مغز خفته

فیزیولوژی و روانشناسی خواب و رویا

شروین وکیلی

مغز خفته

(فیزیولوژی و روانشناسی خواب و رؤیا)

دکتر شروین وکیلی

شیوه‌نامه

کتابی که در دست دارید هدیه‌ایست از نویسنده به مخاطب. هدف غایی از نوشته شدن و انتشار این اثر آن است که محتوایش خوانده و اندیشیده شود. این نسخه هدیه‌ای رایگان است، بازپخش آن هیچ ایرادی ندارد و هرنوع استفاده‌ی غیرسودجویانه از محتوای آن با ارجاع به متن آزاد است. در صورتی که تمایل دارید از روند تولید و انتشار کتابهای این نویسنده پشتیبانی کنید، یا به انتشار کاغذی این کتاب و پخش غیرانتفاعی آن یاری رسانید، مبلغ مورد نظرتان را به حساب زیر واریز کنید و در پیامی تلگرامی (به نشانی @sherwin_vakili) اعلام نمایید که مایل هستید این سرمایه صرف انتشار (کاغذی یا الکترونیکی) چه کتاب یا چه رده‌ای از کتابها شود.

شماره کارت: 6104 3378 9449 8383

شماره حساب نزد بانک ملت شعبه دانشگاه تهران: 4027460349

شماره شبا: IR30 0120 0100 0000 4027 4603 49

به نام: شروین وکیلی

همچنین برای دریافت نوشتارهای دیگر دکتر شروین وکیلی و فایل صوتی و تصویری کلاسها و سخنرانی‌هایشان می‌توانید تارنمای شخصی یا کانال تلگرام‌شان را در این نشانی‌ها دنبال کنید:

www.soshians.ir

(https://telegram.me/sherwin_vakili)

مغز خفته

فیزیولوژی و روانشناسی خواب و رؤیا

چاپ نخست: تهران-۱۳۸۵-نشر اندیشه‌سرا

نویسنده: شروین وکیلی

www.soshians.ir

https://telegram.me/sherwin_vakili

مقدمه

چوانگ تسه، دیشب در خواب دید که پروانه‌ای است و از روی گلی به گل دیگر پرواز می‌کند. چون صبح شد، از خواب برخاست، و حیران ماند که دیشب چوانگ تسه خواب دید که پروانه است، یا امروز پروانه خواب می‌بیند چوانگ‌تسه است؟

خواب، بی‌اغراق یکی از بغرنج‌ترین مشکلاتی است که انسان متفکر را در طول قرون به خود مشغول داشته است. این معمای رفتارشناختی، به تازگی مورد بررسی دقیق قرار گرفته، و از رهگذر همین نیم نگاه موشکافانه، حقایق زیادی در مورد آن آشکار گشته است. روزگاری رؤیا و خواب چیزی شبیه به مرگ موقت یا توقف فعالیت‌های حیاتی بدن دانسته می‌شد،اما امروز این دیدگاه دیگر در میان اهل نظر طرفداری ندارد. خواب، حالتی از هشیاری است، شیوه‌ای از فعالیت است و بخشی مهم از زندگی همه ما را تشکیل می‌دهد. ما در هنگام خواب، به همان شدتی «زنده» هستیم که در بیداری. تنها چیزی که در خواب دگرگون می‌شود و تا بدین پایه مایه حیرت ما را فراهم آورده، تغییر حالت هشیاری ماست. دگرگونی فیزیولوژیکی که بازآرایی اطلاعات در دستگاه اعصاب مرکزی را به دنبال دارد و به نوبه خود به پدید آمدن رؤیا –این معمای کهن– می‌انجامد. این نوشتار، نخواهد کوشید تا مروری بر همه مقالات و تحقیقات انجام شده در این زمینه داشته

باشد. چرا که این کاری است سترگ و زمان و فضایی بیش از این را طلب می‌کند. با کاوشی کوتاه، می‌توان دید که این موضوع در عصب‌شناسی نوین به عنوان شاخه‌ای فعال و پویا مورد توجه است و هر ساله ده‌ها مقاله مهم در مورد آن منتشر می‌شود. آنچه که در این رساله مورد نظر است، پرداختن به برخی از اندیشه‌های مهم نهفته در مهمترینِ این مقالات است. درک درست از خواب و رؤیا، مستلزم داشتن پیشینه‌ای ذهنی در مورد مفهوم هشیاری و آگاهی و حالات تغییر یافته آن است، در اینجا ما تنها اشاره‌ای به این مفاهیم خواهیم کرد، و بحث مفصل‌تر در مورد مفاهیم بحث برانگیزی مانند داروهای توهم‌زا و متافیزیک رؤیا را به بعد موکول می‌کنیم.

در این نوشتار، بیشتر به فیزیولوژی و عصب‌شناسی خواب خواهیم پرداخت و فقط در برخی جاها، به مباحث حاشیه‌ای تر در این مورداشاره خواهیم کرد. در ضمیمه کوتاهی که در انتهای این رساله می‌آید، مروری بر برخی از حالات مشهور آگاهی تغییر یافته خواهیم کرد. با این وجود باید بر این نکته پای فشرد که ضمیمه مزبور به هیچ عنوان کامل نیست و تنها باید به عنوان زمینه‌سازی خام و ابتدایی مورد توجه قرار گیرد. برای گسترده‌تر کردن اطلاعات موجود در مورد هریک از مفاهیم طرح شده در ضمیمه، می‌توان به مراجع رجوع کرد.

شروین وکیلی.- ۱۳۷۶/۹/۱۰

گفتار نخست: حالات هشیاری

فلاسفه‌ی عهد نوزایی، برای آگاهی و هشیاری تعریفی ساده داشتند، به گمان جان لاک، «آگاهی، عبارت است از درک آنچه که در درون ذهن خود آدم می‌گذرد».[1] بر اساس این تعریف، آگاهی عبارت بود از چیزی یگانه و یکپارچه، که تنها یک سطح و یک جنبه داشت، و آن هم ادراک خود، به عنوان یک واقعیت خارجی بود. تعریف کنونی ما از آگاهی هم چیزی شبیه به این است، اما –به گمان خودمان– دقت و عمقی بیشتر دارد.

دویست سال پس از لاک، ویلیام جیمز با توجه به ویژگیهایش، آگاهی را تعریف کرد و آن را پدیده‌ای شخصی، پویا، پیوسته و انتخابی دانست.[2] بر اساس این تعریف، آگاهی پدیده‌ای ذهنی و وابسته به اشخاص است، بنابراین چیزی به عنوان آگاهی مستقل از افراد و اشخاص قابل‌تصور نیست و در هر شخص هم حالتی خصوصی و نامشترک با بقیه را دارد. آگاهی در ضمن پدیده‌ای پویا است، چون موضوع آگاهی و محتوای درک خودآگاه در هر مقطع از زمان با مقاطع دیگر تفاوت می‌کند، و به همین دلیل انتخابی هم هست، چون تا حدودی خود ما تعیین‌کننده محتوا و نوع عناصر گنجانیده در آن هستیم. در ضمن آگاهی پدیده‌ای پیوسته است و نمی‌توان آن را به کوانتوم‌هایی معنادار و طبیعی شکست. جیمز، با توجه به این ویژگی‌ها، استعاره مشهور خود را به کار برده بود و آگاهی را به رودی تشبیه می‌کرد که ماهیان و آبهای موجود در آن مرتبا دگرگون می‌شوند و گذرند، اما شکل ظاهری آن همچنان پا برجا می‌ماند. جیمز به عنوان یک کارکردگرا معتقد

---

[1] Lock, 1690: 24.
[2] James.- 1890

بود که آگاهی نوعی پدیده تکاملی است که نیازی از آدمی را رفع می‌کند. این دیدگاه در مقابل نظر فلاسفه و روانشناسان ساختارگرا –مانند تیچنر[۳]– قرار داشت که پدیده‌ای مانند آگاهی را تنها از دید تشکیلاتی و ساختاری مورد توجه قرار می‌دادند و به فایده تکاملی و کارکرد آن بی‌توجه بودند.

رسیدن به تعریفی دقیق در مورد آگاهی کاری است دشوار. هریک از ما تصوری از آن را ذهن داریم، که از برخی جنبه‌ها مفید است. در این نوشتار، تعریفی از آگاهی و خودآگاهی را به دست خواهیم داد که از رویکرد سیستمی سرچشمه می‌گیرد. برای همخوان بودن مفاهیم ارائه شده در این مجموعه رساله‌ها، همین تعریف نیمه فلسفی–نیمه فیزیکی را نگه خواهیم داشت و از آن زاویه به مبحث آگاهی نگاه خواهیم کرد.

موجود زنده، عبارت است از سیستمی پیچیده و خودسازنمانده، که در طول زمان نگانتروپی –یا پیچیدگی، یا اطلاعات– خود را افزایش می‌دهد. این کارکرد، تنها در شرایطی امکان‌پذیر می‌گردد که سیستم در شرایطی نزدیک به تعادل، –ولی نه متعادل– قرار داشته باشد. به قول هیکن –بنیانگذار دانش هم‌افزایی[۴] زندگی دینامیسمی است که به سوی تعادل میل می‌کند اما هرگز به آن نمی‌رسد.[۵]

موجود زنده، به دلیل داشتن توانایی خودسازماندهی، این ویژگی را دارد که تغییرات محیط را در درون سیستم خود به شکلی سازمان‌یافته تصویر کند. به بیان دیگر، سیستم زنده نسبت به تغییرات محیط خارج از خود واکنش نشان می‌دهد و این واکنش همان تصویری است که از دگرگونیهای محیط، بر ساختار پویای ماده زنده منعکس می‌شود. برداشت شخصی نگارنده از این تصویر، همان مفهوم بازنمایی[۶] است. این بازنمایی،

---

[3] Titchenere
[4] Synergetics
[5] Haken.- 1991
[6] Representation

همان است که در ابعاد ذهنی کانون توجه فلاسفه و عصب‌شناسان کنونی است. به گمان من، بازنمایی، واژه‌ای مترادف با آگاهی است. آگاهی، عبارت است از توانایی بازنمایاندن تغییرات محیطی، در درون سیستم زنده. اگر سیستمی آنقدر پیچیده شود که از خودش هم –در خودش– بازنمایی داشته باشد، آنگاه آن سیستم خودآگاه است. خودآگاهی به این معنا، یک حالت خاص از آگاهی است.

