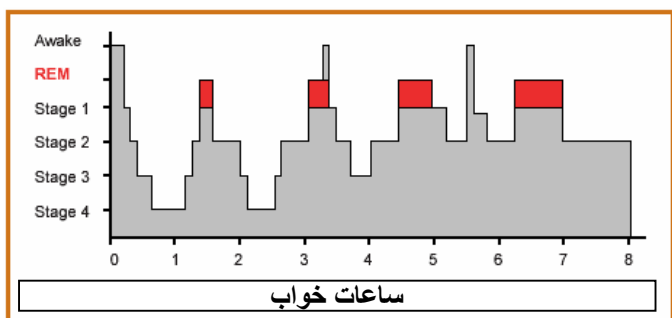


مراحل خواب

خواب چندان که به نظر می‌رسد یک فرآیند منفعل نیست. اگر الکترودهایی روی پوست سر فردی نصب کنیم و فرد در جریان یک آزمایش، بخوابد خواهیم دید که امواج مغزی-الکتروانسفالوگرافی وی چندین مرحله مجزا از هم را پشت سر می‌گذارد. در هنگام بیداری مغز امواج کم شدتی را از خود به نمایش می‌گذارد. در ابتدای خواب این امواج مسطح تر می‌شوند اما بتدریج با عبور از مراحل مجزای خواب شدت این امواج افزایش و فرکانس آنها کاهش می‌یابد. این مراحل، خواب با امواج آهسته نامیده می‌شوند. علت این تغییرات در فعالیت الکتریکی مغز بخوبی روشن نشده است. اما عقیده بر آنست که نورون‌های مغز هنگامی که نسبت به ورودی‌های معمول خود پاسخ نمی‌دهند، با یکدیگر هماهنگ می‌شوند. از آنجایی که نورون‌های مسئول حرکات عضلات اسکلتی به طور فعال مهار می‌شوند، تون عضلات کاهش می‌یابد اما خوشبختانه نورون‌های مسئول حرکات تنفسی و قلب همچنان به کار خود ادامه می‌دهند!

در طول خواب این چرخه چندین بار تکرار می‌شود. در یکی از مراحل خواب، فعالیت مغزی مشابه حالات بیداری می‌گردد و کره چشم‌مان نیز در پشت پلک‌های بسته‌مان شروع به حرکت می‌کند. این مرحله، حرکت سریع چشم یا "رم" نامیده می‌شود و در طی آن احتمال خواب دیدن ماکزیم است. اگر فرد را در این مرحله از خواب بیدار کنیم تقریباً همیشه اعلام می‌کند که رویا می‌دیده است. و این قضیه حتی در مورد افرادی که از رویا ندیدن خود شاک می‌روند نیز صدق می‌کند (محض تجربه می‌توانید این کار را بر روی یکی از اعضای خانواده‌تان اجرا کنید!). در واقع بیشتر ما 4 تا 6 نوبت در طی خواب شبانه، در مرحله رم بسر می‌بریم. نوزادان مقدار بیشتری را در این فاز سپری می‌کنند. این فاز حتی در حیوانات نیز گزارش شده است.



خواب 8 ساعته شبانه مراحل گوناگونی را پشت سر می‌گذارد

محرومیت از خواب

چندین سال پیش، یک نوجوان آمریکایی تصمیم گرفت تا به اراده خویش تا طولانی‌ترین زمانی که می‌تواند نخوابد و برای خود مکانی در گینز ثبت کند. آرزوی او این بود که 264 ساعت کتاب رکورد نخوابد و او در این کار موفق شد!

هرشب که به اتاق خواب‌مان می‌رویم و روی تخت می‌آرامیم، کم‌کم به حالت ناهشیار خواب فرو می‌رویم، بیشتر ما 8 ساعت را در خواب به سر می‌بریم و این بدان معناست که یک سوم از عمرمان را در خواب و رویا سپری می‌کنیم. اگر شما بدلیل مهمانی‌های شبانه یا شب زنده داری‌های زمان امتحانات خود را از خواب محروم کنید، بدنتان به زودی به شما هشدار خواهد داد که از این کار بپرهیزید. این وضع در کوتاه مدت تحمل می‌شود ولی ادامه آن در طولانی مدت مشکل‌ساز می‌شود. سیکل خواب و بیداری در زمره فعالیت‌های ریتمیک ما قرار می‌گیرد. چرا این فعالیت‌ها وجود دارند؟ کدام مراکز مغز را درگیر می‌کنند و چگونه کار می‌کنند؟

