فصل پانزدهم

چرخه های درون بدن

فهرست فصل پانزدهم :

فصل پانزدهم : چرخه های درون بدن ۵۲۷
فهرست فصل پانزدهم : ۵۲۸
چرخه های زیستی : ۵۳۰
چرخه ی خواب و بیداری :..... ۵۳۲
سیستم های فیزیولوژیکی دخیل در چرخه ی خواب و بیداری : ۵۳۸
چرخه های سالانه:..... ۵۴۸
پرواز زدگی :..... ۵۵۲
کارهای شیفتی : ۵۵۵
چرخه های شبانه روزی روانشناختی : ۵۵۶
خلاصه ی فصل : چرخه های بدنی ۵۵۹

همگیِ ما در طولِ شبانه روز، سطوحِ مختلفی از هوشیاری[۱] را تجربه می کنیم. مثلاً :

- سطحِ هوشیاری به هنگامِ خواب با سطحِ هوشیاری به هنگامِ بیداری کاملاً تفاوت دارد.
- در طولِ خواب نیز بینِ مرحله ی رویا و غیرِ رویا از نظرِ سطحِ هوشیاری تفاوت وجود دارد.
- حالت های بیداری در طولِ روز نیز از نظرِ سطحِ هوشیاری با یکدیگر تفاوت دارند.
- سطحی از هوشیاری نیز، تمرکز بر روی مطلبِ کنونی را ممکن می سازد.

راه های مختلفی برای تغییر در وضعیتِ هوشیاری وجود دارد. برای مثال افراد از داروهای بیشماری که برخی از آنها قانونی هستند (مثلِ الکل) و برخی دیگر غیرِ قانونی هستند (مثلِ اکستاسی[۲]) استفاده می کنند. اگر به یاد داشته باشید تاثیراتِ این داروها بر سطحِ هوشیاری را پیش از این بررسی کردیم. باید یادآور شویم که تفاوت در سطحِ هوشیاری تا حد زیادی به چرخه های مختلفِ بدن و تغییراتِ آنها نیز مربوط است. از این رو در ادامه نگاهی دقیق تر به این چرخه ها می اندازیم :

---

۱ awareness : هوشیاری، آگاهی : برای درک این واژه مثالی می زنیم : وقتی شخص مشغولِ یک تجربه ی مشکل است سطحِ هوشیاریِ او نیز بالا می رود. اما وقتی در یک صندلی لم داده و به آرزوهایش فکر می کند، شدتِ هوشیاریِ او بسیار کمتر خواهد بود. (نقل با اندکی تغییر از فرهنگِ روانشناسی و روانپزشکیِ دکتر پورافکاری)

۲ ecstasy

چرخه های درون بدن[۱] :

بدنِ انسان دارای چرخه هایِ بیشماری ست. اکثرِ این چرخه ها را می توان به راحتی در یکی از دو گروهِ چرخه های زیستی (فیزیولوژیکی) و یا چرخه های روانشناختی (روانی) جای داد. ابتدا چرخه های زیستی را بررسی می کنیم :

چرخه های زیستی[۲] :

چرخه های زیستی انسان را می توان به چهار دسته تقسیم کرد :

۱- <u>چرخه های شبانه روزی</u> : بسیاری از چرخه های زیستی که در انسان وجود دارند به طورِ ۲۴ ساعته تکرار می شوند و از این رو به چرخه های شبانه روزی[۳] معروف هستند. در پستانداران، حدودِ صد چرخه ی شبانه روزیِ مختلف وجود دارد. برای نمونه، چرخه ی دمای بدن را در نظر بگیرید. دمای بدنِ انسان در طولِ شبانه روز تغییر می کند. به این صورت که بعد از ظهرها به بیشترین مقدارِ خود (حدودِ ۳۷.۴ درجه ی سانتیگراد) و در ساعاتِ اولیه صبح به کمترین مقدارِ خود (حدودِ ۳۶.۵ درجه ی سانتیگراد) می رسد. از دیگر چرخه های شبانه روزیِ انسان می توان به چرخه ی خواب و بیداری و چرخه ی ترشحِ هورمون ها از غده ی هیپوفیز اشاره کرد.

---

۱ bodily rhythms : چرخه های بدنی. یک سری رخدادهای تکرار شونده و دوره ای که در بدن رخ می دهند. وقوعِ منظمِ الگویی از رویدادها. عادت ماهیانه در زنان یکی از این چرخه ها به شمار می رود – م

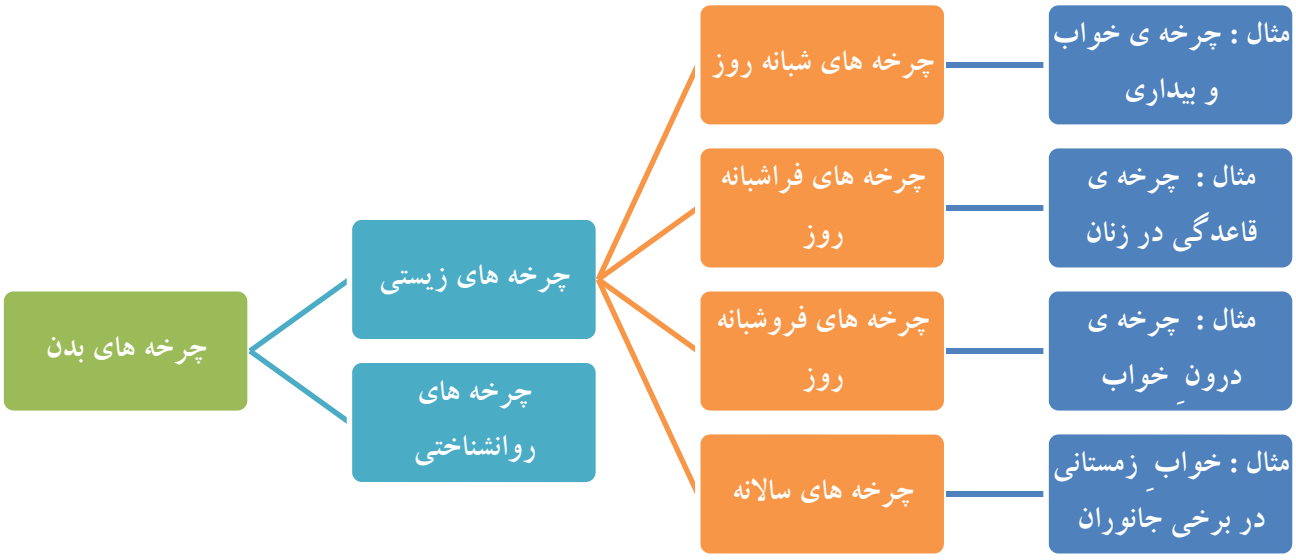
۲ biological rhythms: چرخه های زیستی. اصطلاحی است که تمامیِ انواعِ « دوره ای بودنِ » سیستم های زیست شناختی را در بر می گیرد.

۳ circadian rhythms

۲- **چرخه های فراشبانه روز**[۱] : چرخه هایی در این دسته قرار می گیرند که بیش از یک شبانه روز طول بکشند. یک نمونه ی مشهور از چرخه های فراشبانه روز در انسان، چرخه ی قاعدگی زنان است. این چرخه در حدودِ ۲۸ روز طول می کشد. مراحلِ مختلفِ چرخه ی قاعدگی در انسان توسطِ تغییراتِ هورمونی تعیین می شود. (فصل ۱۱)

۳- **چرخه های فروشبانه روز** [۲]: به چرخه هایی گفته می شود که یک دوره ی کاملِ آنها کمتر از یک شبانه روز طول بکشد. یک نمونه ی خوب از این چرخه ها، در خواب دیده می شود. همانطور که در قسمت های بعدیِ همین فصل خواهیم دید طی مدتِ خواب، چرخه ی خاصی وجود دارد که هر دوره ی آن حدودِ ۹۰ دقیقه طول می کشد. در واقع، خواب عبارت است از چندین بار تکرارِ این چرخه ی ۹۰ دقیقه ای.

۴- **چرخه های سالانه** : به نوعی از چرخه های زیستی که هر دوره ی آنها در حدودِ ۱ سال طول می کشد اصطلاحاً « چرخه های سالانه » گفته می شود.



۱ infradian rhythms : دوره های زیست شناختی با فواصلِ نسبتاً طولانی. مثلِ دوره های قاعدگی

۲ ultradian rhythms: هر یک از چرخه های زیست شناختی که طولِ آن کمتر از یک شبانه روز باشد.

در این بخش، به بررسیِ یکی از مهمترین چرخه های زیستی، یعنی چرخه ی شبانه روزیِ خواب و بیداری می پردازیم :

چرخه ی خواب و بیداری :

چرخه ی ۲۴ ساعته ی خواب و بیداری یکی از مهمترین چرخه های بدن است. این چرخه با بسیاری از چرخه های شبانه روزیِ دیگر در ارتباط است. برای نمونه، همانطور که دیدیم دمای بدن در اواسطِ زمان بیداری (اوایلِ بعد از ظهر) به بیشترین مقدارِ خود و در اواسطِ زمانِ خواب (حدودِ ۳ صبح)، به کمترین مقدارِ خود می رسد.