آگاهی، یا همان توانایی بازنمایی، بسته به پیچیدگی و شرایط فیزیولوژیک سیستم زنده، سطوح گوناگون پیدا می‌کند. وجه تمایز این سطوح از یکدیگر، دقت بازنمایی، گستره اطلاعاتی به کار گرفته شده در تشکیل تصویر بازنمایی شده، و نقش پنجره توجه[۷] در آن است. یعنی حجم و نوع اطلاعات ورودی به سیستم زنده، و نوع و دقت پردزشی که بر آنها انجام می‌شود، تعیین کننده سطوح گوناگون آگاهی است. فردی که بیدار است و به تلویزیون نگاه می‌کند، اطلاعاتی بینایی–شنیداری را از از تلویزیون دریافت می‌کند و پردازشی مناسب با محرکهای غیرواقعی و داستانی را بر آنها اعمال می‌کند. این فرد در یک سطح از آگاهی قرار دارد، و فرد دیگری که در خواب به سر می‌برد، در سطحی دیگر. این فرد دوم، بیشتر اطلاعات حسی محیط خود را نادیده می‌گیرد و بیشتر به پردازش اطلاعات ذخیره شده در حافظه‌اش می‌پردازد. شخص دیگری هم که در حالت اغما فرو رفته، آگاهی دارد، ولی پنجره توجه، گستره اطلاعاتی مورد استفاده، و سطح خودآگاهانه بودن این پردازشهایش با بقیه فرق می‌کند.

موجود زنده، از دید نظریه سیستم‌های پیچیده، چیزی جز یک نظام بغرنج پردازنده اطلاعات نیست. سیستمی است که آنقدر پیچیده شده تا بتواند نسبت به تغییرات جهان خارج از خود، پاسخهایی متعادل کننده

---

[7] پنجره توجه بخشی از محرکهای محیطی است که به طور انتخابی توسط سیستم زنده گزینش شده و مورد پردازش دقیقتر قرار می‌گیرد.

داشته باشد. سطوح گوناگونی از پردازش اطلاعات را در چنین سیستمی می‌توان در نظر گرفت. یک سطح، – که ما در اینجا خودآگاهی نامیده‌ایم– عبارت است از پردازش اطلاعاتی که نتایج حاصل از آن بار دیگر پردازش شود و درکی از روند درک را در خود سیستم نیز ایجاد کند. در این حالت دامنه پردازش اطلاعات بسیار زیاد است و محرکهای محیطی، به دلیل نقش تعیین کننده‌ای که در تداوم این حالت هشیاری دارند، با موشکافی و تیزبینی زیادی مورد تحلیل قرار می‌گیرند. اما هیچ سیستم پردازنده‌ای این توانایی –یا نیاز– را ندارد که همواره در این سطح از هشیاری باقی بماند. این حقیقتکه پدیده‌ای مانند خواب در این گستره چشمگیر در جهان جانوران دیده می‌شود، خود مؤید این امر است که نیاز و توان لازم برای تداوم این حال خاص هشیاری در جانوران وجود ندارد.

به این ترتیب به تعریفی از آگاهی و سطوح آن رسیدیم. این که دقیقا چه آستانه‌ای از تغییرات می‌تواند سطوح گوناگون پردازشی را به عنوان سطوح متفاوت آگاهی از هم متمایز کند، پرسشی است که در اینجا مجال پرداختن به آن نیست. آنچه که در اینجا مهم است، به یاد داشتن وجود این سطوح و در نظر داشتن رابطه آنها با یکدیگر است.

یک نکته دیگر را هم باید در اینجا ذکر کرد، و آن هم این که آگاهی، به عنوان یک کلیت، پدیده‌ای پویا و دینامیک است. سطوح یاد شده تنها کوششهایی برای توجیه و تفسیر ماهیا آگاهی هستند و اشاره به آنها را نباید به عنوان تأیید رویکرد جزءانگارانه در نظر گرفت. آگاهی کل درهم بافته‌ای از رفتارهای پردازشی عصبی است، که ما برای سادگی کار خود، آن را بر اساس معیارهایی قراردادی –مانند درجه خودآگاهی و پنجره توجه– به سطوح گوناگونی می‌شکنیم. به یاد داشتن این حقیقت که روابط رفت و برگشتی فراوانی در بین سطوح مفروض آگاهی وجود دارند، ما را از خطای ساده‌اندیشی در مورد آگاهی نجات خواهد داد.

سطوح آگاهی، در تعادلی پویا با یکدیگر قرار دارند. یعنی هر سیستم زنده بر اساس نیازهای خود، و شرایط محیطش، در بین سطوحی که توسط پیچیدگی سیستمش تعیین می‌شوند، رفت و آمد می‌کند. مثلا آدم را در نظر بگیرید. این موجود، یک سیستم پیچیده زنده است که بر اساس ساختار خاص خود، دارای سطوح متفاوتی از آگاهی است. اینکه در هر مقطع زمانی، هر آدمی در کدام سطح از آگاهی باشد، توسط هزاران عامل مختلف تعیین می‌شود، که مهمترینشان شرایط محیطی –مثلا تراکم محرکهای حسی– و شرایط فیزیولوژیک بدنی –مانند خستگی یا بیماری– است. آدم، به عنوان یک موجود زنده، در هر لحظه بسته به تغییرات این عوامل درونی و برونی، در یک سطح آگاهی به سر می‌برد. ناگفته پیداست که هر جاندار دیگری –مثلا یک مگس– هم بر اساس درجه پیچیدگی خود دارای سطوح خاصی از آگاهی است که آنها نیز توسط عوامل درونی و برونی دیگری که خاص آن گونهه و فرد خاص است تعیین می‌شوند. خودآگاهی، که برخی از انسان‌ها خود را تنها مدعی تملک آن می‌دانند، تنها یکی از این سطوح است که در سایر جانداران می‌تواند وجود داشته باشد یا نداشته باشد. وجود یا عدم وجود این سطح وابسته به پیچیدگی سیستم پردازنده موجود زنه است، که آن نیز خود با درجه پیچیدگی کل سیستم زنده ارتباط پیدا می‌کند.

آشناترین سطح آگاهی برای ما، هشیاری خودآگاه معمولی است. سطحی از آگاهی که در آن پنجره توجهی نسبتا تنگ داریم و در هر لحظه به محرکهای خاصی بیشترین توجه را می‌کنیم و در مورد پردازش آنها خودآگاهانه فکر می‌کنیم. این سطح از آگاهی، با وجود مشهور و ملموس بودن، تنها بخش کوچکی از عمر دستگاه عصبی ما را تعریف می‌کند. همه ما، بخش عمده عمر خود را در سطوح دیگری از آگاهی می‌گذرانیم، اما به دلیل خوداگاه بودن این سطح ملموس، معمولا مفهوم "خود" –یا "من"– رادر همان سطح معنی می‌کنیم.

خواب، فکر و خیال، خلسه، اغما، حالات هیجانی شدید و... همه و همه نمونه‌هایی از سایر سطوح آگاهی هستند. ما، بی‌آنکه به طور خودآگاهانه زیاد در موردش بیندیشیم، بیشتر عمر خود را در این حالات اخیر می‌گذرانیم.

فکر و خیال و به اصطلاح "در عالم هپروت[8] بودن"، یکی از سطوح نیمه‌خودآگاه آگاهی است که در موردش تجربه در دسترس بیشتری داریم. در واقع فکر و خیال یکی از سطوح مشهور آگاهی است. این حالتی است که از تغییر نیمه ارادی سطح آگاهی، -از هشیاری معمولی، به هشیاری معطوف به داستان‌سازی های ذهنی- پدید می‌آید. یک پژوهش هوشمندانه که توسط دانشمندی به نام اریک کلینگر انجام شده، نشان داده که این پدیده شیوعی بیش از حدود قابل‌انتظار ما دارد. در یک آزمایش[9] بسته‌ای به عده‌ای دانشجو داده شد که به طور تصادفی در طول روز بوق می‌زد. این بسته به طور متوسط هر چهل دقیقه یک‌بار بوق می‌زد و آزمودنی‌ها می‌بایست هربار با شنیدن صدای بوق گزارش دهند که در چه وضعی از آگاهی قرار دارند. با کمال تعجب معلوم شد که یک سوم زمان بیداری فعال این افراد، به فکر و خیال می‌گذشته است.[10] این نتیجه، به همراه این حقیقت که یک سوم عمر افراد به خواب می‌گذرد، بیانگر این اصل است که بیشتر عمر ما در حالتی غیر از خودآگاهی هشیارانه می‌گذرد.

برای فکر و خیال سه کارکرد اصلی ذکر کرده‌اند. مهم‌ترین کارکرد این پدیده، آزمودن گزینه‌های رفتاری و احتمالات کارکردی به طریقه ذهنی است. به این ترتیب این رفتار نشانگر نوعی مکانیسم محک زننده رفتار،

---

[8] Day dreaming
[9] Eric Klinger
[10] Bartusiak et al.- 1980

و تصمیم‌گیرنده در مورد گزینه‌های رفتاری موجود است. دومین کارکرد احتمالی فکر و خیال، تداوم هشیاری در زمانی است که محرک‌های محیطی برای بالا نگه داشتن آگاهی معطوف به خرج کافی نیستند. این موضوع را به ویژه دانشجویانی که در یک کلاس خسته کننده حاضر شده‌اند خوب می‌توانند تأیید کنند!