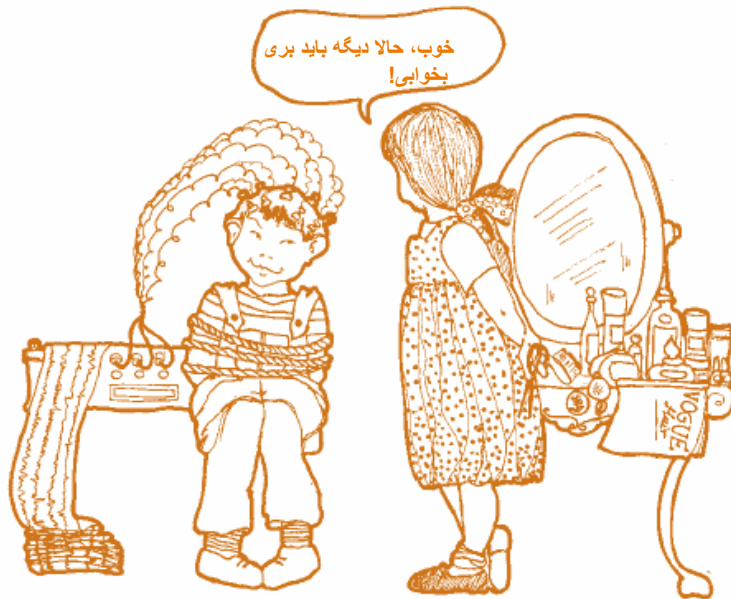
ریتمی در زندگی

سیکل خواب و بیداری یک ریتم درون زاد است که در طی سال‌های اول زندگی در چهارچوب شب و روز جای می‌گیرد. این ریتم را "سیرکادین" می‌نامند (سیرکا به معنای حدود و دین به معنای روز در زبان لاتین). خواب در طول زندگی از اهمیت زیادی برخوردار است: نوزادان در بازه‌های کوتاه کوتاه در طی روز می‌خوابند. کودکان معمولاً بعد از ناهار چرت می‌زنند و بزرگسالان معمولاً تنها به هنگام شب می‌خوابند. خواب برای شما لازم است. گفته می‌شود وینستون چرچیل، نخست وزیر سال‌های جنگ جهانی دوم علاقمند به چرت‌های کوتاه مدت حتی گاه در هنگام گردهمایی کابینه بود!

تنظیم سیکل خواب و بیداری و گنجاندن آن در چهارچوب شب و روز به عهده تعدادی از نورون‌هاست که در بالای کیسمای بینایی قرار دارند و هسته "فوق کیسمایی" نامیده می‌شوند. نورون‌های این بخش، از طریق اتصالات فراوان و غیر معمول بین دندرنی خود یک الگوی شلیک هماهنگ را میسر می‌سازند و بدین ترتیب بخشی از ساعت بیولوژیک مغز محسوب می‌شوند. در انسان‌ها این زمان بندی با دقت کمی کندتر از یک روز تنظیم شده است، اما به طور معمول اطلاعاتش را با ورودی‌هایی که از طریق چشم دریافت می‌کند، تصحیح می‌نماید. این سرعت ساعت بیولوژیک از مشاهده انسان‌هایی که در اعماق غار و به دور از نشانه‌های زمان درست بسر می‌برند، مسجل شد. در این افراد ریتم شبانه روزی 25 ساعت گزارش شده است.



هسته فوق کیسمایی ساعت بیولوژیک خود را در طول شب و روز دارد



البته شرایط از مایش او بسیار کنترل شده بود و چندین پزشک از نیروی دریایی آمریکا آن را نظارت می‌کردند. البته ما به شما توصیه می‌کنیم که چنین آزمایشی را تکرار نکنید! این پسر، به طرز شگفت‌انگیزی دوام آورد. مشکلات اصلی او (منهای تمایل شدید برای خواب) دشواری در تکلم، ناتوانی در تمرکز کردن، کم کاری‌های حافظه و رویا پردازی‌های توهم گونه بود. اما بدن او در شرایط فیزیکی بسیار مطلوبی بسر می‌برد و او هرگز ارتباط خود را با دنیای واقعی و بیرونی از دست نداد. در شب اول پس از این دوره بی‌خوابی او 15 ساعت خوابید و در روزهای بعد نیز مقاطع کوتاه خواب در طول روز نیز داشت. این تجربه و چندین تجربه مشابه، محققین را متقاعد نمود که این مغز ماست که به خواب نیاز دارد و نه بدن ما. مطالعات دیگر، از جمله مطالعه‌های کنترل شده بر روی حیوانات، نتایج مشابهی بدست دادند.