چرا چرخه ی خواب و بیداری ۲۴ ساعات طول می کشد ؟ برای این موضوع می توان دو دلیل مطرح کرد :

۱- <u>عوامل بیرونی</u> : شاید چرخه ی خواب و بیداری به این دلیل ۲۴ ساعات طول می کشد که این چرخه به شدت تحتِ تاثیرِ رویداد های خارج از بدنِ فرد نظیرِ چرخه ی روشنایی _ تاریکی قرار دارد. مثلاً همانطور که همه می دانیم هر سپیده دم، درست ۲۴ ساعت بعد از سپیده دمِ قبلی روی می دهد. ازا ین رو چرخه ی خواب و بیداری نیز تحتِ تاثیر این رویدادِ بیرونی، ۲۴ ساعت به طول می انجامد.

۲- **عوامل درونی** : ممکن است دلیلِ اینکه چرخه ی خواب و بیداری ۲۴ ساعت طول می کشد، این باشد که مکانیسم های درونِ بدن اینطور اقتضا می کنند. به عبارتِ دیگر، شاید چرخه ی خواب و بیداری، یک چرخه ی درون زاد[۱] باشد ؛ یعنی بر مبنای مکانیسم های زیستیِ داخلی و یا نبض سازها[۲] بنا شده باشد.

اما به راستی کدام دسته از این عوامل نقشِ اساسی در چرخه ی خواب و بیداری دارد ؟ عوامل بیرونی یا عوامل درونی ؟

یک راه برای حلِ این مساله، مطالعه بر روی افرادی ست که از چرخه ی نرمالِ خواب و بیداری خارج شده باشند. (مثلاً با زندگی در محیط های تاریک). مایکل سیفره[۳] برای مدت هفت ماه در یک غارِ تاریک زندگی کرد. در ابتدا تغییرِ عمده ای در چرخه ی خواب و بیداریِ او دیده نشد. اما کمی بعد، چرخه ی خواب و بیداری او به جای حالتِ نرمال که ۲۴ ساعت طول می کشد تبدیل به یک چرخه ی ۲۵ ساعته شد. (گرین[۴] ۱۹۹۴).همچنین ویور[۵] (۱۹۷۹) به مطالعه ی افرادی پرداخت که هفته ها یا ماه ها در یک اتاقِ کاملاً ایزوله شده و یا در پناهگاه های زیرزمینی بسر برده بودند. اکثرِ این افراد، در طولِ این مدت، دارای چرخه ی خواب و بیداریِ ۲۵ ساعته شده بودند.

---

۱ endogenous : درون زاد : این اصطلاح برای پدیده هایی موردِ استفاده قرار می گیرد که ریشه ی آنها در داخلِ بدن است. (نقل از فرهنگِ روانشناسی و روانپزشکی دکتر پورافکاری)

۲ pacemaker: راهنما، نبض ساز : ناحیه ای در قلب که به عنوانِ جزءِ لازمِ دستگاه عمل می کند و نظمِ انقباضاتِ قلب را کنترل می کند. این مرکز در دهلیز است و معمولاً در گره ی سینوسیِ دهلیزی قرار دارد. (نقل از فرهنگِ روانشناسی و روانپزشکی دکتر پورافکاری)

۳ Michel Siffre

۴ Green

۵ Waver

این شواهد و مدارک نشان می دهد که یک سیستمِ « درون زادِ نبض سازِ شبانه روزی » وجود دارد که مدت هر دوره ی آن حدود ۲۵ ساعت است ! { یعنی سیستمی که در غیابِ عواملِ تنظیم کننده ی بیرونی، چرخه ی خواب و بیداری را از ۲۴ ساعت به ۲۵ ساعت تغییر می دهد. }

مطالعه ی موردی : چرخه ی خواب و بیداری

مایکل سیفره در سالِ ۱۹۷۲ تصمیم گرفت تا برای مدتِ ۷ ماه به طورِ داوطلبانه در یک غارِ زیرزمینی بدونِ تماس با نور زندگی کند. او هیچ گونه وسیله ای برای فهمِ زمان (مثلاً تلویزیون، ساعتِ مچی و یا زمان سنج) به همراه نداشت. در این مدت مایکل در امنیتِ کامل بسر می برد و از لحاظِ غذایی نیز تامین بود. غارِموردِ نظر گرم و خشک بود. او همواره از طریقِ دوربین های ویدئویی و کامپیوترها کنترل می شد. از محلِ او در غار یک خطِ تلفنِ ۲۴ ساعته به دهانه ی غار کشیده شده بود. برای او امکاناتِ ورزشی و تعدادی کتاب جهتِ پرورشِ جسم و ذهن فراهم شده بود. در این محیطِ جداسازی شده، او به سرعت در یک چرخه ی منظمِ خواب و بیداری قرار گرفت. چیزی که عجیب بود این بود که چرخه ی او به جای ۲۴ ساعت تقریباً ۲۵ ساعته بود. به عبارت دقیق تر، یک چرخه ی کاملاً منظمِ ۲۴.۹ ساعته ! از این رو او هر روز حدود یک ساعت دیرتر از روزِ قبل بیدار می شد. تاثیرِ این تاخیرها در طولِ ماه ها که او در زیرزمین به سر می برد، این بود که در پایانِ هفت ماه، او تعدادِ زیادی از روزها را از دست داد. از این رو مایکل عقیده داشت که بسیار زودتر از زمانِ تعیین شده

(۷ماه) از غار بیرون آورده شده است. (بنتلی[۴] ۲۰۰۰).

(در تصویرِ مقابل، مایکل سیفره را پس از پایانِ سومین اقامتِ طولانی در غار

در سال ۲۰۰۰ مشاهده می کنید. اقامتِ او،این بار ۷۳ روز به طول انجامید.)

۴ Bentley

عجیب است. چرا ما باید چرخه ی درون زادی داشته باشیم که با روزهای ۲۴ ساعته ای که به طور معمول تجربه می کنیم ناهماهنگ باشد ؟

پیش از هر چیز باید متذکر شد تحقیقاتی که در بالا مطرح شدند دارای محدودیت های قابلِ توجهی هستند. در این آزمایش ها کنترلِ نسبتاً کمی بر روی رفتارِ داوطلبان اعمال شده است. علاوه بر این، داوطلبان می توانستند شرایطِ روشنایی را شخصاً تعیین کنند.

کیزلر و همکارانش[۱] به مقایسه ی روش های پیشنهادی برای بررسیِ چرخه ی خواب و بیداری پرداختند. روش های پیشنهادی عبارت بودند از :

۱- روشِ سنتی معروف به « الگوی پاسخِ آزاد[۲] » که در آزمایش های بالا نیز از آن استفاده شده بود.

۲- روشِ جدید معروف به « الگوی ناهمزمانیِ اجباری[۳] » : در این روش، روزهای مصنوعیِ ۲۰ یا ۲۸ ساعته برای داوطلبان تعیین می شد. علاوه بر آن، کنترلِ شرایطِ روشنایی و نور نیز بر عهده ی آزمایشگران بود و داوطلبان هیچ گونه اختیاری در این مساله نداشتند.

از مقایسه ی این دو الگو، محققان به این نتایج رسیدند :

- **در آزمایش های انجام شده با روش سنتیِ « الگوی پاسخِ آزاد »، چرخه ی شبانه روزیِ دمای بدن، هر ۲۵ ساعت تکرار می شد.**
- **با استفاده از الگوی ناهمزمانیِ اجباری که دقیق تر و سخت گیرانه تر صورت می گرفت، چرخه ی شبانه روزیِ دمای بدن چه در شبانه روزهای ۲۰ ساعته و چه در شبانه روزهای ۲۸ ساعته، ۲۴ ساعت و ۱۰ دقیقه اعلام شد.**

---

۱ Czeisler et al

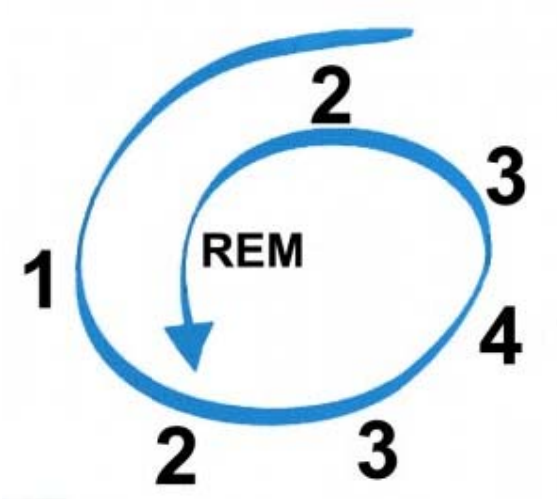
۲ free – running paradigm

۳ forced desynchrony

به این ترتیب، معلوم شد که « نبض سازِ شبانه روزیِ درون زاد » دارای یک دوره ی ۲۴ ساعته است که این دوره در محیط های مصنوعی می تواند طولانی تر هم بشود. در واقع، استفاده از روشِ سنتی (الگویِ پاسخ آزاد) باعث شده بود که مدتِ « چرخه ی شبانه روزیِ نبض ساز » بیشتر از حدِ واقعی تخمین زده شود. دلیلِ وجودِ خطا در این روش این بود که داوطلبان در هر زمان از شبانه روز می توانستند به روشنایی دسترسی داشته باشند. این مساله بسیار مهم است زیرا نور یک علامتِ محیطی و مشخص کننده ی زمان است که می تواند تا حدودی چرخه های زیستی را کنترل کند.