سومین عملکرد مهم این رفتار، عبارت است از حل مسئله. نشان داده شده که برخی از مشکلات و مسائل مطرح برای افراد، در این دوره تغییر سطح آگاهی حل شده‌اند. مثال‌های فراوانی در این مورد وجود دارند که رؤیای ککوله در مورد ساختار حلقوی مولکول بنزن، یک نمونه کلاسیک از آنهاست[۱۱] به این ترتیب به نظر می‌رسد که یکی از نتایج فکر و خیال کردن، تسهیل مکانیسم "شهود" –در معنای عام کلمه– باشد.[۱۲]

الگوهای موجود در این سطح از آگاهی، با توجه به جنس و سن تفاوت می‌کند. در کل افراد جوان بیشتر از پیرها، و زنان بیشتر از مردان فکر و خیال می‌کنند. تخیلات افراد جوان و بالغ بیشتر از افراد مسن مربوط به مسائل ملموس و پیش‌پا افتاده زندگی روزمره است.[۱۳] احتمال این که مردان در حین انجام یک کار بدنی به فر و خیال فرو بروند بیشتر از زنان است. زنان از این تخیلات بیشتر برای حل مسئله بهره می‌برند، همچنین بیشتر از مردان در مورد آینده فکر و خیال می‌کنند. در ضمن تخیلات آنها عناصر و افراد آشنای بیشتری را در بر دارد و بیشتر بر محور شخصیت خودشان می‌چرخد.[۱۴]

فکر و خیال سطحی نیمه خودآگاه است که بخشهایی از آن با یادآوری ساده قابل دستیابی هستند. به همین دلیل هم این حالت را به عنوان یکی از سطوح نزدیک به هشیاری خودآگاه معمولی رده‌بندی می‌کنند. اگر از

---

[11] Schachter.- 1976
[12] Singer et al.- 1975
[13] Parks et al.- 1988, 1989
[14] Goldstein et al.- 1988

این سطح بگذریم، به حالات ناخودآگاه‌تری می‌رسیم که خواب –موضوع بحث ما– مشهورترین آنهاست. خواب، با وجود اهمیت فیزیولوژیکش، تنها سطح باقی مانده از آگاهی نیست. سطوح دیگری از آگاهی را هم در موجودات انسانی –و برخی از دیگر جانوران– می‌توانیم ببینیم. این سطوح ناآشناتر را "آگاهی تغییر یافته ASC می‌نامند.[15] در بخش ضمیمه همین رساله اطلاعاتی پایه در مورد این سطوح خواهید یافت. برای دستیابی به اطلاعات بیشتر می‌توان به مراجع نگاه کرد، اما باید به این توجه شود که محور بحث این رساله خواب است و مراجع یاد شده نیز بیشتر از این زاویه به قضیه سطوح دیگر آگاهی نگاه کرده‌اند.

[15] Altered States of Consciousness

گفتار دوم: فیزیولوژی ساعت درونی

مفهوم زمان در سیستم زنده:

موجود زنده، سیستمی است مادی که در زمان و مکان امتداد دارد. هر موجود زنده‌ای، ناچار است تا این چهار راستای پایه امتداد خود را درک کند. سیستم حسی بینایی، دستگاهی است که برای درک محورهای فضایی تخصص یافته است. درک محور چهارم امتداد ماده، یعنی زمان، توسط سیستمی متفاوت انجام می‌گیرد. نمودهای رفتاری توانایی درک زمان، در جانداران گوناگون، تنوع زیادی دارد. گیاهان با چرخه‌های روزانه گشودن و بستن گل، یا چرخه‌های سالانه –یا فصلی– گل و میوه دادن، نمونه‌هایی کلاسیک از این توانایی را در فرمانروی گیاهان به نمایش می‌گذارند. در تک‌یاخته‌ای‌های مژکدار نیز چنین چرخه‌هایی مشاهده شده، و در کل چنین می‌نماید که شواهد کافی برای تأیید این گزاره وجود داشته باشد که: توانایی درک زمان در همه جانداران –به اشکال گوناگون– وجود دارد. یعنی در همه سطوح تنوع جهان زنده، توانایی درک محور زمان تکامل یافته است. در جانوران، رفتارهای نمایانگر این توانایی بسیار متنوع و پیچیده هستند. این نمودها، گستره‌ای وسیع را در بر می‌گیرند که از چرخه‌های خواب و بیداری مهره‌داران گرفته، تا دوره‌های تناوب سالیانه مهاجرت حشرات، را در بر می‌گیرند. تخمگذاری دوره‌ای لاک‌پشتان آبی در سواحل، مرگ پروانه‌های ابریشم پس از بلوغ، دگردیسی حشرات، سفرهای دوره‌ای پرندگان، همه و همه نمونه‌هایی از وجود این حس در جانوران هستند.

از میان چرخه‌های گوناگونی که در بدن جانوران می‌توان سراغ کرد، دو چرخه اهمیت بیشتری دارند: چرخه سالانه، و چرخه روزانه.

چرخه سالانه:[16] توانایی درک حرکت زمین به دور خورشید است، که معمولا توسط پردازش اولیه بر اطلاعات گرمایی یا نوری حاصل می‌شود. مغز جانوران دارای نوعی ساعت درونی است که با فعالیت درون‌زاد خود، درکی از زمان را ممکن می‌سازد. از آنجا که این ساعت درونی می‌تواند تندتر یا کندتر از زمان خارجی تیک تاک کند، مکانیسمی در کنار آن تکامل یافته که تصحیح خطاهای احتمالی موجود در این سیستم خودکار را تضمین می‌کند. در گیاهان تغغیرات دما و نور، چرخه‌های سالیانه را ایجاد می‌کند. در جانوران دارای سیستم بینایی نیرومند، مغز با پردازش داده‌های مربوط به تغییرات منظم و فصلی دما، و دگرگونی‌های مربوط به زاویه تابش نور خورشید، مکان تقریبی زمین در مدار خود به دور خورشید را حدس می‌زند، و بر اساس شرایطی که معلول این جایگیری ویژه هستند، وضعیت بدن را با محیط سازگار می‌کند. از آنجا که به فاصله یک سال، بار دیگر مکان تقریبی زمین نسبت به خورشید تکرار می‌شود، شرایط محیطی وابسته به این مکان هم باز پدید می‌آیند، و در نتیجه نوعی تکرار رفتاری را در این سازگاری ایجاب می‌کنند. به همین دلیل هم دوره‌های متناوب چاقی/لاغری، استراحت/فعالیت، و مهاجرت در مقاطع یک ساله تکرار می‌شوند.

چرخه روزانه: این دور تناوب، از دید بحث ما اهمیتی بیشتر دارد. مکانیسم کارکرد این سیستم هم با آنچه که در مورد چرخه سالانه ذکر شد یکسان است، با این تفاوت که در اینجا حرکت زمین به دور خود است که اهمیت می‌یابد. در اینجا هم می‌بینیم که دوره‌های تغییرات تناوبی در طبیعت، سازگاری تناوبی با آن را

[16] Endogenous circadian rythm

ایجاب می‌کند، و این امر خود به وجود دستگاه‌هایی که تغییراتی مشخص را در چرخه‌های زمانی مشخص تولید کنند، می‌انجامد. در ادامه بحث، بیشتر توجه خود را به ساز و کارهای تأمین کننده این چرخه‌ها در مهره‌داران و به ویژه پستانداران متمرکز خواهیم کرد. اما هرجا که لازم شود، از ساختارهای تکامل یافته در سایر شاخه‌های جانوری هم یاد خواهیم کرد.

عصب شناسی ساعت‌های زیستی:

از دید کالبدشناختی، مرکز تولید کننده چرخه روزانه، بر چرخه سالانه منطبق است. چرخه درونی در جانوران با ابزارهای عصبی متفاوتی تنظیم می‌شود. در مهره‌داران خونسرد –ماهیان، دوزیستان، و خزندگان– مرکز تنظیم این ساعت، در غده صنوبری[۱۷] قرار دارد. در بندپایان نیز عقده‌های مغزی سری مسئول این کار می‌باشند. در بیشتر جانوران، به پیروی از این چرخه، تغییرات عضوی مشخص را می‌توان دید. فهرست کل تغییراتی که بر پایه کار این مراکز زمان‌سنج در بدن موجودات زنده پدید می‌آیند، از دایره بحث ما خارجند. فقط به عنوان چند نمونه، اشاره می‌کنیم که تغییر رنگ ماهیان و دوزیستان و خزندگان در چرخه‌های روزانه، و تغییرات سلولی در بافتهای چشم مرکب خرچنگ نعل اسبی[۱۸] مثال‌هایی از این تغییراتندشفرد.

[17] Pineal
[18] Limulus polyphemus

غده صنوبری در مغز ماهیان، دوزیستان، و خزندگان ویژگی‌هایی را داراست که توانایی ثبت زمان را در آن ایجاد می‌کند. نورون‌های این هسته شلیکهای متناوب مشابهی را به طور خودکار انجام می‌دهند. در پستانداران این مراکز ابتدایی‌تر تحلیل رفته‌اند و بخشی از هیپوتالاموس نقش ساعت را به عهده گرفته است.[۱۹]

در پستانداران مرکز ساعت درونی، هسته بالای صلیبی) (SCN)[۲۰] است که در جلوی هیپوتالاموس و بالای محل برخورد اعصاب چشمی – جفت عصب اول مغزی– قرار گرفته است این هسته، در انسان حدود دو هزار نورون‌را شامل می‌شود که یکی از هسته‌های کوچک هیپوتالاموسی را تشکیل می‌دهند.[۲۱] نورون‌های (SCN) از ناحیه دمی به مغز میانی و دیگر هسته‌های هیپوتالاموسی می‌روند.[۲۲] این یاخته‌ها از پشت با مناطق دیانسفالی، و از جلو به هسته‌های دیگر هیپوتالاموسی و سپتوم[۲۳] متصل می‌شوند. قطع راه‌های ورودی و خروجی به این هسته نیز موجب مختل شدن چرخه روزانه می‌شود.[۲۴]

این نورون‌ها دارای نوعی فعالیت دوره‌ای الکتریکی هستند که گذر زمان را اندازه‌گیری می‌کند. اگر این هسته در جانوری مانند موش تخریب شود، نظم و ترتیب چرخه سالانه و روزانه مختل می‌شوند، اما لزوما، رفتارهایی که به طور دوره‌ای تکرار می‌شوند، آسیب نمی‌بینند.[۲۵] مثلا ساعت درونی، تعیین کننده چرخه طبیعی خواب/بیداری در جانور نیز هست، اما نسبت زمان خواب به بیداری و طول هریک را کنترل نمی‌کند.[۲۶]

