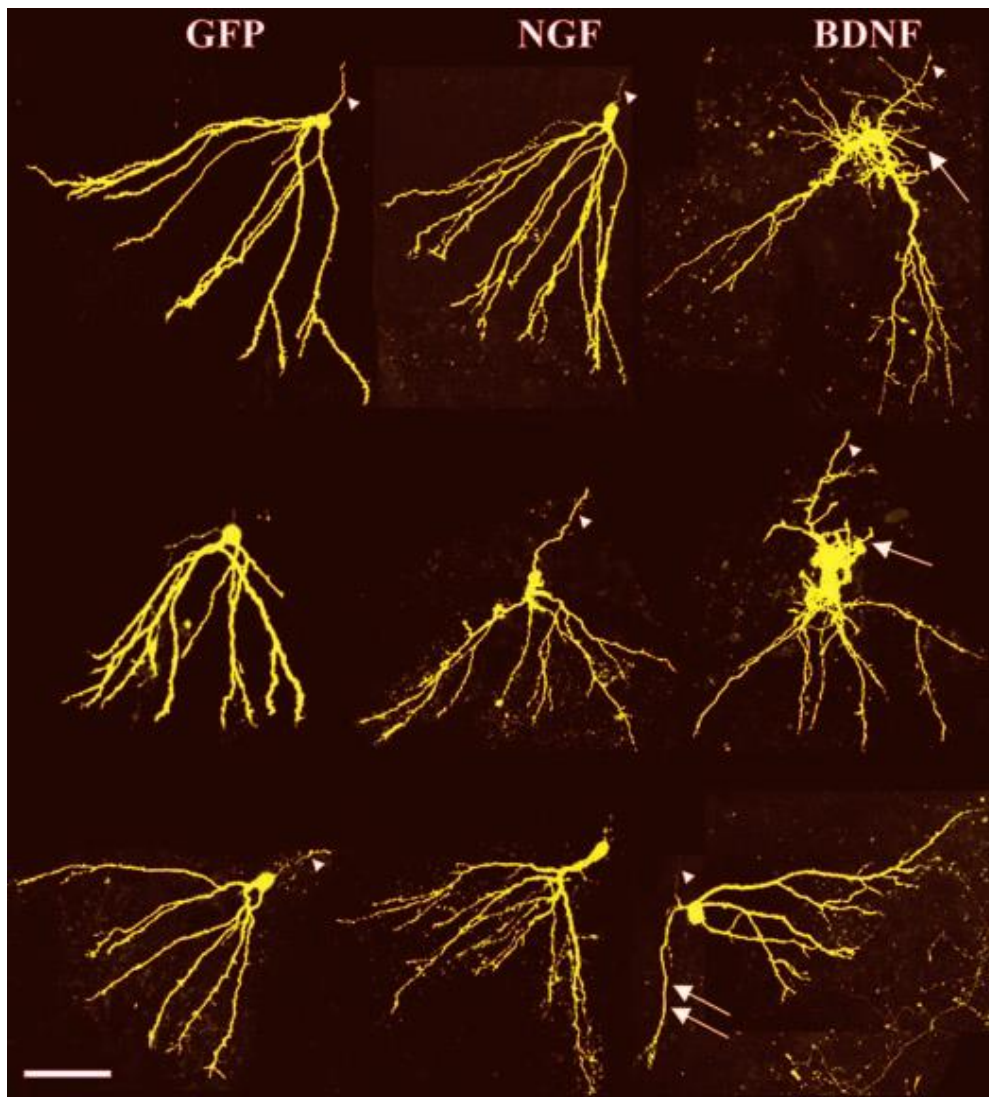
- یکی از اصلی‌ترین نوروتروفین‌ها در انسان BDNF است.
- نقش اساسی در محافظت و رشد دستگاه سیستم عصبی مرکزی و تنظیم سیناپسی، حافظه و یادگیری ایفا می‌کند.
- شکل‌پذیری عصبی در بزرگسالان نقش اساسی دارد.
- فعالیت مسیرهای سروتونرژیک و دوپامینرژیک را تحت تاثیر قرار می‌دهد.