در ادامه به بررسی این مساله می پردازیم :

نور : یک علامتِ محیطی و مشخص کننده ی زمان

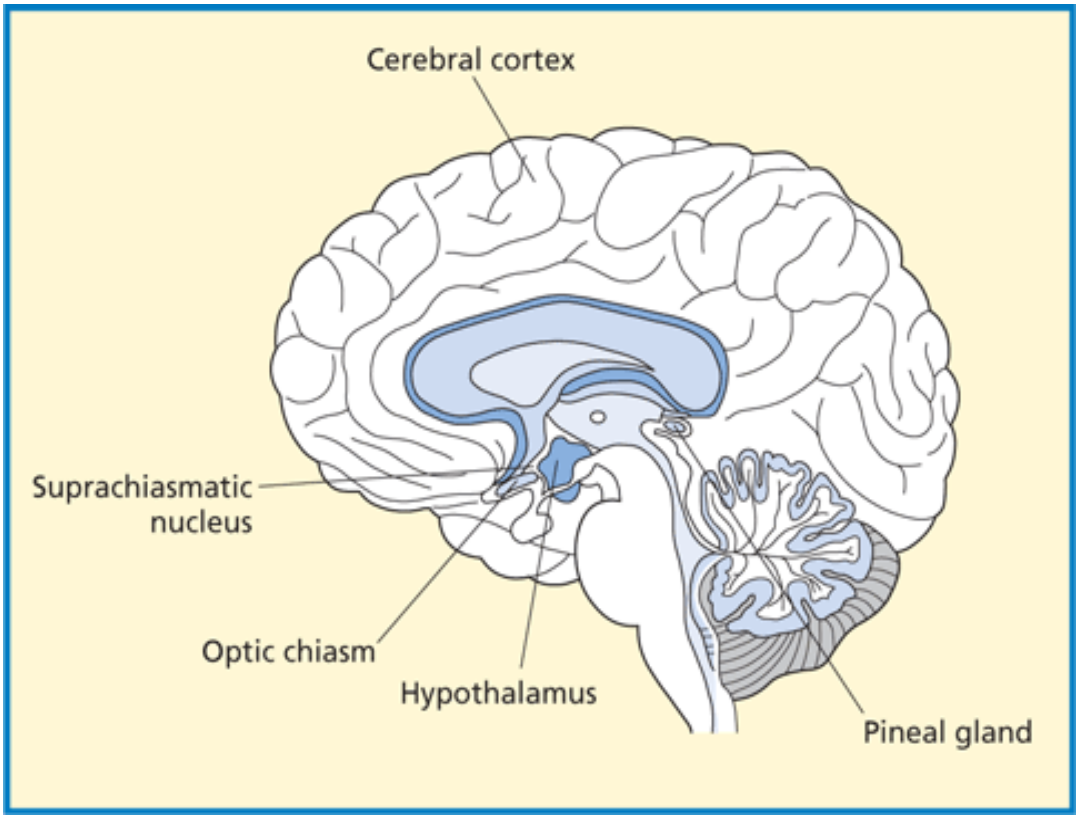


احتمالاً شما نیز همانندِ اکثرِ افراد در تابستان زودتر از زمستان از خواب بیدار می شوید. این شاهدی ست بر اینکه بدنِ ما نسبت به خاصیتِ علامت دهنده ی نور واکنش نشان می دهد. شواهد و مدارکِ بدست آمده از تحقیقاتِ کیزلر و همکارانش (۱۹۸۹) توانایی قابلِ توجه نور در کنترلِ چرخه های زیستی را تایید می کند. به عبارتِ دقیق تر، هنگامی که داوطلبان در ابتدای صبح در معرضِ نورِ درخشان قرار می گرفتند، در چرخه ی شبانه روزی مربوط به دمای بدنِ آنها پیشرفت

دیده می شد. در مقابل، هنگامی که این نورِ درخشان در اواخرِ عصر به آنها عرضه می شد، در چرخه ی شبانه روزیِ دمای بدنِ آنها تاخیر ایجاد می شد. در مجموع، می توان گفت که یک چرخه ی درون زادِ نبض ساز با دوره ی ۲۴ ساعته وجود دارد که اصولاً با این مساله که ما دارای شبانه روزهای ۲۴ ساعته هستیم متناسب است. علاوه بر این، جالب است بدانید که چرخه ی درون زادِ نبض ساز، دارای انعطاف پذیریِ قابل ملاحظه ای است. به این معنی که می تواند در مواقعِ لازم، دوباره تنظیم شود. (مثلاً بعد از طی کردنِ چندین منطقه ی زمانی در یک سفرِ هوایی). بدونِ این چنین انعطاف پذیری ای، کسانی که از کشورهای آسیایی به بازدید از اروپا می آیند، بایستی در میانه ی روز و در حینِ بازدیدِ خود، احساسِ خواب آلودگی کرده و به رختخواب بروند.

سیستم های فیزیولوژیکی دخیل در چرخه ی خواب و بیداری :

طیِ مراحلِ مختلفِ چرخه ی خواب و بیداری، تغییراتِ قابل ملاحظه ای در بسیاری از قسمت های مغز رخ می دهد. این تغییرات توسطِ براون و همکارانش[۱] (۱۹۹۷) نشان داده شده است. آنها به مطالعه ی اسکن های PET ثبت شده طی مراحلِ مختلفِ چرخه ی خواب و بیداری پرداختند. به عقیده ی این محققان، تغییر در میزانِ فعالیتِ جسم مخطط[۲] در حین چرخه ی خواب و بیداری نشان می دهد که عقده های پایه[۳] ممکن است بیش از آنچه که پیش تر تصور می شد در هماهنگی و تنظیمِ چرخه ی خواب و بیداری نقش داشته باشند.″ تا پیش از آن، این طور فرض می شد که عقده های پایه در حرکت نقش دارند و از این رو اهمیتِ آنها بیشتر در زمان بیداری است تا زمانِ خواب.



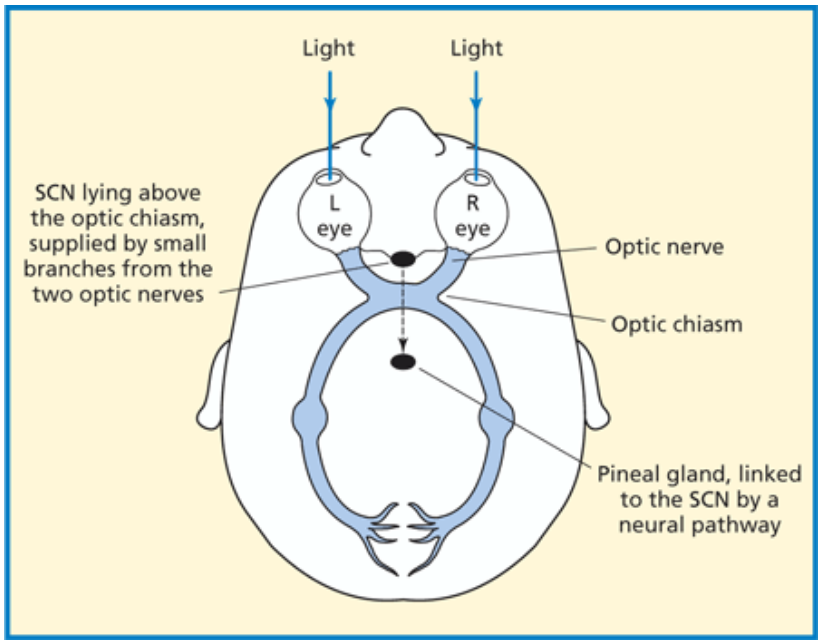
۱ Braun et al

۲ striatum

۳ basal ganglia

بخش دیگری از مغز که در چرخه ی خواب و بیداری نقش دارد هسته ی فوق چلیپایی[۱] (SCN) است. SCN، درونِ هیپوتالاموس قرار دارد. آنچه می دانیم این است که هسته ی SCN ساعتِ شبانه روزی بدن را تشکیل می دهد. شواهد و مدارک نشان می دهد با اینکه تخریبِ SCN باعثِ کاهشِ مقدار ساعتی که پستاندارِ موردِ نظر در خواب بسر می برد نمی شود اما چرخه ی معمولیِ خواب و بیداری را به هم می زند. (استفن و نونز[۲] ۱۹۷۷). شواهد و مدارکِ بیشتر به وسیله ی مطالعاتی که با جداکردنِ SCN از سایرِ بخش های مغز صورت گرفت، بدست آمد. حتی در این شرایطِ بحرانی نیز SCN همچنان از طریقِ فعالیتِ الکتریکی و شیمیایی – زیستی، چرخه های شبانه روزی ایجاد می کرد. (گروس و هندریکز[۳] ۱۹۸۲).

تاثیرگذارترین شواهد و مدارک در تاییدِ نقشِ کنترلیِ SCN بر چرخه ی خواب و بیداری از تحقیقاتِ رالف، فوستر، دیویس و مینیکر[۴] (۱۹۹۰) بدست آمد. آنها SCN جنین های یک نژاد از موش ها را که دارای چرخه ی خواب و بیداریِ ۲۰ ساعته بودند، به مغزِ موش های بالغِ نژادی دیگر که دارای چرخه ی خواب و بیداریِ ۲۵ ساعته بودند، پیوند زدند. نتیجه این بود که این موش های بالغ به سرعت با چرخه ی خواب و بیداریِ ۲۰ ساعته سازگار شدند.