---

[19] Takahawshi & Hoffman.-1995
[20] Supra chiasmic nucleus
[21] Eichler Moore.- 1972
[22] Stephan & Zucker.-1972
[23] Septum
[24] Meijer & Rietveld.-1989
[25] Stephan & Nunez.- 1977
[26] Ibuka & kawamura.-1975

پستانداری که هسته بالای صلیبی‌اش تخریب شده باشد، به اندازه قبل از این تخریب خواهد خوابید، اما دوره خواب و بیداریش نظم خودرا از دست خواهد داد.[۲۷]

با توجه به ساختار ساده و شناخته شده هسته بالای صلیبی –زمان‌سنج مهره‌داران خونگرم–، بینش ژرفی در مورد مکانیسم عمل ساعت درونی حاصل شده است. به عنوان مثال، به نظر می‌رسد که توانایی زمان‌سنجی در نورون‌های این هسته، حالتی انفرادی داشته باشد. به بیان دیگر، چنین به نظر می‌رسد که هریک از این یاخته‌ها به تنهایی و مستقل از سایر نورون‌ها تیک تاک می‌کنند. اگر با تزریق تترادوتوکسین (TTX) ارتباط میان نورون‌های این هسته را قطع کنیم، می‌بینیم که چرخه روزانه مختل می‌شود، اما باز پس از محو اثر دارو، با همان ریتم سابق به کار خود ادامه می‌دهد. به بیان دیگر، قطع ارتباطات نورون‌های این هسته باعث ناهمزمانی تیک تاک نورون‌های گوناگون نمی‌شود. گویی هر سلول عصبی، در خلأ به کار کردن در هماهنگی با دیگران ادامه می‌دهد.[۲۸]

این توانایی درون‌زاد هسته بالای صلیبی، باید مرتبا توسط داده‌های حسی خارجی تصحیح شود. چنان که گفتیم، دوره تناوب فعالیت چرخه روزانه درونی، دقیقا ۲٤ساعت نیست. در یک آزمایشها، دو نفر داوطلب مدت یک ماه را در درون غار ماموت در کنتاکی آمریکا به سر بردند. این افراد از داشتن ساعت یا رادیو و یا هر برگه دیگری که نشانگر گذر زمان در جهان خارج باشد محروم بودند. هر روز در این غار– به عنوان یک قرارداد مصنوعی،– از ۲۸ساعت تشکیل شده بود. این روز چرخه‌هایی متشکل از ۱۹ساعت بیداری و ۹ساعت خواب را در بر می‌گرفت که با خاموش شدن چراغ‌ها همراه بود. از بین این دو آزمودنی، یک نفر

[2727] Carlson.- 1985

[28] Scwartzetal.-1887

نتوانست با چرخه مصنوعی مورد نظر کنار آید و چرخه ۲٤ساعته عادی خود را حفظ کرد. اما نفر دوم توانست خود را با این برنامه سازگار نماید.[۲۹]

در آزمایشهای دیگر، توانایی سازگاری ساعت درونی دوازده نفر را با چرخه‌ای ۲۲ساعته سنجیدند. در این افراد هم –به جز یک نفر– اشکال در سازش با این چرخه مشاهده شد.[۳۰] اگر فرد در محیطی فاقد برگه‌های نوری نشانگر زمان قرار گیرد و آزاد باشد تا هروقت که خواست بخوابد و هروقت خواست بیدار شود، دچار نوعی انبساط ساعت درونی شده و در نهایت چرخه روزانه‌اش بر روی روزهایی ۲۵ساعته ثابت می‌ماند. البته در چنین آزمایشهاهایی زمانهای کمتر از ۲٤ساعت هم گزارش شده‌اند.[۳۱] به این ترتیب چنین به نظر می‌رسد که چرخه روزانه در پستاندارانی مانند انسان، کمی بیشتر از دوره روزانه خارجی باشد، و توسط درون‌دادهای حسی نوری تصحیح شود.

به مکانیسم تصحیح کننده ساعت درونی[۳۲] می‌گویند، که در آلمانی به معنای "زمان‌سنج" است. نور مهمترین زمان‌سنج جانوران خشکی‌زی است.[۳۳] این چرخه همچنین در بالا بردن دمای بدن در روز، و سردتر کردن آن در شب نیز نقش دارد.

به نظر می‌رسد هسته بالای صلیبی، دارای سه نوع چرخه زمانی مستقل باشد. یکی به تنظیم دمای بدن می‌پردازد، دیگری چرخه خواب و بیداری را کنترل می‌کند. سومی چرخه های پایه فعالیت/بیداری را

---

[29] Klietman.- 1863
[30] Miles et al.- 1977
[31] Carpenter et al.- 1984
[32] Zeitgeber
[33] Rusak & Zucker.- 1979

پدید می‌آورد. از این بین، دوره تناوب دو چرخه اول حدود ۲۵-۲٤ساعت است، و چرخه آخری ۹۰دقیقه طول می‌کشد.

چرخه پایه استراحت/فعالیت) (BRAC)[۳٤] دوره‌های تناوبی نسبتا کوتاهی است که از یک بخش فعالیت و یک بخش استراحت تشکیل شده است. پژوهشگران، برای نخستین بار این چرخه‌ها را در نوزادان مشاهده کردند. آنان دیدیند که نوزادان در فواصلی مشخص و منظم شیر می‌خورند و ادرار خود رادفع می‌کنند. این مشاهدات، در نهایت به کشف چرخه پایه‌ای انجامید که در همه گروه‌های سنی و تمام گونه‌های مهره دار مشاهده شده است. در انسان این چرخه در رفتارهایی مانند خوردن، نوشیدن، سیگار کشیدن، تپش قلب، مقدار مصرف اکسیژن، انقباض‌های معدی، تولید ادرار و فعالیتهای مربوط به تمرکز فکر به خوبی نمود دارد. گویا درازای زمان این چرخه نسبت عکس با وزن جانور داشته باشد. در انسان این چرخه ۹۰دقیقه به طول می‌انجامد.[۳۵] اما طول آن در موش صحرایی ۱۲دقیقه و در گربه ۳۰دقیقه است.۳

توانایی درک زمان یک پدیده وابسته به ژنوم است. یعنی سیستم‌های زمان سنج در بدن موجود زنده، توسط محتوای ژنتیکی سازنده سازمان زنده برنامه‌ریزی می‌شوند. این وابستگی ساعت درونی به ژنوم، به ویژه در مگس سرکه (Drosophila melanogaster) خوب مطالعه شده است. ژنی که کد کننده سیستم ساعت درونی مگس سرکه است، Per نام گرفته و بر کروموزوم X قرار دارد. جهش در این ژن، چرخه‌هایی کوتاه‌تر یا بلندتر از حالت عادی را ایجاد می‌کند.[۳٦] مثلا موتان Perl چرخه‌هایی بیست و نه ساعته، و موتان

---

[34] Basic Rest Activity Cycle
[35] Kleitman.- 1982
[36] Benzer et al.- 1870

Pers چرخه‌هایی نوزده ساعته دارد. جهش‌یافته Per0 هم اصولا فاقد توانایی درک زمان است و چرخه روزانه ندارد.[۳۷]

بر اساس مدل مگس سرکه چیزهای زیادی در مورد ساخت و کار ژنتیکی ساخت درونی در حشرات آشکار شده است. نشان داده شده که ژن Per طبیعی در چرخه‌های منظم 24ساعته –معمولا در غروب‌ها– بیان می‌شود و پروتئینی را تولید می‌کند که رفتارهای ویژه وابسته به تناوب روزانه را موجب می‌شود. افزایش مقدار این پروتئین در داخل یاخته، باعث فسفاته شدن آن می‌شود، و این شکل فسفاته پروتئین مورد نظر، توانایی ورود به هسته و مهار بیان ژن Per را دارد. به بیان دیگر، فعالیت ژن تنظیم چرخه روزانه در مگس، توسط تراکم محصول خود کنترل می‌شود. در واقع یک سیستم خودتنظیم با بازخورد منفی در اینجا وجود دارد که از بیان افراطی پروتئین مورد نظر جلوگیری می‌کند.[۳۸]

در سایر جانداران نیز الگوهای ژنومی تعیین کننده فعالیت ساعت زیستی شناخته شده است. مثلا در قارچ Neurospuraژنی موسوم به Frqوجود دارد که درست مانند Perعمل می‌کند و مانند آن خود را نیز تنظیم می‌کند. در مهره‌داران نیز چندین مثال مشابه را می‌توان یافت. مثلا موش‌های آزمایشهاگاهی، زیر اثر ماده جهش‌زای ENU[39] نوعی موتان به نام Clock را تولید می‌کنند که چرخه روزانه‌ای معادل ساعت دارد. در هامستر هم موتان Tau را داریم که دچار مشکلی مشابه است و چرخه روزانه‌ای آشفته دارد.[۴۰]

---

[37] Takahashietal.-1995
[38] et al.- 1995 Takahashi
[39] N- Ethyl- N- Nitrosurea
[40] Takahashi et al.- 1995

ساعت زیستی پایداری و مقاومت زیادی دارد و با محرکهای معمولی مختل نمی‌شود. مثلا نشان داده شده که اشعه ایکس، محرومیت از آب و غذا، LSD؛ الکل، مواد بیهوش کننده، کمبود اکسیژن، دوره‌های بلند مدت فعالیت بدنی شدید)یا بر عکس آن عدم فعالیت بدنی(، آسیب‌های مغزی –به استثنای صدمه به SCN – و حذف غدد درون‌ریز هیچ‌یک نمی‌توانند اختلالی جدی در عملکرد این ساعت ایجاد کنند.[41] گویا تنها مواردااختلال در ساعت زیستی، مربوط به آسیب هسته بالای صلیبی، و یا جانشین شدن آب سنگین در بافتهای بدن باشد.[42]