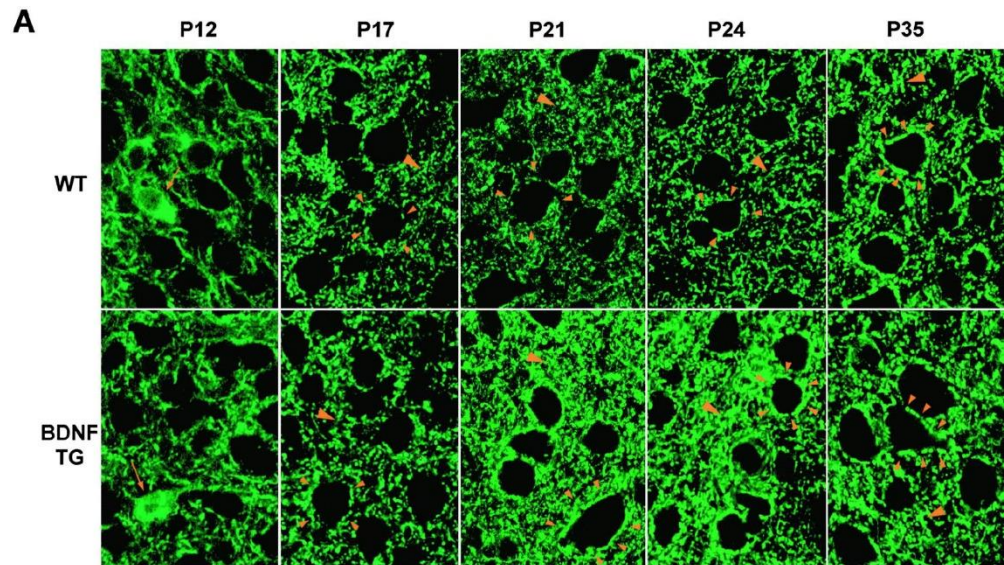
## BDNF چگونه ساخته می شود و مسیر کارکرد آن کجاست؟



- ابتدا به عنوان یک اسید آمینه پپتیدی نابالغ در هیپوتالاموس و ساقه مغز ایجاد می شود و در انتها به شکل بالغ خود در می آید.
- در مراکز متفاوتی تولید می شود از جمله آنها سلولهای گلیال، نرون های مخچه و لایه درون رگی (اندتلیوم).
- می تواند در سرم خونی نیز پیدا کرد.
- در بزرگسالان به صورت عمده در هیپوکامپ و کورتکس پیشانی تولید می شود.
- از هیپوکامپ به سمت ساقه مغز و عقده های قاعده ای منتقل می شود و در مسیر های دوپامینرژیک تاثیر خود را می گذارد.
- بررسی مطالعاتی ارتباط بین مقادیر BDNF در سرم خونی با مقادیر آن در سیستم عصبی بسیار نادر است. اما از آنجایی که منبع تولید کننده اصلی BDNF در کورتکس است، بنابراین به نظر می رسد که BDNF سرم مقادیر BDNF سیستم عصبی را منعکس می کند.