۱ suprachiasmatic nucleus

۲ Nunez & Stephan

۳ Hendrickes & Groos

۴ Menaker & Davis ،Foster ،Ralph

همانطور که ویکنز (۲۰۰۰) نشان داد یک ناحیه از مغز برای اینکه بتواند عملکردِ سیستمِ شبانه روزیِ نبض ساز را تنظیم کند، بایستی دارای ۳ ویژگی باشد :

۱- ناحیه ی مذکور بایستی به خودی خود دارای چرخه باشد. (تا اینجا ما تنها به بررسی این خصوصیت پرداختیم).

۲- ناحیه ی مذکور بایستی بتواند داده های بینایی را از چشمها دریافت کند. از این طریق این ناحیه می تواند در واکنش به تغییراتِ الگوی تاریکی – روشنایی، مرتباً چرخه های شبانه روزی را تنظیم کند. به این منظور، SCN در فاصله ی بسیار نزدیکی از چلیپای بینایی قرار گرفته است. یعنی درست جایی که رشته های عصبی منشعب شده از هر چشم، به نیمکره ی مخالف می روند. در این قسمت همچنین مسیری وجود دارد که از عصبِ بینایی جدا شده و به SCN ختم می شود. هنگامی که این رشته در موش ها قطع می شود، آنها همچنان قادر به دیدن هستند اما توانایی تنظیمِ دوباره ی ساعتِ شبانه روزیِ خود را از دست می دهند. (راساک[1] ۱۹۹۷)

تا به امروز همواره این طور فرض شده است که اطلاعاتِ مربوط به نور و روشنایی تنها از طریقِ چشم ها به مغز می رسد. با این وجود، در یک تحقیقِ تا اندازه ای علمی - تخیلی کامپل و مورفی[2] (۱۹۹۸) متوجه شدند که تاباندنِ نور به پشتِ زانوها می تواند بر چرخه های شبانه روزیِ مربوط به دمای بدن و ترشحِ ملاتونین در انسان تاثیر گذاشته و آنها را تغییر دهد. می توانید این موضوع را در مسافرتِ آینده امتحان کنید. شاید بتوانید هنگامِ حمامِ آفتاب گرفتن تنها با قرار دادنِ پایین تنه ی خود در آفتاب، ساعتِ بیدار ماندنِ خود را طی مسافرت افزایش دهید !

---

۱ Rusak

۲ Murphy & Campbell

۳- سیستمِ شبانه روزیِ نبض سازِ مذکور، بایستی به دیگر نواحیِ مغزی که در کنترلِ رفتارهای شبانه روزی نقش دارند خروجی هایی داشته باشد. به این منظور SCN دارای ارتباطاتی با غده ی هیپوفیز و نواحیِ دیگرِ هیپوتالاموس است. با این وجود مهمترین ارتباطِ آن، ارتباط با غده ی صنوبری[۱] از طریقِ عقده ی گردنیِ بالایی[۲] است.در واقع، تاریکی باعث می شود تا عقده ی گردنیِ بالایی به درونِ سلول های صنوبری، نورآدرنالین آزاد کند. این به نوبه ی خود باعثِ تبدیلِ سروتونین به ملاتونین می شود. (کمی جلوتر به بررسیِ نقشِ کلیدیِ ملاتونین در چرخه ی خواب و بیداری خواهیم پرداخت.)

مقدار نور کاهش می یابد .

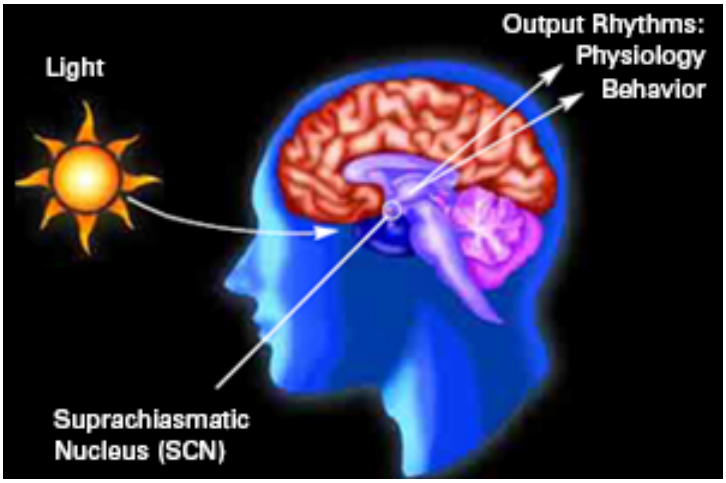
این تغییر ، بر شبکیه ی چشم اثر می گذارد .

پیام از شبکیه ی چشم ، از طریق مسیر عصبی به SCN منتقل می شود .

مسیر آکسونی ، پیام را از SCN به غده ی صنوبری می رساند .

غده ی صنوبری در واکنش به این تغییر ، ملاتونین ترشح می کند .

تحت تاثیر ملاتونین ، مکانیسم های موجود در ساقه ی مغز ، خواب را تنظیم می کنند. .



۱ pineal gland : غده ی پینال یا صنوبری یکی از غده های درون ریز است. مهمترین وظیفه ی آن ترشح هورمون ملاتونین است.- م

۲ superior cervical gangalion

همانطور که ملاحظه کردید SCN هر سه خصوصیتِ مورد نظر را داراست. با این وجود، باید متذکر شد که علاوه بر نقشِ مهمِ SCN، سیستم های دیگری نیز در ایجادِ چرخه های شبانه روزی نقش دارند. برای مثال، مطالعات بر روی موش هایی که SCN آنها تخریب شده بود نشان داد که چرخه های شبانه روزی هنوز هم می توانند از طریقِ الگوی میزانِ در دسترس بودنِ غذا در طولِ شبانه روز تعیین شوند. (استفن[۱] ۱۹۹۲)

فعالیتِ SCN منجر به آزاد شدنِ هورمونِ ملاتونین از غده ی صنوبری می گردد. هرچه سطحِ روشنایی (نور) کمتر شود، میزانِ آزاد شدنِ ملاتونین افزایش می یابد. ملاتونین، مکانیسم هایی از ساقه ی مغز را که در تنظیمِ خواب نقش دارند، تحتِ تاثیر قرار می دهد و از این طریق تا حدودی در کنترلِ زمان بندیِ دوره های خواب و بیداری نقش ایفا می کند. در افرادی که دارای تومور در غده ی صنوبریِ خویش هستند، ترشحِ هورمونِ ملاتونین کاهش می یابد. در نتیجه این افراد غالباً در به خواب رفتن دچارِ مشکلاتِ فراوانی می شوند. (لیوی و هیموو[۲] ۱۹۹۶). همچنین، افرادی که چندین منطقه ی زمانی تغییر مکانِ می دهند غالباً ملاتونین مصرف می کنند. ملاتونین به آنها کمک می کند تا ۲ ساعت پس از مصرف این ماده، احساسِ خواب آلودگی کنند. (لیوی و هیموو ۱۹۹۶).

۱ Stephan

۲ Lavie & Haimov

هورمونها و چرخه های شبانه روزی :

برای بسیاری از هورمون ها چرخه های شبانه روزی وجود دارد. این یافته در پزشکی کاربرد های مهمی دارد. هنگامی که یک پزشک از خون یا ادرار نمونه برداری می کند بایستی حتماً زمانِ نمونه برداری را ثبت کند ؛ زیرا تنها در این حالت می تواند ارزیابی دقیقی از آزمایش داشته باشد.

برای نمونه هورمونِ کورتیزول را در نظر بگیرید. میزانِ هورمونِ استرس (کورتیزول)، صبح ها در بالاترینِ سطحِ خود قرار دارد. چنانچه یک نمونه ی ادرار جهتِ بررسیِ سطحِ کورتیزول، در ابتدای صبح نمونه برداری شود و به اشتباه گمان شود که در ساعتِ دیگری از روز نمونه برداری صورت گرفته است، ممکن است اینطور نتیجه گیری شود که فرد به شدت دچارِ استرس است.

تحقیقاتِ اخیر همچنین نشان می دهند که هنگامِ تجویزِ داروها، بایستی چرخه های زیستی –شیمیایی فرد در نظر گرفته شوند. در این راستا، به نظر می رسد مصرف دارو در فواصلِ خاصی از شبانه روز، نه تنها ممکن است بی تاثیر باشد بلکه در بعضی موارد دارای نتایجِ خلافِ انتظار و یا مضر نیز هست. در واقع، برخی از بیماریهای پزشکی، از یک چرخه ی شبانه روزی پیروی می کنند. شواهد و مدارک نشان می دهند که مصرف دارو برای درمان این بیماری ها، هنگامی بهترین نتیجه را می دهد که هماهنگ با چرخه ی مورد نظر مصرف شود. (مور-اد و همکاران (Moore _ Ede et al) ۱۹۸۲)

اغلب این طور در نظر گرفته می شود که نیاز به خواب طی زمانِ بیداری (در طولِ روز) به تدریج افزایش می یابد. باید بگوییم که این نظر صحیح نیست. همانطور که تحقیقاتِ شوچات و همکارانش[۱] (۱۹۹۷) نشان می دهد، الگوی نیاز به خواب در طولِ روز حالتی متناقض و عجیب و غریب دارد. در واقع، نیاز به خواب به جای آن که مرتباً بیشتر شود ناگهان در اوایلِ عصر کم می شود. شواهد و مدارکِ دیگر در تاییدِ این موضوع توسطِ آیش باخ، مات هیوز، پوستولیچ، جکسون، جیسن و ویر[۲] (۱۹۹۷) ارائه شد. مطالعاتِ آنها بر روی جنبه های مختلفِ EEG های ثبت شده (مثلاً آلفا، دلتا و تتا) حاکی از آن بود که نیاز به خواب در اوایلِ عصر کاهش می یابد.