حتی سرد کردن بدن جوندگانی مانند موش و هامستر، و متوقف کردن تنفس، تپش قلب، و فعالیت مغزی در آنها نیز نتوانسته است به شکلی معنی‌دار، عملکرد این هسته را مختل کند. بنابراین به نظر می‌رسد که با وجود نقش غیرقابل انکار ساعت درونی در تعیین دمای بدن، این عامل در کوتاه مدت باعث تنظیم ساعت درونی نشود.[43] با این وجود شواهد دیگری هم هستند که امکان کند شدن ساعت زیستی در دماهای پایین را نشان می‌دهند. این پدیده فقط زمانی رخ می‌دهد که سرما برای بیشتر از دو یا سه ساعت دوام داشته باشد.[44]

---

41 Richer et al.- 1967

42 1970–1967Riher et al

43 Richeretal.-1975

44 Giebetal.-1983

نتیجه

از مرور شواهد یاد شده چنین بر می‌آید که توانایی درک زمان، یکی از لوازم حسی بنیادی در سیستم‌های زنده است. امتداد زمان، برای موجودات زنده آنقدر مهم بوده که تکامل ساختار ژنتیکی مجزا و ویژه‌ای را برای درک آن ایجاب می‌کرده است. این ساختار چنان که دیدیم، تا حدودی شناخته شده است، اما هنوز در مورد بسیاری از نکات دقیقتر و ظریفتر این توانایی ابهام وجود دارد. آنچه که مسلم است، این که هر جانوری، در مغز خود یک محور زمان مطلق و یگانه دارد. در زندگی مدرن امروزی، این امکان برای انسان فراهم آمده است تا با پیمودن مسافات زیاد در زمانهای کوتاه، مفهوم نسبی زمان را تجربه کند و به معنای روشنی از "زمان محلی" دست یابد. مشکلاتی که از این تجربیات ناشی می‌شوند، نشانگر این مطلب هستند که مغز انسان –و سایر جانوران– برای سازگار شدن با چنین زمان نسبی و قابل‌تغییری دچار مشکل می‌شود. مثلا در بیماری پرواز زدگی –که معلول سفرهای هوایی طولانی است– می‌بینیم که عقب یا جلو افتادن از ساعت زیستی موجب بروز ناراحتی و اختلال در کارکرد چرخه‌ای بدن می‌شود. از آنجا که چرخه درون‌زاد مغز ما کمی از ۲٤ساعت بیشتر است، سفر از غرب به شرق، –که طول این ساعت را کم می‌کند،– نسبت به سفر در جهت عکس –که ساعت درونی را منبسط می‌کند– ایجاد اشکالات بیشتری می‌کند. ساعت درونی، و حس زمان ناشی از آن، زمینه فیزیولوژیک رفتارهای چرخه‌ای و متناوب سیستم‌های زنده است. خواب، که موضوع بحث ماست، نمونه‌ای مشهور از این رفتارهاست.

گفتار سوم: رفتارشناسی خواب

ویژگیهای عام خواب: خواب نوعی رفتار عام و رایج در میان همه جانوران پرسلولی پیچیده‌تر از حدی ویژه است. با وجود آشنا بودن این مفهوم، تعریف مشخصی از واژه خواب در دست نیست. اگر بخواهیم خواب را از دید رفتارشناسی مورد تحلیل قرار دهیم، به مدل ساده‌ای خواهیم رسید. خواب رفتاری است که از چند ویژگی برخوردار است:

نخست این که با دوره نسبتا درازی از عدم تحرک و توقف فعالیت عضلانی در بدن همراه است. رفتارهایی که با توقف در یک مکان، و در یک‌جا ماندن همخوانی دارند، معمولا در زمان خواب به وقوع می‌پیوندند. نوزادان در این زمان شیر می‌مکند و نشخوارکنندگان در این دوره نشخوار می‌کنند. کنشهای وابسته به گونه مربوط به تنظیم دمای بدن، و حرکات خودکار تمیز کردن بدن نیز در این زمان می‌توانند مشاهده شوند.

دوم این که در زمان خواب، آستانه تحریک گیرنده‌های حسی بالا می‌رود و به این ترتیب توانایی پاسخ به محرک در جانوران کاهش می‌یابد. مثلا یک ماهی خوابیده را، می‌توان بدون این که واکنشی برای فرار از خود نشان دهد، در دست گرفت و و از آب خارج کرد.

سومین ویژگی خواب، بازگشت‌پذیری ساده آن است، یعنی برخلاف بیشتر تغییر فازهای آگاهی مشهور – مانند کُما و خلسه و بیهوشی– فرد می‌تواند به راحتی از آن به حالت عادی هشیاری بازگشت کند. یک جانور

بیهوش به سختی به حالت عادی برمی‌گردد و تحریک حسی نقش چندانی در این بازگشت ندارد. اما در خواب، تحریک حسی بالاتر از آستانه، می‌تواند بازگشت جانور به هشیاری عادی را در پی داشته باشد.

چهارمین ویژگی عام جالب توجه در خواب، الگوی ریختی وابسته به گونه آن است. یعنی انقباض و انبساط عضلات بدن به هنگام آن از الگویی وابسته به گونه و ژنومی پیروی می‌کند. مثلا خانواده اسب‌ها[۴۵] (گاوها[۴۶] و فیل‌ها[۴۷] ر روی چهار پا و به حالت ایستاده می‌خوابند، اما گربه‌سانان[۴۸] به پهلو می‌لمند و تنبل‌ها[۴۹] و خفاش‌ها[۵۰] به حالت واژگون می‌خوابند. برخی از جانوران حتی مکان خاصی را برای خوابیدن در نظر می‌گیرند و هر شب –یا هرروز در مورد جانوران شب‌زی– به همان‌جا باز می‌گردند. این مکان معمولا به استتار جانور کمک می‌کند، و یا به دلیل دور از دسترس بودن نوعی امنیت را برای جانور ناهشیار تأمین می‌کند. نمونه آشنای این ترجیح مکان خاص خواب را می‌توان در زاغ‌هایی دید که در طول شب در داخل شهرها می‌خوابند و روزها برای یافتن غذا در حومه شهرها پرسه می‌زنند.[۵۱]

عده‌ای از رفتارشناسان، خواب را نوعی رفتار غریزی می‌دانند، و حتی گروهی آن را بعد از تنفس، نیرومندترین انگیزش می‌دانند. این ادعا قابل‌پذیرش است، چرا که خواب نیز مانند غرایز دیگر، رفتاری است با الگوی ریختی مشابه[۵۲] در یک گونه که برای برآوردن نیازی خاص تخصص پیدا کرده. همه ما این تجربه

---

[45] Equidae
[46] Bovidae
[47] Elefentidaeب
[48] Felidae
[49] Bradypodidae
[50] Chiroptera
[51] 1981McFarland
[52] Stereotypic

را داریم که نخوردن غذا، یا ننوشیدن آب، آسان‌تر از بیدار ماندن به مدت طولانی است. در واقع هستند کسانی که به دلیل اعتصاب غذا و خودداری از خوردن آب و غذا مرده باشند، اما کسی را سراغ نداریم که با خودداری از خوابیدن خود را نابود کرده باشد.

هر رفتار غریزی، دارای دو بخش است. بخش مقدماتی که عبارت است از رفتارهای ابتدایی آماده کننده[۵۳] شرایط بروز رفتار غریزی اصلی و زمینه‌ساز برآورده شدن نیاز مورد نظر. و بخش اصلی[۵۴] که عبارت است از رفتار خاص مربوط به ارضای نیاز فیزیولوژیک مورد نظر. مثلا در مورد غریزه گرسنگی، محرک مشخصی – مثل کاهش قند خون– باعث راه‌اندازی رفتارهای تغذیه‌ای می‌شود. این رفتارها چنان که گفتیم دارای دو بخش هستند. بخش مقدماتی مثلا عبارت است از کمین و شکار کردن، و بخش اصلی عبارت است از رفتار خاص لب و دهان که مربوط به خوردن است. در مورد خواب هم چنین تقسیم‌بندی‌ای را قائل شده‌اند. مثلا رفتارهایی مانند خرناس کشیدن و کش و قوس دادن به بدن –در پرندگان و پستانداران– را به عنوان بخش مقدماتی، و خود خواب را به عنوان بخش اصلی فرض کرده‌اند. گروهی از پژوهشگران همه خواب را به عنوان بخش اصلی قبول ندارند و فقط خواب متناقض را مربوط به رفع نیازهای فیزیولوژیک می‌دانند.محرک خاص راه‌اندازنده خواب هم ظاهرا عبارت است از درازی زمانی که موجود بیدار است. الگوی رفتاری خواب هم، چنانکه دیدیم حالت کلیشه‌ای دارد. حتی گروهی ثابت بودن شکل EEG را در گونه‌های منفرد به عنوان نوعی رفتار کلیشه‌ای مطرح کرده‌اند.[۵۵]

---

[53] Appetitive phase
[54] Consummatory phase
[55] Moruzzi&Manica.-1988

بنابر نظریه وِب، خواب رفتاری است غریزی که در اثر همکاری سه نوع محرک پدید می‌آید. نخستین مورد، فاصله زمانی‌ای است که جانور قبل از احساس نیاز به خواب بیدار بوده، دیگری نظم تناوبی وابسته به ساعت درونی او است، و سومی تسهیل و مهار درونی رفتار است که نیاز ذهنی به خواب یا ضرورت درونی بیدار ماندن را شامل می‌شود. هر سه عامل محرک نام برده، از فرد به فرد و گونه به گونه تفاوتهایی مشخص را نشان می‌دهند، اما بسته به شباهت الگوی ژنتیکی، مشابهاتی آشکار را در خود نشان می‌دهند.