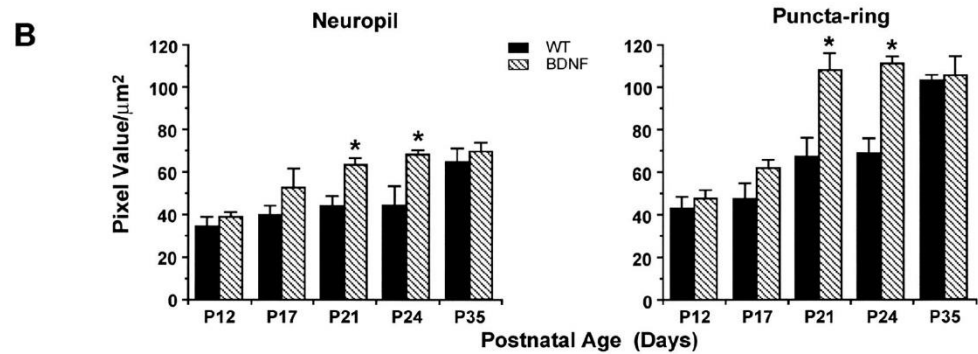


- **BDNF** همچنین به صورت وسیعی در شکل پذیری عصبی نوروپلاستیستی مغز، رشد و بازیابی اکسون و دندریت، تفکیک پذیری عصبی، رشد سیناپس و انتقال دهنده های عصبی و تنظیم میانجی های عصبی نقش دارد. یکی از مهمترین وظایف **BDNF** ارتقا رشد و پایداری ارتباطات عصبی است به این صورت که هیپوکامپ نقش اساسی در این میان دارد. علاوه براین در کارکرد میانجی عصبی گابا **BDNF** می تواند نقش آفرین باشد.

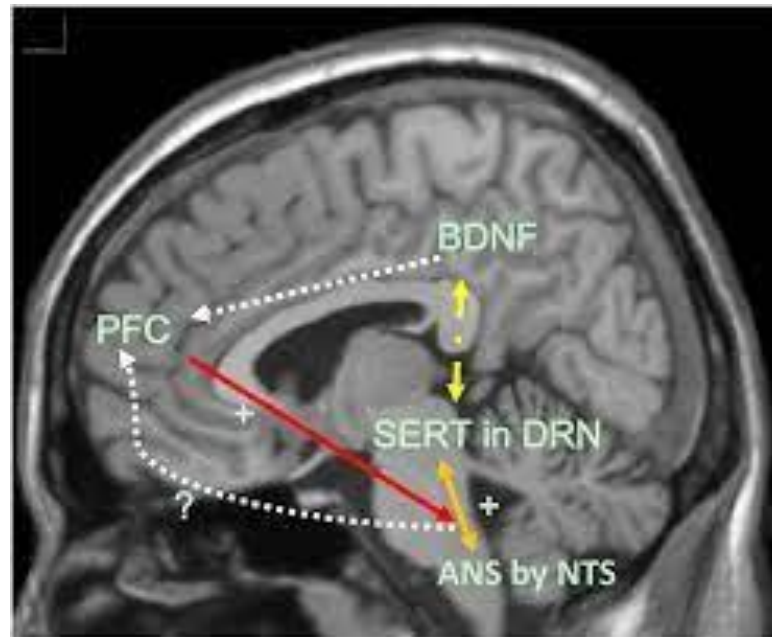


BDNF در کورتکس بینایی نیز نقش تنظیم کننده ای دارد.

در رت ها مقادیر BDNF با حافظه بینایی ارتباط داشت.



- میزان کم BDNF با تعداد کم سلولهای کورتکس پیش پیشانی ، آمیگدال و اندازه کوچک هیپوکامپ همراه است. در سالهای اخیر این فرضیه مطرح شده است که سطوح BDNF با افسردگی و خواب در ارتباط است. خواب با کیفیت کم می تواند تنظیم BDNF را کاهش دهد.