چرا نیاز به خواب به جای آن که مرتباً بیشتر شود ناگهان در اوایلِ عصر کم می شود ؟

به گفته ی لیوی (۲۰۰۱) : " شواهد و مدارک حاکی از وجودِ یک محرکِ قوی برای بیداری در انتهای روز (انتهای زمانِ بیداری) می باشد. این محرکِ فعال برای بیداری، هیچگاه در مدل ها و نظریه های مربوط به خواب و بیداری در نظر گرفته نشده است." این در حالی ست که برای فهمِ کاملِ چرخه ی خواب و بیداری بایستی به همان اندازه که به محرکِ های تولید کننده ی خواب توجه می کنیم به محرک های تولید کننده ی بیداری نیز توجه کنیم.

---

۱ Shochat et al

۲ Aeschbach، Matthews ، Postolache ، Jackson، Wehr & Giesen

از آنچه گفته شد، شاید تصور شود که یک مکانیسمِ درون زادِ منفرد یا یک ساعتِ درونی مشخص در بدنِ انسان وجود دارد. اما باید بدانید که ماجرا بسیار پیچیده تر از این است. برای نمونه، می توان به این موضوع اشاره کرد که تقریباً، الگوی چرخه ی خواب و بیداری و چرخه ی دمایی در همه ی داوطلبانی که برای مدتِ یک ماه در پناهگاه های زیرزمینی نگاه داشته شده بودند، با یکدیگر متفاوت بود. (وور[۱] ۱۹۷۹). این تفاوت ها در مطالعه بر روی افرادی که تحتِ یک چرخه ی ۲۸ یا ۳۰ ساعته ی خواب و بیداری زندگی می کردند نیز مشاهده شد. (بویوین و همکارانش[۲] ۱۹۹۷).

همه ی جداولِ بدست آمده حاکی از اختلاف بینِ چرخه ی خواب و بیداری و چرخه ی « شبانه روزیِ درون زادِ نبض ساز » است. این یافته ها نشان می دهد که احتمالاً بیش از یک ساعتِ شبانه روزیِ داخلی در بدن وجود دارد. با این حال، اطلاعاتِ ما برای تصمیم گیریِ قطعی هنوز کافی نیست.

و سرانجام اینکه، در موردِ عملکردِ دقیقِ ساعتِ شبانه روزی، مخصوصاً این نکته که چگونه فعالیتِ درونِ SCN، فیزیولوژی و رفتارِ شبانه روزی را تحتِ تاثیر قرار می دهد، تحقیقاتِ بسیار بیشتری باید صورت بگیرد. اگر در موردِ پیچیدگیِ این موضوع شک دارید، می توانید به مقاله ی پانا، هوگنش و کای[۳] (۲۰۰۲) رجوع کنید. این محققان ۸ ژن که در ساعتِ شبانه روزیِ حشراتِ پردار و ۱۰ ژن که در ساعتِ شبانه روزیِ پستانداران نقش دارند را شناسایی کرده اند. هنوز مسیرهای دقیقی که این ژن های برای ایجادِ چرخه های شبانه روزیِ رفتار از طریقِ آنها با یکدیگر تعامل (بر هم کنش) داشته و ترکیب می شوند تا حدِ بسیار زیادی ناشناخته است.

---

۱ Wever

۲ Boivin et al

۳ Kay & Hogenesch ،Panda

مطالعه ی موردی : ملاتونین و چرخه ی خواب و بیداری :

تحقیقاتِ شوچات، لابوشیتزکی و لیوی (۱۹۹۷) بر نقشِ ملاتونین در چرخه ی خواب و بیداری را تاکید می کند. آنها در بررسیِ ۶ مردِ داوطلب، از الگوی خواب و بیداریِ بسیار کوتاه استفاده کردند. این داوطلبان به مدت ۲۹ ساعت یعنی از ساعتِ ۷ صبحِ یک روز تا ظهرِ روزِ بعد را در آزمایشگاهِ خواب به سر می بردند. در طیِ این مدت، داوطلبان ۲۰ بار و هر بار به مدتِ ۷ دقیقه در یک تختخواب که در یک اتاقِ کاملاً تاریک قرار داشت، برای به خواب رفتن دراز می کشیدند. این روش به محققان این امکان را می داد که میزانِ تمایل به خواب را در ساعاتِ مختلفِ روز بسنجند. به دوره ای که بیشترین تمایل به خواب در آن زمان دیده می شود اصطلاحاً " دروازه ی خواب " گفته می شود. این دوره تقریباً از اواخرِ عصر آغاز می شد. با نهایتِ تعجب، دوره ای که کمترین تمایل به خوابیدن وجود داشت، در اوایلِ عصر یعنی درست کمی قبل از آغازِ دوره ی " دروازه ی خواب[۲] " قرار داشت. به این دوره اصطلاحاً " منطقه ی زمانیِ حفظِ بیداری [۳] " گفته می شود.

شوچات و همکارانش (۱۹۹۷) برای بررسی میزانِ ترشح ملاتونین، ۳ بار در هر ساعت از خونِ افراد نمونه برداری می کردند. نتیجه ی کلیدی این آزمایش به قرارِ زیر بود : " یک رابطه ی زمانیِ بسیار نزدیک و دقیق بینِ چرخه های شبانه روزیِ تمایل به خواب و سطحِ ملاتونین وجود دارد. آغازِ ترشحِ شبانه ی ملاتونین همواره بینِ ۱۰۰ تا ۱۲۰ دقیقه پیش از شروعِ مرحله ی " دروازه ی خواب " رخ می دهد. البته وجودِ یک رابطه ی زمانیِ نزدیک، بین افزایشِ سطحِ ملاتونین و افزایشِ تمایل به خوابیدن لزوماً وجودِ رابطه ی علی بینِ آنها را ثابت نمی کند. با این وجود، تحقیقاتِ بعدیِ شوچات و همکارانش (۱۹۹۷) اهمیتِ ملاتونین در تعیینِ تمایل به خواب را بیش از پیش آشکار کرد. برای نمونه، هنگامی که به افرادی که از بی خوابی رنج می برند، حدودِ ۲ ساعت قبل از زمانِ خواب ملاتونین داده شد، آنها بسیار راحت تر از قبل به خواب رفتند. (روزنزویگ و همکارانش ۲۰۰۲)

---

۱ Lavie & Luboshitzky ،Shochat

۲ sleep gate

۳ wake maintenance zone

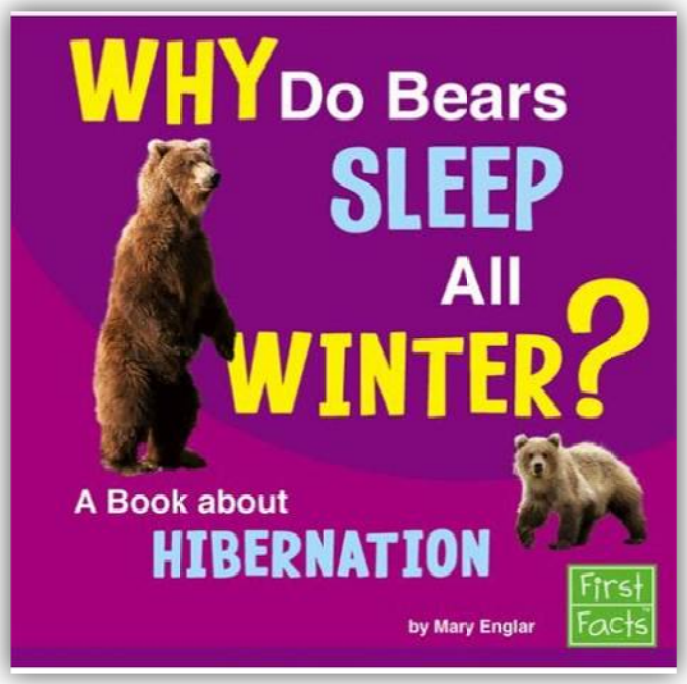
مطالعه ی موردی : ارزیابیِ تحقیقاتِ شوچات و همکارانش:

تحقیقاتِ شوچات و همکارانش از نظرِ آشکار ساختنِ نقشِ ملاتونین در چرخه ی خواب و بیداری بسیار ارزشمند است. با این وجود، می توان از تحقیقِ شوچات و همکارانش این ایراد را گرفت که تلاش برای خوابیدن در شرایطِ آزمایشگاهی کاری ست که دارای اعتبارِ محیطیِ بالایی نیست. در واقع، خصوصیات موردِ انتظار از آزمایش و این نکته که داوطلبان از ارزیابی ها اطلاع دارند ممکن است بر روی داوطلبان اثرگذار باشد. حتی ممکن است این تاثیر از طریقِ تغییر در سطحِ هورمون های افراد صورت بگیرد. نکته ی دیگر اینکه، نمونه های موردِ استفاده ی شوچات و همکارانش بسیار محدود بودند. تنها ۶ مردِ داوطلب که این نمی تواند واقعاً مساله ای را ثابت کند. در هر حال، این تحقیق نیز همانند سایرِ تحقیقات، پایه های قوی برای تحقیقاتِ آینده فراهم کرده است.