خواب در جانوران: با این معیارهای رفتارشناختی، خواب را می‌توان در همه جانوران عالی دید. در میان پستانداران که شباهتی آشکار در جزئیات رفتار خواب – حتی در الگوهای فعالیت الکتریکی مغز– مشاهده می‌شود. در پرندگان نیز کمابیش می‌توان چنین تشابهاتی را بازیافت. در خزندگان، نمونه‌هایی مانند سوسماران و مارمولکها وجود دارند که دوره‌های مشخص خواب/بیداری را آشکار می‌کنند. مثلا در وابستگان به خانواده دوشاخ‌زبانان[۵۶] نشانه‌های آشکار این رفتار را می‌توان دید. آفتاب‌پرستان هم رفتارهای ویژه خواب را از خود نشان می‌دهند. مثلا آفتاب پرست مِلِر[۵۷] شبها را بر فراز شاخه‌های درختان به صورت نامتحرک و بیحس می‌گذراند. چشمان متحرک و بزرگ این جانور نیز در طول شب به درون حدقه کشیده می‌شود و پاسخ به محرک‌های محیطی به کمینه مقدار خود می‌رسد. در مقابل این نمونه‌های آشکار خواب در میان راسته خزندگان، جانورانی با وضعیت پیچیده‌تر را نیز داریم که از الگوهای آشنای پستانداران پیروی نمی‌کنند. کروکودیل‌ها[۵۸] نمونه‌هایی آشنا از جانوران خواب‌آلود و نامتحرک هستند. هرچند این شکارچیان بزرگ مدتهای

---

[56] Lacertidae
[57] Camaeleo melleri
[58] Crocoylia

مدیدی را بدون نشان دادن هیچ نشانه‌ای از چرخه‌های روزانه به استراحت و بی‌حرکتی می‌گذرانند، اما در رفتارهای فیزیولوژیک آنها، ردپاهای مشخص چرخه‌های روزانه را می‌توان بازیافت. حتی در ابعاد کلان رفتاری نیز، می‌توان چنین نشانه‌هایی را دید. یک پژوهشگر دقیق می‌تواند در تمساح[۵۹] دوره‌های مشخص هشیاری/استراحت را بیابد. دوره‌هایی که به دلیل افزایش آستانه تحریک در شرایط استراحت با خواب مشابهت پیدا می‌کنند. در لاک‌پشتان دریایی – خانواده Cheloniidae- نیز چرخه‌های روزانه فعالیت/خواب نمود زیادی ندارد. این جانوران شناگر هوازی ناچارند تا برای گرفتن هوا هر چند وقت یکبار به سطح دریا بروند و بنابراین خواب را به سختی می‌توان در آنها تعریف کرد.

در دوزیستان نیز می‌توان نمودهای رفتار خواب را دید. جزئیات این رفتار در دوزیستانی مانند سمندر ببری،[۶۰] قورباغه درختی کوبایی[۶۱] و وزغ‌ها[۶۲] به خوبی روشن شده است. حتی نشان داده شده که فعالیت الکتریکی مغز این جانوران نیز در هنگام خواب دستخوش تغییر می‌شود. در زمان خواب، پاسخگویی جانور به محرکهای محیطی بسیار کاهش می‌یابد، و معمولا شکل خاصی از جمع کردن بدن و آرام ماندن در هر گونه دیده می‌شود. سمندرهای مکزیکی[۶۳] در گروه‌هایی فشرده در میان گیاهان آبزی، شناور می‌مانند و به خواب می‌روند. پاسخگویی آنها نیز در این هنگام به کمینه مقدار خود می‌رسد و حرکات آبشش‌هایشان کم می‌شود. در برابر این نمونه‌های برجسته، گونه‌های استثنایی‌ای مانند قورباغه گاوی[۶۴] را هم داریم که تا به

---

[59] Caiman sclerops
[60] Ambystoma tigrinum
[61] Hyla septentrionalis
[62] Bufo arenarum
[63] Ambystoma mexicanus
[64] Rana catesbeiana

حال خواب را در آن ندیده‌اند.[۶۵] در ماهیان رفتار خواب الگویی آمیخته با ویژگیهای زندگی آبی را دارد. برخی از ماهیان که توانایی مکش آب به درون آبششهایشان را ندارند، ناچارند تا برای تنفس مرتبا حرکت کنند. در این جانوران سکون و در یکجا ماندن به معنای قطع جریان آب پراکسیژن بر آبششهایشان است. به این دلیل هم در برخی از ماهیان که چنین وضعی را دارند، خواب با توقف و بی‌حرکتی همراه نیست. ماهی تُن و بعضی از کوسه‌ها نمونه‌هایی از این جانورانند. این ماهیان در حال شنا کردن می‌خوابند. حرکات شنایی آنها در هنگام خواب بسیار ساده و خفیف می‌شود و طبق معمول، نسبت به محرکها کمتر پاسخ می‌دهند. برخی از ماهیان به هنگام خواب تغییر رنگ می‌دهند و این بیشتر نوعی رفتار استتاری[۶۶] است.[۶۷]

در انسان و سایر پستانداران عواملی پیدا شده‌اند که در انگیزش رفتار خواب مؤثرند. آشناترین این موارد، خوردن غذا است. این امر موجب فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک شده، شرایط را برای آرمیدن بدن و ورود به خواب آرام فراهم می‌کند. برخی از مواد غذایی مانند شیر و ماست هم به داشتن خاصیت خواب‌آوری مشهورند. این مواد به دلیل داشتن مقدار زیادی تریپتوفان –که پیش‌ساز سروتونین است– می‌توانند فعالیت سیستم سروتونرژیک را افزایش داده و به این ترتیب خواب آرام را تسهیل کنند.

عوامل رفتاری هم در تسهیل خواب مؤثرند، مثلا آشنا بودن با محیط خوابیدن را آسان می‌کند. آمیزش جنسی نیز اثری مشابه دارد. در مورد رفتار آمیزش، پدیده جالبی در خرگوش وجود دارد. این جانور پس از سن بلوغ به ندرت الگوهای خواب REM را از خود نشان می‌دهد. این موارد نادر بلافاصله پس از جفتگیری است.

---

[65] McFarland.-1981
[66] Camouflaging
[67] McFarland.-1981

به بیان دیگر، تنها وقتی که خرگوش وارد خواب متناقض می‌شود، هنگامی است که پس از جفتگیری به خواب برود. گویا علت القای چنین حالتی، به هم خوردن تعادل هورمونی در بدن جانور باشد، تغییری که در بدن انسان نیز با شدت کمتر مشاهده می‌شود.[۶۸]

حرکات در خواب: حتی آرامترین و تنبل‌ترین افراد هم دست کم هفت هشت بار در خواب حرکت می‌کنند. این "غلت زدن" در خواب، عمدتا به مراحل انتقال از دوره خواب REM یک چرخه BRAC به فاز اول خواب آرام چرخه بعد مربوط می‌شود. در خواب آرام، محرک هیجانی کافی برای حرکت دادن عضلات وجود ندارد، و اگر چنین محرکی وجود داشته باشد حالاتی غیرعادی مانند خوابگردی یا صحبت در خواب پیش می‌آید. شکل رایجتر این ناهنجاری عبارت است از "لِنگ و لگد انداختن" در خواب. در دوره خواب متناقض، برعکس محرک هیجانی زیادی وجود دارد، اما به دلیل کارکرد ویژه پل مغزی، اندامهای حرکتی فلج شده‌اند. در دوره انتقال از یک چرخه BRAC به دیگری، که این دو مرحله با هم برخورد می‌کنند، حرکات خواب را داریم. معمولا در خواب آرام حرکتی وجود ندارد، و گاهی حرکاتی در دقایق آخری خواب متناقض دیده می‌شود.

به هنگام تغییر فاز از حالت خواب به بیداری هم حرکاتی در جانوران دیده می‌شود که معمولا با امواج تتا همراه است. این امواج از هیپوکامپ و قشر مخ سرچشمه می‌گیرند. گویا این موج بتواند به عنوان شاخصی برای حالت آگاهی در نظر گرفته شود. در موش، این موج به هنگام بیدار شدن، به همراه حرکاتی خفیف در

---

[68] Hobson.- 1989

پوزه و گوش و دستهای جانور دیده می‌شود. همچنین به هنگام حرکات خفیف مشابهی که گاهی در زمان خواب REMصورت می‌گیرد هم این موج را می‌توان دید.[۶۹]

زوج‌هایی که در کنار هم می‌خوابند، دارای حرکاتی همزمان و مشابه هستند. یکی از علل این همزمانی، این است که هردو تقریبا در یک زمان به خواب آرام وارد می‌شوند و بنابراین چرخه‌های BRAC هم‌فازی را تجربه می‌کنند. یکی از علل این همزمانی در چرخه‌ها، این است که معمولا تا زمان ورود یکی از زوج‌ها به خواب، دیگری امکان پیش رفتن در خواب آرام را ندارد.)چون سروصدا و حرکات دیگری او را بیدار می‌کند(برخلاف آنچه که در نگاه اول به نظر می‌رسد، راحتی خواب ارتباط چندانی با بسامد حرکات انجام شده در طول آن ندارد. برای سنجش بسامد حرکات یک فرد در خواب، کمیتی قرارداد شده که "ضریب بی‌حرکتی"[۷۰] نام دارد . معیار اندازه‌گیری این ضریب، عکسهایی است که از شخص خفته به طور تصادفی برداشته می‌شود. نسبت تعداد تصاویری که بی‌حرکتی را نشان می‌دهند)مانند هم هستند(به تصاویر نشانگر حرکت (متفاوت با قبلی)، این ضریب را تعریف می‌کند. افرادی که ضریب حرکتشان بین ٪ ۴۷-۶۳ باشد، دارای خوابی سنگین و عمیق هستند. در مقابل، دارندگان ضریب حرکت ٪ ۲۲-۴۳ خوابی سبک و آشفته دارند.[۷۱]

---

[69] 1992Valle et al
[70] Immobility Index
[71] Habson.-1989

گفتار چهارم: مراحل خواب در انسان:

به هنگام سحرگاه، خروس بانگ برمی‌دارد تا مردمان را به کردار و گفتار و پندار نیک برانگیزد، اما بوشاسپ[۷۲] *آنان را به خواب فرو می‌برد و از کار نیک باز می‌دارد.* [۷۳]

چنانکه گفتیم، چرخه‌ای وجود دارد به نام چرخه پایه فعالیت/استراحت، که رفتارهای فیزیولوژیک انگیزشی در دوره‌هایی متناسب با تناوب آن انجام می‌شود. رفتار خواب هم به همین ترتیب از این چرخه تبعیت می‌کند. یعنی هربار خوابیدن در هر جانور، عبارت است از زمانی که توسط دوره‌های BRAC ویژه آن گونه قطعه قطعه شده است. هر بار خوابیدن، عبارت است از چندین بار تکرار کردن این چرخه. در هر دوره، اتفاقات فیزیولوژیک مشابهی رخ می‌دهد. در این بخش خواب را تنها در طی یکی از این دوره‌ها مورد مطالعه قرار خواهیم داد، و تنها در مواردی که تفاوتی در استمرار این چرخه‌ها قابل‌ذکر باشد، از این قالب خارج خواهیم شد.