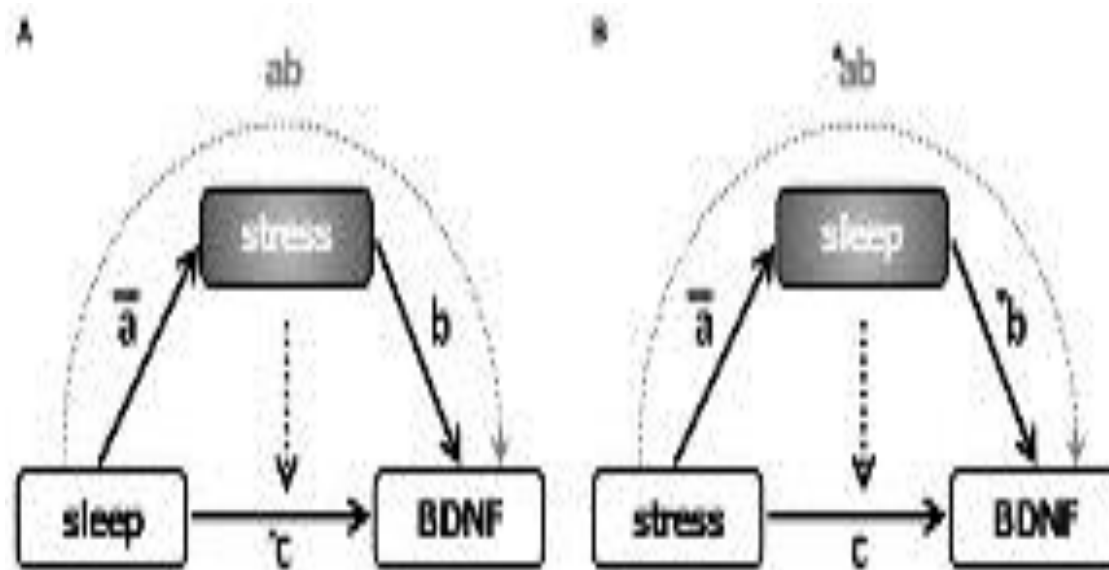




طبق طبقه بندی بین المللی اختلالات خواب، انواع اختلالات خواب شامل موارد زیر می شود:

- بد خوابی یا دیس سومنیا (Dyssomnia): اختلال در به خواب رفتن یا در تداوم خواب وجود دارد.
- خواب پریشی یا کژ خوابی (Parasomnias) نوعی از نابهنجاری خواب است که شامل حرکات غیرعادی و ناهنجار، احساسات و رفتارهایی است که در رویا رخ می دهد. انواع شایع پاراسومنیا عبارتند از: اختلال رفتاری REM، فلج خواب، راه رفتن در خواب، سندرم انفجار سر و هراس شبانه
- اختلالات خواب همراه با اختلالات روانشناختی، پزشکی و عصبی.
- بی خوابی

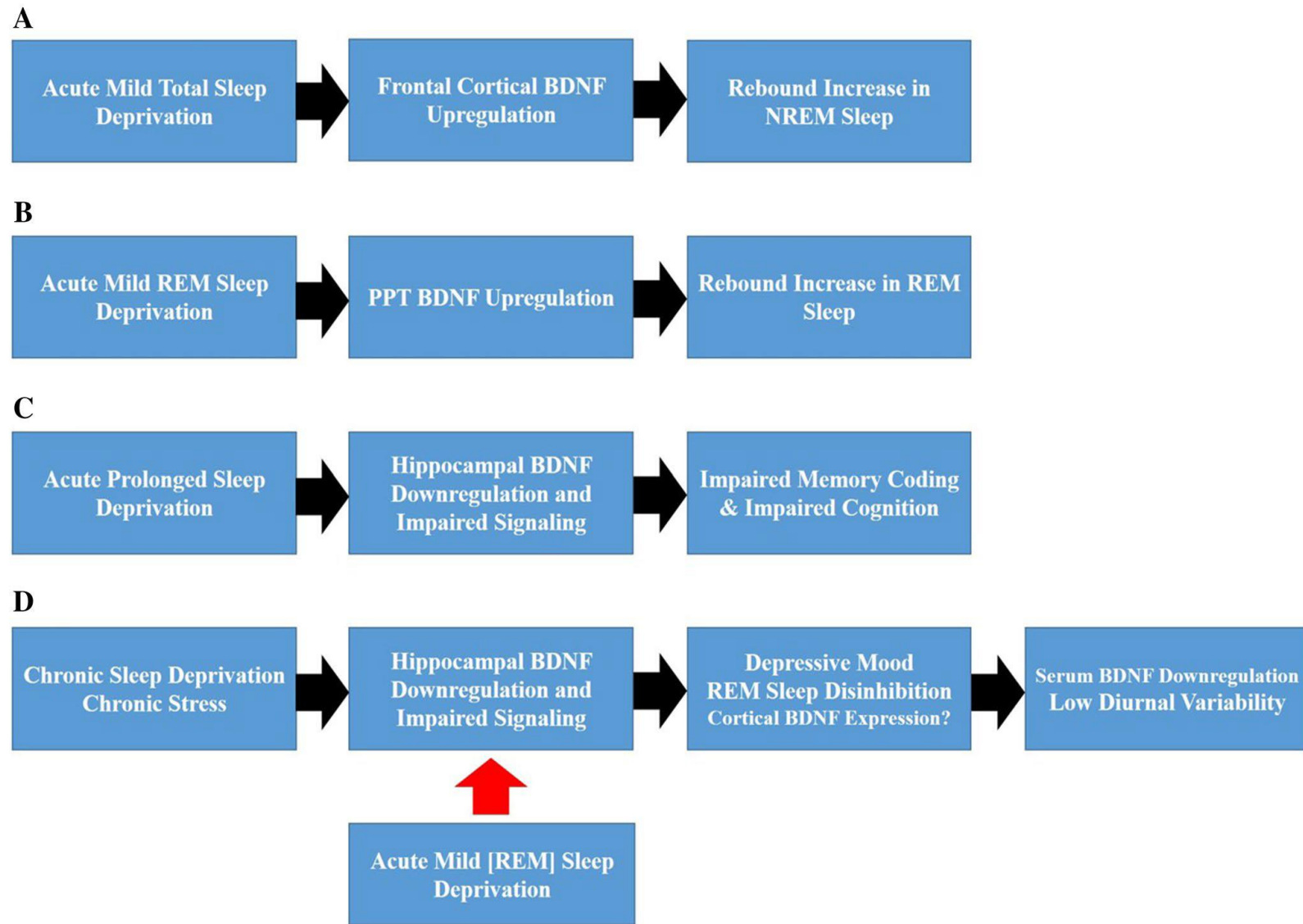
- محرومیت از خواب نسبی ۱ تا ۳ یا ۵ روز مداوم می‌تواند بیان ژنی و تنظیم BDNF را کاهش دهد. ۴۸ ساعت بی‌خوابی می‌تواند تنظیم هیپوکامپ را مختل کند و عوامل شکل‌پذیری عصبی را کاهش دهد. در نتیجه تنظیم سائق‌های فیزیولوژیک خواب مانند BDNF و تنظیم هیپوکامپ می‌تواند به دنبال بی‌خوابی و محرومیت از خواب دچار اختلال شود.