تا به اینجا، هرچه گفتیم به چرخه های شبانه روزی مربوط می شد. بد نیست کمی هم در مورد چرخه های سالانه سخن بگوییم :

چرخه های سالانه[۱]:

به نوعی از چرخه های زیستی که هر دوره ی آنها در حدودِ ۱ سال طول می کشد اصطلاحاً « چرخه های سالانه » گفته می شود. این چرخه ها بیشتر از اینکه در انسان ها رخ دهند، در سایر حیوانات دیده می شوند. این موضوع به خصوص در موردِ گونه هایی که خوابِ زمستانی دارند صادق است. فیشر و پنجیلی[۲] (۱۹۵۷) دریافتند که سنجابِ طلایی زمینی[۳] دارای چرخه ی زیستی سالانه است. آنها سنجاب طلایی را در یک محیطِ کاملاً کنترل شده با نور مصنوعی قرار دادند. شرایط طوری تنظیم شده بود که ۱۲ ساعت از هر ۲۴ ساعت، فضا کاملاً روشن بود. درجه ی حرارت محیط نیز روی صفر درجه ی سانتیگراد ثابت شده بود.تحتِ این شرایط سنجاب از ماهِ اکتبر تا ماهِ آوریل به خوابِ زمستانی رفت. در این مدت درجه ی حرارتِ بدن سنجاب از ۳۷ درجه قبل از خواب زمستانی به صفر درجه پس از خواب زمستانی کاهش یافت. چرخه ی سالانه برای این سنجاب چیزی کمتر از یک سال به طول انجامید. (حدودِ ۳۰۰ روز)



---

۱ Circannual rhythms
۲ Fisher & Pengelley
۳ gold-mentled ground squirrel

اما در انسان هم چیزی شبیه به یک چرخه ی سالانه یافت می شود. برخی افراد از اختلالی به نام « اختلالِ عاطفیِ فصلی[۱] » رنج می برند. اختلالِ عاطفی فصلی تا حد زیادی شبیه یک چرخه ی سالانه است. اکثرِ کسانی که از این اختلال رنج می برند، در ماه های زمستانی دچارِ حالت هایِ شدید افسردگی می شوند. کمتر دیده شده است که این افسردگی در ماه های تابستانی رخ دهد. اختلالِ عاطفی فصلی می تواند علائمِ جدی نیز داشته باشد. با این وجود، افسردگیِ ناشی از این اختلال خفیف تر از افسردگی های ناشی از اختلالاتِ دیگر می باشد و در آن مشکلاتی نظیرِ ناامیدی، کاهشِ وزن و اختلالاتِ شناختی دیده نمی شود. (میچالاک، ویلکینسون، هود و دوریک[۲] ۲۰۰۲) .

اختلالِ عاطفی فصلی به تغییر در میزانِ تولیدِ ملاتونین از فصلی به فصلِ دیگر مربوط می شود. (کومر[۳] ۲۰۰۱). ملاتونین (همراه با افزایشِ خواب آلودگی) عمدتاً در شب تولید می شود. از این رو مقدارِ تولیدِ آن در ماه های تاریکِ سال مثل زمستان بیشتر است. همانطور که انتظار می رود، اختلالِ عاطفی فصلی در نواحیِ شمالی یعنی جایی که روزهای زمستانی بسیار کوتاه هستند بیشتر شایع است. ترمان[۴] (۱۹۸۸) دریافت که نزدیک به ۱۰ ٪ ساکنانِ نیوهمپشایر[۵] (بخشِ شمالیِ آمریکا) از اختلالِ عاطفی فصلی رنج می برند. این در حالی است که تنها ۲ ٪ ناحیه ی جنوبیِ فلوریدا دچارِ این اختلال هستند.

---

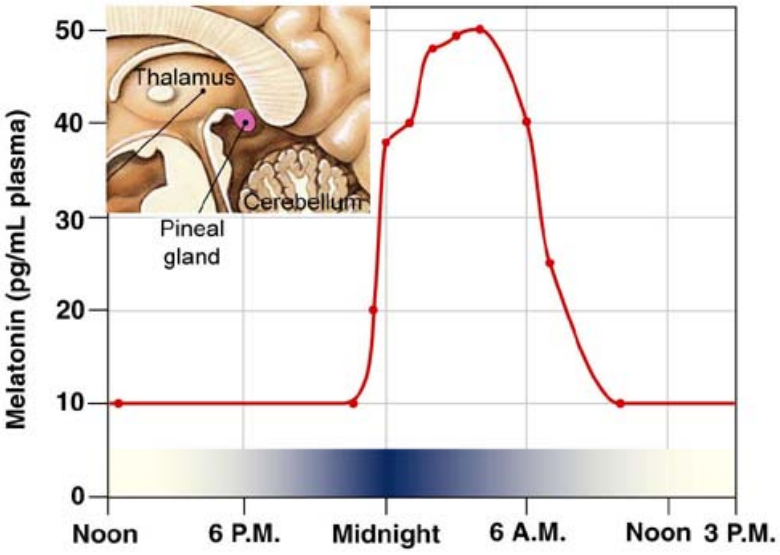
۱ seasonal affective disorder

۲ Dowrick & Hood ،Wilkinson ،Michalak

۳ Comer

۴ Terman

۵ New Hampshire



برای درمانِ اختلالِ عاطفی فصلی، نوردرمانی تجویز می شود. در این نوع درمان، فردِ مبتلا به این اختلال، صبح ها کمی پس از بیدار شدن به مدتِ ۲ ساعت در معرضِ نورِ شدید قرار می گیرد. این درمان در کاهشِ اختلالِ عاطفی فصلی موثر بوده و گاهی حتی منجر به بهبودِ کاملِ بیمار می گردد. (لم و همکارانش[۱] ۲۰۰۰). علاوه بر این، نورِ طبیعی نیز در درمان این اختلال موثر است. ویرز – جاستیس و همکارانش[۲] (۱۹۹۶) دریافتند که پیاده روی در صبح نیز می تواند در درمانِ این اختلال موثر باشد.

شواهد و مدارکی وجود دارد که نشان می دهد میزانِ خودکشی نیز از یک الگوی سالانه پیروی می کند. آلتامورا، وان گاستل، پیولی، مانو و مائس[۳] (۱۹۹۹) به مرورِ مطالعاتِ بیشماری که در زمینه ی خودکشی در اروپا، آمریکای شمالی و آفریقای جنوبی انجام شده بود پرداختند. بر مبنای این تحقیقات مشخص شد که بالاترین میزانِ خودکشی به ترتیب در ماه های می و ژوئن صورت می گیرد. این در حالی است که کمترین میزانِ خودکشی به ترتیب مربوط به ماه های نوامبر، دسامبر و ژآنویه می باشد. آلتامورا و همکارانش نیز در بررسیِ کاگلیاری[۴] درایتالیا به نتایجِ مشابهی دست یافتند. هیچ دلیل واضحی برای این بالا و پایین رفتنِ ماهانه ی میزانِ خودکشی وجود ندارد. در هر حال، مائس و همکارانش (

---

۱ Lem et al

۲ Wirze-Justice et al

۳ Maes & Mannu ،Pioli ،Van Gastel ،Altamura

۴ cagliari

۱۹۹۴) در مطالعاتِ خود در کشورِ بلژیک دریافتند که بیشترین میزانِ خودکشی طی چند هفته پس از افزایشِ درجه حرارتِ محیط اتفاق می افتد. این امر نشان دهنده ی این است که بالا رفتنِ درجه ی حرارتِ محیط باعث می شود تا مکانیسم های زیستیِ فرد که زمینه سازِ خودکشی هستند فعالیتِ بیشتری از خود نشان دهند. آلتامورا و همکارانش (۱۹۹۹) همچنین دریافتند که خودکشی در ساعاتِ معینی از شبانه روز شایع تر است. به این صورت که، خودکشی ها در اغلبِ موارد بینِ ساعت ۸ : ۳۰ صبح تا ۱۲ : ۳۰ ظهر اتفاق می افتد. کمترین میزانِ خودکشی نیز بینِ ساعت ۲۰ : ۳۰ تا ۰۰ : ۳۰بامداد رخ می دهد.

پالینکاس و همکارانش[۱] (۲۰۰۱) به مطالعه ی چرخه های سالانه در زنان و مردانی که زمستان را در مک موردو[۲]ی آتارکتیکا[۳] گذرانده بودند، پرداختند. آنها دریافتند که هم برای خلق و خو و هم برای هورمونِ محرکِ تریوتروپینی[۴]، چرخه های سالانه ای وجود دارد که نقطه ی اوجِ هر دوی این چرخه ها در نوامبر و جولای و کمترین میزانِ آنها طیِ ماه های مارچ و آوریل می باشد. از آنجاییکه کمترین میزانِ این چرخه ها در ماه های زمستانی دیده می شود، می توان نتیجه گرفت که " نشانگانِ مفرطِ زمستانی[۵] (که شاملِ خلق و خوی منفی، اضطراب، سردرگمی می باشد)، تا اندازه ای ناشی از این چرخه ها و به عبارتِ دقیق تر، کاهشِ سطحِ عملکردِ غده ی تیروئید است.