در انسان، چرخه BRAC یک ساعت و نیم به طول می‌انجامد و در طول آن، اتفاقات کلیشه‌ای مشخصی در رفتار الکتریکی مغز رخ می‌دهد. بر اساس این اتفاقات خواب را به دو مرحله کلی تقسیم می‌کنند:

---

[72] بوشاسپ: دیو خواب و رؤیا در روایت‌های زرشتی

[73] وندیداد: فرگرد هجدهم، بند ۷-۱۵.

نخست؛ خواب آرام[۷۴]

خواب آرام، عبارت است از بخش ابتدایی چرخه BRAC در هر دوره خواب. در این دوره، بدن آرام است، عضلات تقریبا منبسط و شل هستند، اما تونوس خفیفی در آنها دیده می‌شود. تنفس و تپش قلب آرام و کند هستند، و اعصاب سمپاتیک با کارکردهای ویژه خود بر دستگاه سمپاتیک غلبه دارد. نتیجه این غلبه، هجوم خون به اندام‌های درونی و فعال شدن لوله گوارش است. به این ترتیب بخش مهمی از گوارش غذا در حین این دوره به انجام می‌رسد و ترشح شیره‌های گوارشی نیز افزایش می‌یابد. در این دو راه، رؤیای داستان‌داری دیده نمی‌شود اما ممکن است توهماتی مانند حرکات ساده یا حس بودن در جایی یا دیدن منظره‌ای ساکن به فر دست دهد. خواب آرام، خود بر اساس نوع امواج مغزی، به چهار دوره فرعی تقسیم می‌شود:

فاز اول: در ابتدای چرخه BRAC وجود دارد که حدود ده دقیقه به طول می‌انجامد. در این دوره، امواج پربسامد و کم ولتاژ زمان بیداری از بین رفته‌اند و امواج موسوم به تتا در نوار مغزی دیده می‌شوند. در کل امواج آلفا[۷۵] به هنگام استراحت فکری، و امواج بتا[۷۶] به هنگام کار فکری تولید می‌شوند. این مرحله با تحریکهای شنوایی و پساوایی به سادگی به حالت هشیاری و بیداری برگشت می‌کند. کسی که پس از رفتن به رختخواب، در حین نخستین فاز اولین دوره BRAC از خواب بیدار شود، اینطور گزارش خواهد کرد که

---

[74] non-REM

[75] با بسامد 8-12 هرتز و ولتاژ 25-50 میلی‌ولت

[76] با بسامد بیشتر از 13 هرتز و ولتاژ کمتر از 25میلی‌ولت

هنوز به خواب نرفته بوده. به بیان دیگر، فرد پس از ورود به نخستین فاز از خواب آرام، از خواب بودن خود ناآگاه خواهد بود و به سادگی هم بیدار خواهد شد.

فاز دوم: پس از فاز اول پدید می‌آید. در این فاز هم امواج تتا وجود دارند، ولی همواره همراه با امواج مکمل دیگری دیده می‌شوند. امواج Kیکی از این امواج است که بسامدی معادل یک پرش بر دقیقه دارد و تک موجهایی تیز و ناگهانی را شامل می‌شود. این امواج تنها به فاز دوم خواب آرام تعلق دارند. بسامد این امواج در اثر سر و صدا افزایش می‌یابد و گویا به استمرار خواب ارتباط داشته باشد. امواج دیگری که در این دوره ظاهر می‌شوند، به دوکهای خواب[۷۷] موسومند. اینها امواجی کوتاه هستند که هر دو تا پنج دقیقه یک‌بار ظاهر می‌شوند و تا پایان فاز چهارم خواب آرام ادامه می‌یابند. این امواج ظاهرا به پایین آمدن حساسیت مغز نسبت به محرکهای خارجی مربوط می‌شود. با بالاتر رفتن سن، احتمال حضور این امواج کاهش می‌یابد. فاز دوم خواب حدود ۱۵ دقیقه طول می‌کشد.

فاز سوم: مهمترین ویژگی این مرحله، پیدایش امواج موسوم به دلتا است. این امواج بسامدی کمتر از ۳/۵ هرتز و ولتاژی بیشتر از ۵۰ میلی‌ولت دارند. این امواج نمایانگر بلندترین و کندترین نمودارهای ثبت شده از مغز هستند. هرچه عمق خواب بیشتر باشد، ولتاژ این امواج بیشتر و بسامدشان کمتر خواهد شد. این امواج در فاز سوم خواب، تنها ٪ ۲۰-۳۰ از EEG را شامل می‌شوند و مقدارشان به تدریج با نزدیک شدن به فاز چهارم خواب آرام بیشتر می‌شود. در حالت بیداری هم هنگام بهت‌زدگی می‌توان این امواج را از مغز ثبت کرد. اگر در این مرحله سروصدایی در محیط اطراف فرد خفته ایجاد شود، می‌تواند باعث برگشت به فاز دوم،

[77] Sleep spindles

یا حتی اول شود. برخی از محرک‌ها، اگر زیاد شدید نباشند، می‌توانند باعث تداوم این فاز از خواب آرام شوند.

فاز چهارم: مرز مشخصی بین فاز سوم و چهارم وجود ندارد. تنها تفاوت مهم، بیشتر شدن امواج دلتا است. در این مرحله، این نوع فعالیت مغزی در بیش از نصف زمان ثبت EEG دیده می‌شود. این مرحله همان است که خستگی عضلانی مربوط به فعالیت‌های بدنی را جبران می‌کند. این مرحله عمیقترین خواب را در بر دارد و در طی آن پاسخگویی فرد به محرکهای محیطی به کمترین مقدار خود می‌رسد.

دوم؛ خواب متناقض[۷۸]

این خواب با پدیده‌های عجیب و به ظاهر تناقض‌آمیزی همراه است. می‌توان رفتارهای مشاهده شده در این دوره را به دو دسته پیوسته و گسسته تقسیم کرد. رفتارهای گسسته مواردی را شامل می‌شوند که با چرخه‌های تناوبی همراهند. امواج مغزی و حرکات سریع چشم مهمترین رفتارهای گسسته دوران خواب متناقض هستند. امواج تتا در این دوره به شدت کاهش می‌یابند و به جایشان امواج سریع و پربسامدی دیده می‌شوند که به امواج سریع زمان بیداری شباهت دارند. در این دوره امواج EEG ناهمزمان شده، نظم معمول خود را -که در خواب آرام وجود دارد- از دست می‌دهند. تونوس عضلات کاملا از بین می‌رود و چشم حرکاتی سریع را در زیر پلک‌های بسته انجام می‌دهد. این حرکات حدود 8حرکت بالا به پایین، و ۳۰ حرکت افقی را در دقیقه شامل می‌شود. در این دوره امواج موسوم به PGO نیز در مسیر پل-هسته زانویی-لُب پس‌سری مشاهده می‌شوند. این امواج تنها در صورتی قابل‌ثبت هستند که الکترودهای گیرنده بر سطح

---

[78] REM

مغز کار گذاشته شوند. به همین دلیل هم تا به حال آن را در انسان ثبت نکرده‌اند. اما با توجه به این که آن را در تمام جانوران خونگرم می‌توان دید، می‌توان حکم کرد که در انسان نیز وجود دارد. هر حرکت چشم با یکی از تکانه‌های این موج همراه است.

پدیده‌های پیوسته، مواردی را در بر می‌گیرد که دوام داشته و در کل مقاطع زمانی خواب REM دیده می‌شوند. چنان که گفتیم، از بین رفتن تونوس عضلات نمونه‌ای از این رفتارهاست. یک رفتار پیوسته دیگر، فعالیت ذهنی شدید در این دوره است. در طی خواب متناقض رؤیاهای داستان‌دار توسط فرد تجربه می‌شوند. افراد عادی این رؤیاها را می‌بینند، و نابینایان مادرزاد آن را می‌شنوند .4نشان داده شده که به هنگام خواب متناقض، در قشر پس سری[۷۹] جانورانی مانند گربه، فعالیتی شدید مشابه با بیداری بر EEG ثبت می‌شود [۸۰] در این دوره، بر خلاف خواب آرام، فعالیت سمپاتیک بر پاراسمپاتیک غلبه می‌کند و به دنبال آن خون به سوی عضلات و اندام‌های خارجی‌تر هدایت می‌شود. در این دوره حالت برانگیختگی جنسی نیز دیده می‌شود و گاه در افراد نر به انزال می‌انجامد. پاسخگویی فرد به محرکهای خارجی به حد کمی منحصر می‌شود، اما شنیدن صداهای آشنا می‌تواند به راحتی فرد را بیدار کند.[۸۱]

---

[79] Lobus Occipitalis
[80] Evartsetal.-1978
[81] Carlson.-1992

نام گونه	درازای زمان خواب (ساعت در شبانه روز)
تنبل دو انگشتی	۲۰
آرمادیلو، اوپوسوم، خفاش	۱۹
لمور، موش درختی	۱۶
هامستر، سنجاب، سگ آبی کوهی	۱۴
موش، گربه، خوک، کوآلا	۱۳
خرگوش چین‌چیلا، مورچه‌خوار خاردار	۱۲
پلنگ	۱۱
جوجه‌تیغی، شمپانزه، خرگوش، موش کور	۱۰
آدم	۸
خوکچه هندی، گاو	۷
تاپیر، گوسفند	۶
اوکاپی، اسب، دلفین، نهنگ	۵
زرافه، فیل	۴
لاکپشت آبی، موش خرطوم‌دار	۰

زمان خواب در مهره‌داران. برگرفته از (McFarland.- 1981)

زمان خواب متناقض در اولین چرخه BRAC خواب حدود ۱۵ دقیقه است. اما با ادامه چرخه‌های خواب، نسبت این دوره به کل خواب افزایش می‌یابد و در نهایت در حوالی صبح به ٤٥ دقیقه می‌رسد.[۸۲] شاید یکی از علل خوشایند بودن خواب صبحگاهی، همین بالا بودن نسبت خواب متناقض به کل خواب در آن باشد.