# خواب و کارکرد شناختی

- برای تنظیم هیجانات و همچنین عملکرد شناختی، میزان خواب کافی نیاز است.
- مراحل مختلف خواب در حافظه نقش های متفاوتی را دارند.
- هیپوکامپ در حافظه بلند مدت در برابر محرومیت از خواب آسیب پذیر است.
- با کاهش امواج آلفا و افزایش امواج تتا خواب بدون حرکات سریع چشم آغاز می شود. با پیشرفت در مراحل خواب امواج مغزی به سمت دلتا پیش می رود. مراحل ۴ گانه خواب بدون حرکات سریع چشم نیز با کاهش امواج مغزی به پیش می رود. این نکته را باید توجه کرد که توان باند فرکانسی دلتا با کیفیت خواب ارتباط دارد و هرچه توان کمتر باشد نشان از عمیق بودن خواب است.
- با شروع خواب حرکات سریع چشم، که در انتهای مرحله ۴ خواب بدون حرکات سریع چشم دیده می شود، که اغلب در نیمه دوم خواب شبانه تجربه می شود، با افزایش توان امواج مغزی که با فعالیت هیپوکامپ همراه است، مشخص می شود. محرومیت از خواب می تواند خواب حرکات سریع چشم و همچنین خواب بدون حرکات سریع چشم که دلتا توان پایینی دارد را کاهش دهد که خود عوارض زیادی برای حافظه خواهد داشت.



مدل توضیح رابطه بین استرس مزمن و محرومیت از خواب مزمن با افسردگی از طریق BDNF در هیپوکامپ، کورتکس و سرم خونی.