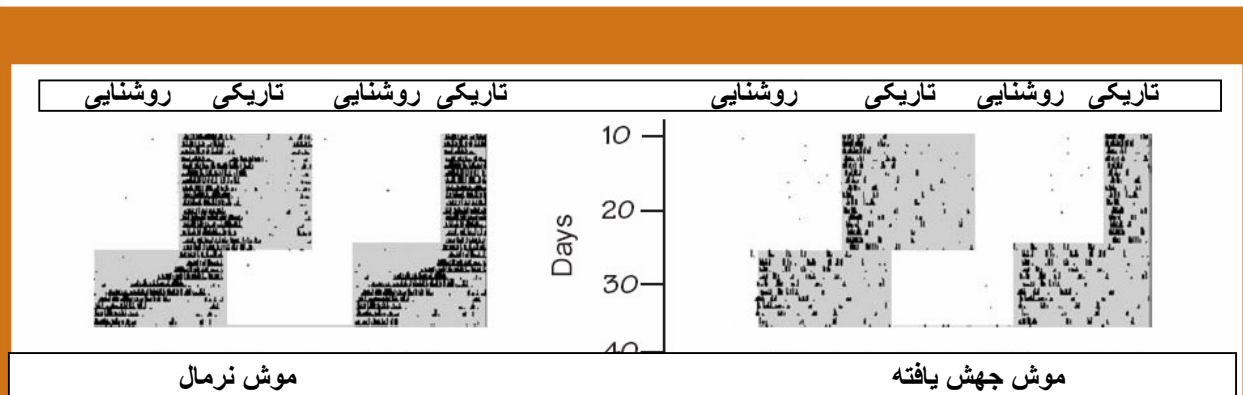
چرا می‌خوابیم؟

مسائل زیادی همچنان به صورت یک ابهام باقی مانده اند و خواب یکی از آنهاست. برخی بر این باورند که خواب تنها یک وضعیت سکون است که در جریان آن، حیوانات از خطر در امان می‌مانند. اما مسئله فراتر از اینهاست. مطالعات بر روی تجارب محرومیت از خواب ما را به سوی این باور پیش می‌برند که خواب رم و فازهای مشخصی از امواج کوتاه برای بازسازی مغز حیاتی هستند. ما این نوع خواب را در 4 ساعت اول شب تجربه می‌کنیم. بنابراین خواب زمانی است که مغز داده‌هایش را بازرایی می‌کند و شاید بهترین زمان برای انجام این کار هنگامیست که مغز هیچ اطلاعات حسی را پردازش نمی‌کند. تحقیقات پیشنهاد می‌کند که در این مدت آنچه در طی روز آموخته شده، در مغز تثبیت می‌شود و این، یک فرایند حیاتی در کارکرد حافظه است.

ریتم‌ها چگونه عمل می‌کنند؟

ثبت گرفتن از فعالیت‌های نورونی در گذراز فازهای گوناگون خواب، انبوهی از اطلاعات را در مورد مکانیزم فعالیت‌های ریتمیک در اختیارمان گذارده است. این اطلاعات گویای وجود یک سیستم فعال‌کننده ساقه مغز است که نوروترنسمیترهای گوناگونی از جمله آدنوزین را در بر می‌گیرد.

این سیستم در جریان قطاری از واکنش‌های مولکولار رخ می‌دهد که ما را از مرحله‌ای به مرحله دیگر خواب گذر می‌دهد. دانش نورون‌تیک منجر به گام بلندی به سمت جلو گشته است. ژن‌های متعددی شناسایی شده‌اند که اجزای مولکولار سیستم ریتمیک را تشکیل می‌دهند. بسیاری از این تحقیقات بر روی "دروزیلا" یا مگس میوه صورت گرفته است و بدین ترتیب دو ژن **tim** و **per** شناسایی شده‌اند که با تقابل عمل با یکدیگر، سنتر خود را تنظیم می‌کنند. سنتر **mRNA** و پروتئین در طول روز انجام می‌گیرد و این پروتئین‌ها روی هم انباشته شده و با ارتباطی که بین شان برقرار می‌شود، سنترشان را کنترل می‌کنند. با روشنایی روز بعد، میزان این پروتئین‌ها به حداقل می‌رسد و این نقطه‌ای است که ژن‌های مسئول پروتئین‌های **PER** و **TIM** کار خود را از سر می‌گیرند. این چرخه همواره تکرار می‌شود؛ حتی اگر نوروں‌های مسئول آن در ظرفی زنده نگاه داشته شود. ساعت بیولوژیک پستانداران و از جمله خود ما با مکانیزم بسیار مشابه این مگس‌ها کار می‌کند. از آنجا که ریتم سیرکادین پیشینه‌ای طولانی در تاریخ تکامل دارد، جای تعجب نخواهد بود که مکانیزم‌های مولکولی مشابه در ارگانیزم‌های گوناگون ایفای نقش کنند.



برای فهم بهتر مکانیزم‌های مولکولی ریتم سیرکادین مهندسان ژنتیک موش‌هایی را طراحی کرده‌اند که ژن‌های خاصی که در هسته فوق کیاسمایی بیان می‌شوند را ندارند.