---

۱ Palinkas et al

۲ McMurdo

۳ Antarctica

۴ thryotropin-stimulating hormone

۵ winter_over syndrome

پرواز زدگی[۱] :

در زندگیِ روزمره، معمولاً هیچ تعارضی بینِ چرخه های درون زاد و رویداد های بیرونی (علائمِ محیطی) وجود ندارد. با این حال، موقعیت هایی وجود دارد که بینِ این دو چرخه یک تعارضِ واقعی ایجاد می شود. (مثلاً در پرواز زدگی یا کارهای شیفتی)

برخی اوقات پنداشته می شود که پرواز زدگی به این دلیل رخ می دهد که مسافرت با هواپیما زمان بر و خسته کننده است. اما باید بدانید که پرواز زدگی تنها زمانی رخ می دهد که مسافرت از شرق به غرب یا از غرب به شرق صورت بگیرد. پرواز زدگی به دلیلِ به وجود آمدنِ اختلاف بینِ ساعتِ درونی و بیرونی رخ می دهد. برای مثال فرض کنید شما از اسکاتلند به ساحلِ شمالی آمریکا پرواز کنید. شما اسکاتلند را در ساعتِ۱۱ صبح به وقتِ بریتانیا ترک می کنید و در ساعتِ ۵ بعدازظهر به وقتِ بریتانیا به بوستون می رسید. با این وجود در بوستون ساعت حدوداً ۱۲ ظهر است. در نتیجه ی این ۵ ساعت اختلافِ زمانی، شما به احتمالِ زیاد در حدودِ ساعتِ ۸ شب به وقتِ بوستون احساس خستگیِ شدید می کنید.

۱ jet lag

هانت، وگمان و کلین[۱] (۱۹۷۲) دریافتند که تنظیمِ چرخه ی خواب و بیداری، در پروازهای به سمتِ غرب بسیار سریعتر از پروازهای به سمتِ شرق صورت می گیرد. این موضوع صرفِ نظر از این است که کدام جهت، جهتِ خانه ی اصلیِ فرد می باشد. برای پروازهای به سمتِ شرق، تنظیمِ چرخه ی خواب و بیداری به ازای هر یک منطقه ی زمانیِ طی شده، تقریباً یک روز طول می کشد. از این رو برای مثال، برای بهبودِ کاملِ پرواز زدگیِ ناشی از پرواز از بوستون به انگلستان حدودِ ۶ روز زمان لازم است.

۱ Klein، Hunt & Wegman

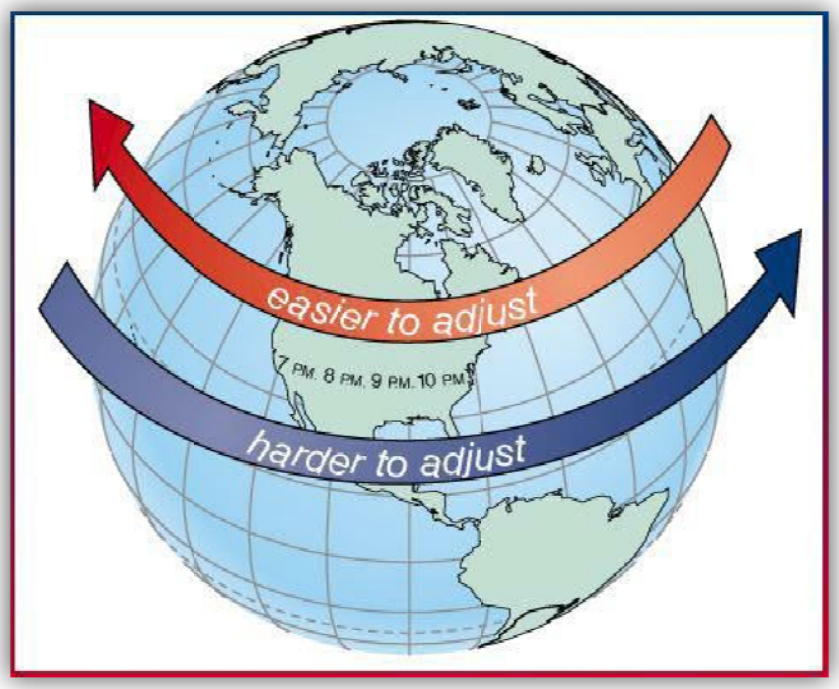
چرا بدن با پرواز زدگی های ناشی از پروازهایِ غرب به شرق سریعتر سازگار می شود ؟

می توان اینطور استدلال کرد :

زیرا طولِ روز هنگامی که به سمتِ غرب پرواز می کنید به طور قابل ملاحظه ای طولانی تر می شود. در حالی که طولِ روز هنگامی که به سمتِ شرق پرواز می کنید به طور قابلِ ملاحظه ای کوتاه تر می شود.

به این ترتیب اگر چرخه ی خواب و بیداریِ درون زاد را حدودِ ۲۵ ساعت تصور کنیم می توان استدلال کرد که این چرخه راحت تر می تواند با یک روزِ طولانی تر از ۲۴ ساعت سازگار شود تا اینکه بخواهد با یک روزِ کوتاه تر از ۲۴ ساعت سازگار شود.

ایرادی که به این استدلال وارد است، این است که همانطور که پیش تر دیدیم آزمایش های دقیق تر نشان داده اند که چرخه ی شبانه روزیِ خواب و بیداریِ درون زاد ۲۵ ساعته نبوده و تقریباً ۲۴ ساعته است. (کیزلر و همکارانش ۱۹۹۹). از این رو هنوز برای اینکه چرا پرواز زدگی در پروازهای رو به سمتِ غرب در مقایسه با پروازهای رو به سمتِ شرق خفیف تر و ملایم تر است، نمی توانیم توضیحِ قانع کننده ای ارائه کنیم.



کارهای شیفتی[۱] :

آنطور که محققان می گویند در کارهای شیفتی فقط دو مشکل وجود دارد :

۱- بایستی در زمانی که قصد دارید بخوابید کار کنید !

۲- بایستی هنگامی که می خواهید بیدار باشید بخوابید !

سیستم های شیفتیِ گوناگونی وجود دارد. برای نمونه، مونک و فولکاند[۲] (۱۹۸۳) سیستم های شیفتی را به دو دسته ی کلی تقسیم نموده اند :

۱- شیفت های چرخشی که سریع تغییر می کنند : در این نوع سیستمِ شیفتی، کارگران تنها پس از یک یا دو نوبتِ کاری، شیفتِ خود را عوض می کنند.

۲- شیفت های چرخشی که کند تغییر می کنند : در این نوع سیستمِ شیفتی، کارگران زمانِ شیفتِ کاریِ خود را دیرتر تغییر می دهند.(به عنوانِ مثال هر هفته یا هر ماه)

هر دو سیستمِ شیفتی دارای مشکلاتی هستند. با این وجود، سیستمِ « شیفت های چرخشیِ سریع » ترجیح داده می شود. { آسیب های کمتری به همراه دارد }. سیستم های چرخشیِ سریع به فرد این امکان را می دهند تا چرخه های شبانه روزیِ طبیعیِ خود را تا حدی ثابت نگه دارند. در حالیکه شیفت های چرخشیِ کند، به دلیلِ ایجادِ تغییراتِ اساسی در چرخه های شبانه روزیِ افراد، می توانند تاثیراتِ بسیار منفی و در تضاد با سلامتیِ فرد به همراه داشته باشند.

---

۱ shiftwork

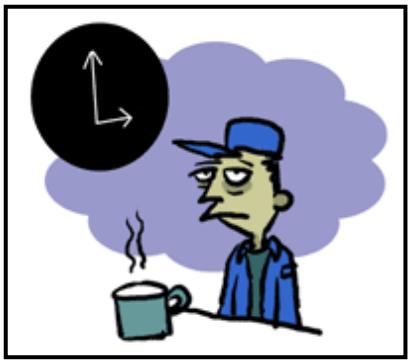
۲ Folkand & Monk

چرخه های شبانه روزی روانشناختی :

تا اینجا به بررسیِ چرخه هایی پرداختیم که به طورِ مستقیم وابسته به فرایندهای فیزیولوژیکی و زیستی بودند. در این قسمت به بررسیِ چرخه های روانی می پردازیم. البته باید بدانید که چرخه های روانی نیز تحتِ تاثیرِ چرخه های زیستی فعالیت می کنند. یک نمونه از چرخه های شبانه روزیِ روانشناختی الگوهای نسبتاً ثابتی از عملکردِ کاری است. این الگوها در بسیاری از کارهای روزمره دیده می شود. در اکثر این کارها، بین بهترین عملکرد کاریِ فرد تا بدترین عملکرد کاریِ همان فرد در طولِ روز حدودِ ۱۰ ٪ تفاوت دیده می شود. نقطه ی اوجِ عملکرد در اکثرِ کارها (بیشترین کارایی و بازدهی)، حدودِ ساعتِ ۱۲ ظهر است. (آیزنک[۱] ۱۹۸۲)

چرا عملکردِ افراد حدودِ ساعتِ ۱۲ ظهر بهتر از سایر اوقاتِ شبانه روز است ؟

شواهد و مدارکِ مربوط به این موضوع از تحقیقاتِ آکرستد[۲] (۱۹۷۷) بدست آمده است. تحقیقات او حاکی از آن بود که در حدودِ ساعت ۱۲ ظهر هم حالتِ هوشیاری و هم میزانِ آدرنالینِ فرد به بیشترین میزانِ خود می رسد. آدرنالین هورمونی ست که موجبِ تحریکِ فیزیولوژیکیِ شدید در سیستمِ عصبیِ خودکار می گردد. (فصلِ ۸). با این وجود مفهومِ انگیختگیِ فیزیولوژیکی[۳] هنوز تا حدی مبهم و نادقیق است.