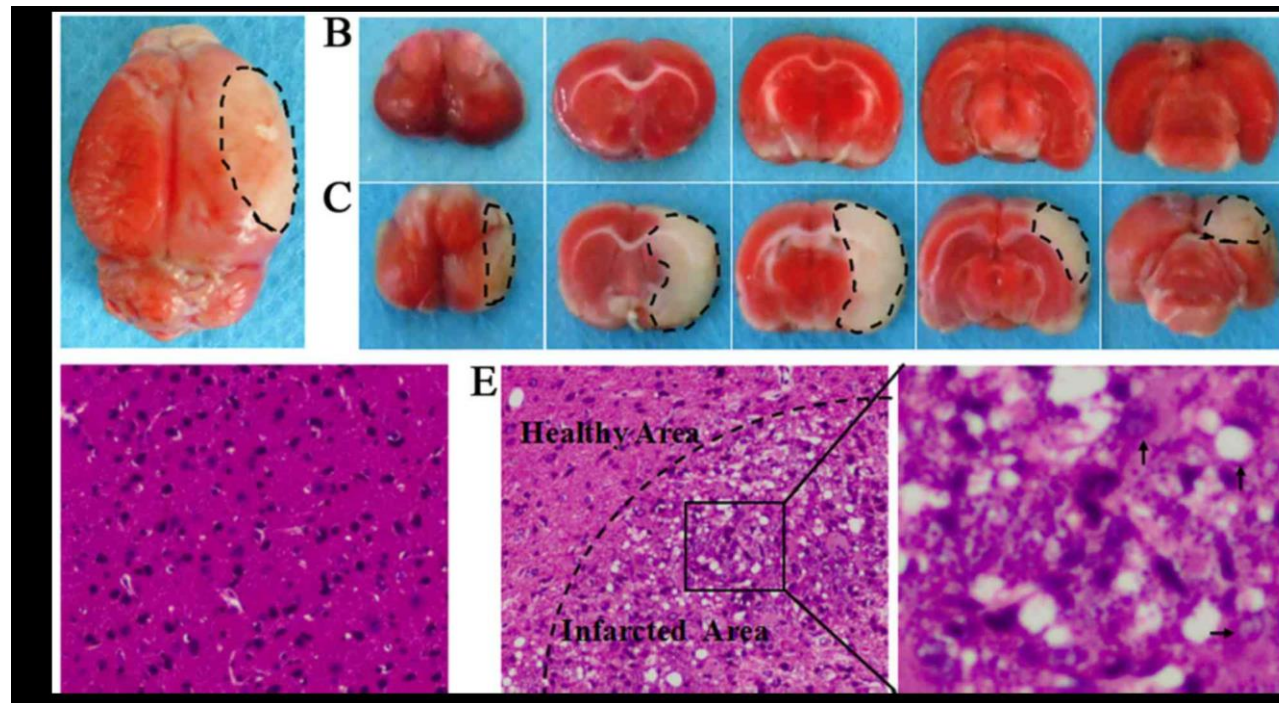


# سازو کار اثربخشی BDNF در بهبود خواب

- آزادسازی (infusion of BDNF) در محور هیپوتالاموس، هیپوفیز و آدرنال منجر به افزایش سروتونین و دوپامین می شود که نقش اساسی در کاهش افسردگی و بهبود خواب دارد.
- افزایش BDNF با کاهش سایکوتین ها در محور هیپوتالاموس همراه است
- افزایش BDNF با کاهش کورتیزول نیز همراه است

## پژوهش های پیشتاز

- BDNF در تنظیم میل به خواب و کدبندی حافظه نقش دارد. در رت ها تزریق BDNF باعث افزایش موج آهسته مغزی و افزایش خواب بدون حرکات سریع چشم این حیوانات شد.

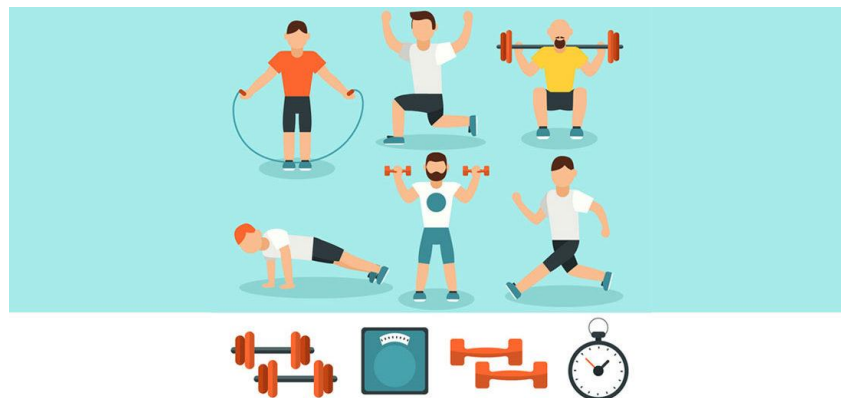


# فعالیت بدنی و ورزش چیست؟

تمرین ورزشی به عنوان حرکات تکراری بدن، ساختارمند و برنامه ریزی شده با هدف بهبود و نگهداری تندرستی تعریف می شود.

ورزش و فعالیت بدنی با تاکید بر سلامتی در سه دسته اصلی تقسیم می شود:

- ورزش هوازی: که شامل فعالیت قلبی-عروقی است شامل دویدن، دوچرخه سواری و شنا
- ورزش مقاومتی: فعالیت هایی که نیاز به قدرت عضلانی دارند. مانند وزنه برداری و تمرینات بدنسازی
- ورزش تعادلی: تمریناتی که با هدف بهبود تعادل در نظر گرفته می شوند. مانند کشش و انعطاف پذیری در جهت جلوگیری از افتادن





# چه نوع فعالیت بدنی می تواند به افزایش BDNF منجر شود؟

*Scand J Med Sci Sports* 2013; \*\* : \*\*-\*\*  
doi: 10.1111/sms.12069

© 2013 John Wiley & Sons A/S.  
Published by John Wiley & Sons Ltd

SCANDINAVIAN JOURNAL OF  
MEDICINE & SCIENCE  
IN SPORTS

Review

## The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review

T. Huang<sup>1</sup>, K. T. Larsen<sup>1</sup>, M. Ried-Larsen<sup>1</sup>, N. C. Møller<sup>1</sup>, L.B. Andersen<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centre of Research in Childhood Health, Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark, Odense, Denmark, <sup>2</sup>Department of Sports Medicine, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway  
Corresponding author: Tao Huang, Centre of Research in Childhood Health, Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark, Campusvej 55, 5230 Odense M, Denmark. Tel: +45 6550 3441, Fax: +45 6550 3480, E-mail: [thuang@health.sdu.dk](mailto:thuang@health.sdu.dk)