---

۱ Eysenck

۲ Akerstedt

۳ انگیختگی به حالتِ هوشیاری یا گوش به زنگیِ فرد اشاره دارد. سطوحِ انگیختگی (هوشیاری) از خوابِ عمیق در پایین ترین سطح تا حالتِ برانگیختگی در بالاترین سطح متغیر است. سطحِ انگیختگی و هوشیاری از طریقِ درون داده های حسی حفظ و تعدیل می شود. (نقل از یادگیری و کنترلِ حرکتی از دیدگاهِ روانشناسی عصب شناختی اثرِ جورج سیج ترجمه ی حسن مرتضوی نشر سنبله – صفحه ی ۲۱۳ - ۱۸۸)

هم فعالیتِ روانشناختی و هم فعالیتِ فیزیولوژیکیِ افراد در میانه ی روز (۱۲ ظهر) به بیشترین مقدارِ خود می رسد. این نکته شاید بتواند توضیح دهد که چرا اوجِ عملکردِ افراد در همین ساعات دیده می شود. با این حال باید یادآوری کرد که این داده ها تنها با یکدیگر همبستگی دارند و نمی توان مطمئن بود که میزانِ بالای عملکرد در میانه ی روز به علتِ فعالیتِ فیزیولوژیکی و روانشناختی می باشد.

علاوه بر آنچه گفته شد، بلیک[۱] (۱۹۶۷) دریافت که سطحِ عملکردِ اکثرِ داوطلبان در ساعتِ ۱ بعداز ظهر در مقایسه با ساعتِ ۱۰ : ۳۰ کاهشِ قابلِ توجهی می یابد. این کاهشِ عملکرد مدتِ کمی پس از صرفِ ناهار رخ می دهد و عموماً معروف به " افتِ پس از ناهار[۲] " است. دلیل این مساله احتمالاً این است که فرایند های فیزیولوژیکیِ که مسئولِ هضمِ غذا هستند، باعثِ رخوت و بی حالی و در نتیجه کاهشِ کاراییِ موثرِ ما می گردند.

۱ Blake

۲ post – lunch dip

مطالعه ی موردی : ملاتونین و کارمندان و خلبانانِ هواپیما

ملاتونین هم اکنون در داروسازی های آمریکا قابلِ دسترس است و برخی عنوان می کنند که این دارو می تواند درمانِ مناسبی برای پرواز زدگی باشد. پرواز زدگی باعثِ ایجادِ حالتِ خستگی، سردرد، مختل شدنِ خواب، کج خلقی و زودرنجی (بی حوصلگی) و به هم خوردنِ وضعیتِ مزاجی می شود. همگیِ این عوارض به صورتِ بالقوه از امنیتِ پرواز می کاهد. اما جالب است بدانید که بسیاری از عوارضِ جانبیِ مصرفِ ملاتونین نیز شبیهِ عوارضِ ذکر شده در بالاست ! اگرچه برخی محققان عنوان می کنند که ملاتونین یکی از بی خطرترین و ایمن ترین داروهاست،اما تاکنون هیچ ارزیابیِ پزشکیِ وسیعی، تاثیراتِ درازمدتِ این دارو را برآورد نکرده است. دانشمندان عقیده دارند که ملاتونین جهتِ تنظیم عملکردِ ساعتِ درونیِ بدن بسیار مهم است. در تایید این مساله، مطالعات نشان می دهد که درمانِ پرواز زدگی به وسیله ی ملاتونین نه تنها مشکلاتِ خواب را بر طرف می سازد، بلکه توانایی ساعتِ درونیِ بدن را نیز جهتِ تطبیق با منطقه ی زمانیِ جدید افزایش می دهد. با این وجود، محققانِ انجمن های پزشکی توصیه می کنند که مصرفِ این دارو با احتیاط صورت گیرد.

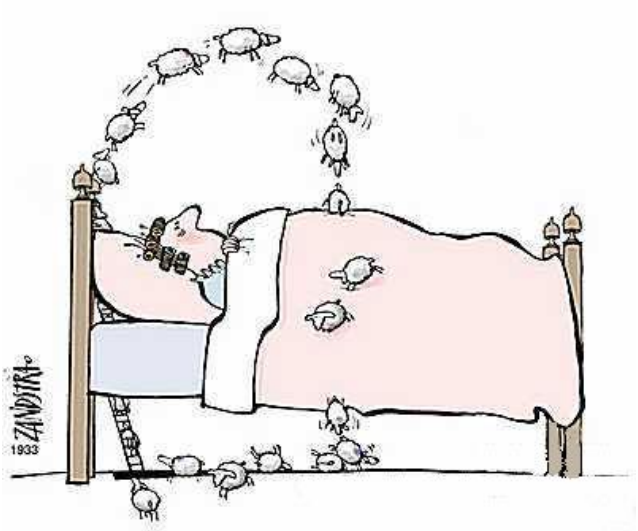
باید توجه داشت که ملاتونین یک راهِ علاجِ همگانی برای هرکس که قصد دارد چندین منطقه ی زمانی را طی کند نیست. برخی عقیده دارند که این دارو تنها باید زمانی مصرف شود که فرد قصد داشته باشد بیش از ۳ روز در منطقه ی زمانیِ جدید اقامت کند. مثلاً کارمندان و خلبانانِ خطوطِ هواییِ بین المللی را در نظر بگیرید. این افراد، اغلب چند منطقه ی زمانی را طی می کنند. آنها عموماً در طولِ یک شب از غرب به شرق می روند، ۲۴ ساعت را روی زمین سپری می کنند، آنگاه در طولِ روز مسیرِ آمده را باز می گردند. (از شرق به غرب). پیش از آنکه برای فرد فرصتِ یک خوابِ اساسی فراهم شود، کارمند و یا خلبانِ موردِ نظر چندین بار برنامه ی سفرِ مذکور را تکرار می کند. از این رو، مصرفِ ملاتونین توسطِ این گونه افراد جهتِ تنظیمِ ساعتِ درونی از دیدگاهِ بسیاری از دانشمندان نابجا و غیرلازم دانسته شده است.

زمانِ مصرفِ ملاتونین نیز بسیار اهمیت دارد. مطالعات نشان می دهد تنظیمِ مجددِ چرخه ی خواب و بیداری توسطِ ملاتونین تنها زمانی میسر است که شخص بتواند پس از مصرفِ دارو بخوابد. در آن دسته از افرادی که قادر نبودند پس از مصرفِ ملاتونین بخوابند، چرخه ی شبانه روزی عملاً به تعویق افتاد. نگران کننده تر اینکه، تاثیراتِ ملاتونین بر وظایفِ حرکتی و شناختیِ انسان هنوز ناشناخته است. ماهیتِ تاثیراتِ آرام کننده ی (مسکنِ) ملاتونین نیز همچنان نامعلوم است.

متاسفانه، هنوز هیچ گونه مطالعاتِ کلینیکیِ چاپ شده ای در بابِ ارزیابیِ عملکردِ خلبانان و کارکنانِ هواپیما هنگامِ مصرفِ ملاتونین انجام نشده است. نیروهای مسلحِ آمریکا به شدت مشغولِ ارزیابیِ کاربردهای ملاتونین در طبِ پرواز هستند. صرفِ نظر از تحقیقاتِ جاری، خدماتِ نظامیِ آمریکا، به هیچ وجه اجازه ی مصرفِ روزمره و متداولِ ملاتونین را به هوانوردان نداده است. لازم به ذکر است که کارکنان و خلبانانی که برای شرکت در گروه های مطالعاتِ تجربی داوطلب می شوند، تا ۳۶ ساعت پس از مصرفِ ملاتونین، اجازه ی ایفای وظایفِ پروازیِ خود را ندارند.

خلاصه ی فصل : چرخه های بدنی

- چرخه ی خواب و بیداری تا حد زیادی یک چرخه ی درون زاد است و تنظیم کننده ی اصلیِ آن هسته ی فوق چلیپایی (SCN) می باشد.
- SCN آزاد شدن هورمونِ ملاتونین را راه اندازی (ماشه چکانی) می کند.
- چرخه ی خواب و بیداری تحت تاثیرِ عوامل خارجی نیز قرار می گیرد. (مثلاً تغییرات در مقدار نور و تاریکی).



- مختل شدنِ چرخه ی خواب و بیداری (مثلاً به دلیلِ پرواز زدگی، کارهای شیفتی) می تواند باعثِ ایجادِ خستگی و ناکارآمدی گردد. بخصوص هنگامی که انگیزه ی کافی وجود ندارد.
- عملکرد در میانه ی روز به بهترین حالتِ خود می رسد یعنی زمانی که هوشیاری در اوجِ خود قرار دارد.
- یک مثال واضح از چرخه های فراشبانه روز در انسان، چرخه ی قاعدگی زنان است.
- برخی از گونه ها دارای چرخه های سالانه هستند. شواهد و مدارک نشان می دهد که در انسان ها نیز چیزی شبیه چرخه های سالانه وجود دارد. (مثلاً اختلالِ عاطفیِ فصلی، الگوهای خودکشی، نشانگان پایان زمستان)