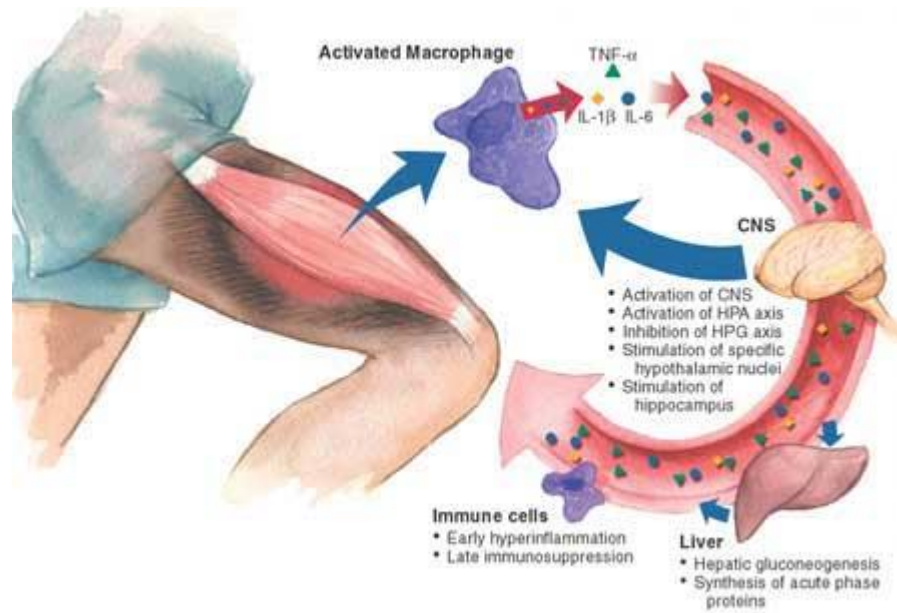




## چه نوع فعالیت بدنی می تواند به افزایش BDNF منجر شود؟

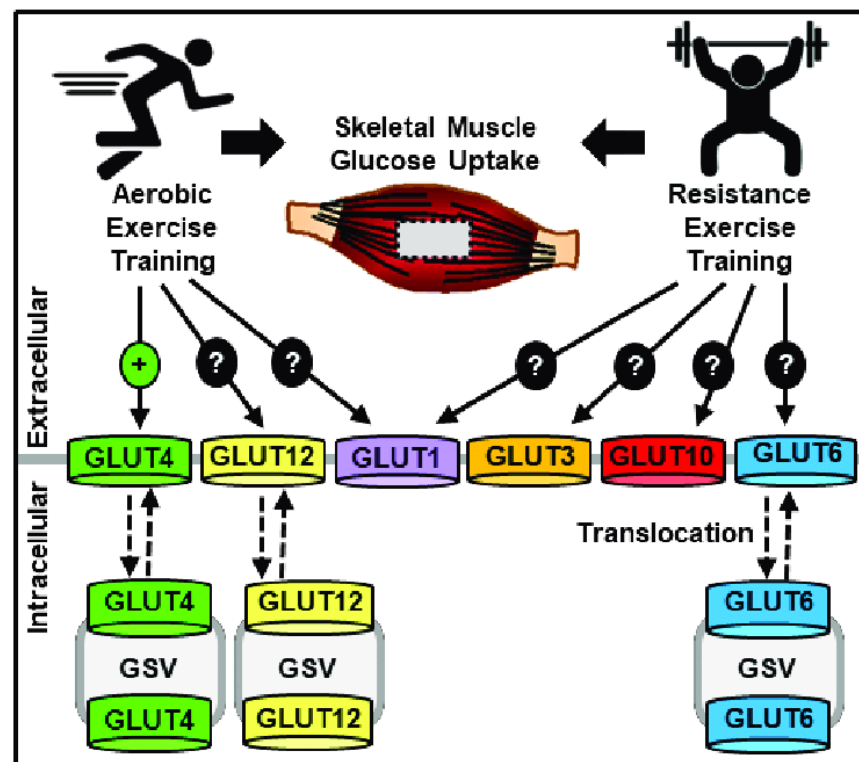
- ورزش هوازی حاد (یک جلسه با شدت ۷۰ درصد بیشینه) می تواند سطوح BDNF را افزایش دهد. از ۱۴ مقاله ای که بررسی کرده ایم ۱۴ مورد این اثر را نشان داده اند.
- ورزش مقاومتی و حاد نتوانست میزان BDNF را افزایش دهد. از ۷ مقاله ای بررسی شده ۵ مورد این اثر را نشان نداد.
- ورزش هوازی مزمن (طولانی مدت) که از چندین هفته تا ۱ ساله طول دارد، می تواند میزان BDNF را افزایش دهد. از ۵ مقاله بررسی شده ۴ مقاله این اثربخشی را تایید کرد.
- نکته: در تمام این پژوهش ها تنها سطوح پیرامونی BDNF که از طریق سرم خونی اندازه گیری شده بود، سنجش شده بود. ورزش هوازی با ۴۰ تا ۵۰ درصد بیشینه می تواند اثربخشی مفیدی در افزایش سطوح BDNF و دیگر فاکتورهای فوق باشد.

مکانیزمی که اثربخشی ورزش در بهبود سلامت روان را نشان می دهد می تواند در دو عامل دانست:



- BDNF
- فاکتور های رشد
- کاهش عوامل التهاب زای عصبی (سایتوکین ها)
- بهبود جریان خون مغزی

پژوهش ها نشان داده است که ورزش مقاومتی نمی تواند سطوح BDNF را افزایش دهد. بنابراین ورزش هوازی به عنوان فعالیت بدنی ارجح برای افزایش سطوح BDNF توصیه می شود. علاوه بر این سطوح امادگی قلبی و عروقی با سطوح BDNF ارتباط معنی داری دارد.





The End

And The Beginning