سوم: زمان خواب در جانوران:

چنانکه گفتیم، خواب به شکل کلی در همه جانوران دیده می‌شود. اما ظاهرا خواب REM تنها به مهره‌داران عالی اختصاص دارد. در ماهیان و دوزیستان شاهدی مبنی بر وجود خواب REM وجود ندارد. در خزندگان نیز شاهد محکمی در این مورد وجود ندارد. تنها یک گزارش وجود دارد که حرکات منظمی با بسامد دوازده بار در دقیقه را در چشمان آفتاب‌پرست مورد تأیید قرار می‌دهد و یک گزارش دیگر نیز وجود انقباضات منظم عضلات انگشت را در تمساح[۸۳] نشان می‌دهد. در الگوی EEG این جانور تغییرات منظم و متناوبی دیده می‌شود که وجود نوعی خواب REMرا ممکن جلوه می‌دهد.[۸٤]

در پرندگان، خواب شباهت زیادی با پستانداران دارد و به ویژه در جوجه پرندگان خواب REMبه وضوح دیده می‌شود. در این دوره‌ها، تونوس عضلانی پرنده مهار می‌شود و نوعی فلج شل پدید می‌آید. خواب REM در پرندگانی مانند مرغ خانگی، ٪ 3/7 زمان کل خواب به طول می‌انجامد. هر دوره خواب متناقض

---

[82] Hobson.- 1989
[83] Caiman
[84] Hobson.- 1989

در این جانوران حدود پانزده به طول می‌انجامد. به عنوان یک قاعده کلی، زمان خواب در پرندگان و پستانداران شکارچی بیشتر از گیاهخواران و ماکیان‌هاست.

در پستانداران، یک مورد عجیب را در اکیدنه[۸۵] می‌توان دید. این پستاندار که از مرغسانان ابتدایی است، دوازده ساعت در روز را در زیر زمین می‌خوابد اما فاقد خواب REM است. سایر پستانداران دارای دوره خواب متناقض مشخص هستند. مثلا اوپوسوم[۸۶] یک پنجم اوقات خواب خود را دوره REMمی‌گذراند، و موش کور یک چهارم زمان خواب خود را به این شکل سپری می‌کند. در بخش بعد خواهیم دید که خواب متناقض بیشتر توسط هسته‌های موجود در ساقه مغز ایجاد می‌شوند. در نوزادان پستاندارانی که بچه خود را نارس به دنیا می‌آورند، ساقه مغز تکامل یافته اما ساختارهای بالایی مغز و قشر مخ هنوز کامل نشده‌اند. به همین دلیل هم در این نوزادان خواب آرام وجود ندارد و در ابتدای تولد فقط خواب REM را می‌توان دید. مثلا در انسان خواب آرام تنها پس از گذر چند ماه در نوزاد پدید می‌آید. به عنوان یک قاعده کلی، نوزادان نارس‌تر، زمان بیشتری را در خواب REM می‌گذرانند و زمان کل خوابشان هم بیشتر است. هرچه سن پستاندار بیشتر می‌شود، زمان کلی خواب، و نسبت خواب REM به کل خواب کاهش می‌یابد. این الگوی زمان‌بندی در سایر پستانداران هم دیده می‌شود. نوزاد گربه، در چند روز اول تولد، نیمی از اوقات را در خواب آرام و نیمی دیگر را در خواب متناقض به سر می‌برد. زمان خواب REM با گذشت زمان به تدریج کاهش می‌یابد. گربه خانگی بالغ، ٪ ۵۰ عمر خود را در خواب آرام، و ٪۱۵ باقی را در خواب متناقض

---

[85] Tachyglossus
[86] Opposum

می‌گذراند . به عنوان یک قاعده کلی، در پستانداران عالی ۲۰-۳۰٪ کل زمان خواب به دوره REMاختصاص یافته است.

در انسان، چرخه‌های روزانه از هفته بیست و هشتم دوره جنینی پدیدار می‌شوند. نوزاد موش، در هنگام تولد حدودا به اندازه جنین انسان ۲۸ هفته‌ای تکامل پیدا کرده، و بنابراین در آن نمی‌توان حرکات چشم یا امواج سریع ویژه خواب متناقض را دید. این دو ویژگی در نوزاد نارس مورد نظر، با گذشت ۷-۱۰ روز آشکار می‌شود.

خواب متناقض در نوزاد انسان نیمی از زمان خواب، و در انسان بالغ تنها یک چهارم زمان خواب را به خود اختصاص می‌دهد. این تغییر الگوی خواب تدریجی است. حتی نوزاد چند ماهه انسان - که دارای خواب آرام است- نیز نسبت به زمان بلوغ حرکات بیشتری در خواب REMمی‌کند، و گاهی هم پس از خوردن شیر مستقیما به خواب متناقض وارد می‌شود.

بررسی زمان معمولی خواب در آزمودنی‌های انسانی، ارنست هارتمن[۸۷] -از پژوهشگران به نام این رشته- را به این نتیجه رهنمون شد که افراد کم‌خواب، توانایی ذهنی بالاتری نسبت به پرخواب‌ها دارند. او بر ١٦ فرد کم خواب -با خواب کمتر از ٦ ساعت- و ۲۳ آدم پرخواب -با بیش از ۹ ساعت خواب روزانه- بررسی‌هایی انجام داد و به این نتیجه رسید که کم خواب‌ها افرادی فعال، باروحیه، مثبت و سازنده هستند. اما در برابر پرخواب‌ها افرادی مضطرب، منفعل، و بدبین محسوب می‌شوند. بر اساس این آزمون‌ها، پرخواب‌ها بیشتر حد معمول در خواب REMو فاز دوم خواب آرام باقی می‌ماندند، و کم‌خواب‌ها بیشتر در دوره

[87] Ernst Hartman

REMیا فاز چهارم خواب آرام بودند و فاز اول و دوم خواب آرامشان بسیار کوتاه بود. وِب، در پی این نتیجه‌گیری، آزمونهایی تکمیلی را انجام داد و به این نتیجه رسید که شواهد هارتمن برای تأیید ادعاهایش کافی نبوده. او دریافت که افراد دارای خواب کمتر از ٤-٥ ساعت پرانرژی و کوشا هستند، اما نتیجه دیگری از شواهد حاصل شده برنمی‌آمد. یعنی عکس این حرف در مورد پرخواب‌ها درست نبود.[88] تحقیقاتی که وب در مورد زمان خواب در انسان انجام داد، این نتیجه فرعی را هم در بر داشت که کاهش اختیاری زمان خواب، خارج از محدوده خاصی ممکن نیست. اگر این کاهش از چهار ساعت در شبانه روز هم کمتر شود، اختلالها رفتاری مشخصی را ایجاد می‌کند و باعث خواب‌آلودگی می‌شود.[89] به بیان دیگر، یک انسان سالم و معمولی، -صرف نظر از این که چقدر مشتاق کم کردن زمان خوابش باشد،- آن مقدار خوابی را که نیاز دارد به دست خواهد آورد.

با بالاتر رفتن سن، مقدار خواب به طور طبیعی کاهش می‌یابد. مثلا یک نوزاد ممکن است تا 16ساعت در شبانه روز بخوابد، ولی یک فرد شصت ساله معمولا حدود شش ساعت خواب روزانه دارد. یکی از علل این کاهش زمان خواب، چروکیده شدن و کم شدن حجم مثانه است که دفع ادرار متناوب در افراد مسن را ایجاب می‌کند. این امر می‌تواند بیدار شدن دوره‌ای ایشان، و کم شدن زمان کلی خواب در آنها را نتیجه دهد. زندگی ماشینی کنونی، به همراه وظایف شغلی و برنامه‌های تلویزیونی شبانه‌اش، باعث شده که نوعی محرومیت از خواب همه‌گیر در افراد مشاهده شود. نشان داده شده که در بیشتر شهروندان آمریکایی، کمبود خواب همه‌گیری دیده می‌شود. در حالت عادی، این افراد ساعت به خواب رفتن خود را تعیین نمی‌کنند)در

[88] Hobson.- 1989
[89] Webb et al.-1985

واقع برنامه‌های تلویزیونی جذاب آن را تعیین می‌کنند(. ساعت بیدار شدن هم که بر اساس شغل یا موقعیت تحصیلی فرد تعیین می‌شود، و بنابراین نوعی محرومیت از خواب در این جوامع شایع است.[۹۰] در عمل هم می‌بینیم که در روزهای تعطیل و هنگامی که شانس بیشتر خوابیدن برای فرد فراهم می‌شود، ساعات خواب افزایش می‌یابد.[۹۱]

در عمل، چرت‌های کوتاه روزانه –که رواج زیادی در بین مردم دارد–، نوعی مکانیسم جبران برای این محرومی است. نشان داده شده که چرت‌های کوتاه روزانه، به شکلی معنی‌دار توانایی ذهنی افراد را برای حل مسائل افزایش می‌دهند و از خواب‌آلودگی جلوگیری می‌کنند.[۹۲] یک نمونه از فواید چرت را می‌توان در روش اختراعی سالوادور دالی –نقاش سوررئالیست– بازیافت. او به هنگام خواب‌آلودگی قاشقی را در دست می‌گرفت و زیر آن پیاله‌ای پر از آب می‌گذاشت و چر می‌زد. طبعا قبل از وارد شدن به خواب REMعضلات دست او شل می‌شد و قاشق در پیاله می‌افتاد و صدای این برخورد او را بیدار می‌کرد. به ادعای این نقاش جنجال‌برانگیز، همین چرت‌های کوتاه برای رفع خستگی او کافی بود و او را برای ساعت‌ها سرحال و بیدار نگه می‌داشت.[۹۳]

با وجود نقش انکارناپذیر عوامل محیطی در حجم زمان خواب، شواهد محکمی هم وجود دارد که ردپای وراثت را در تعیین درازای خواب آشکار می‌کند.[۹٤] چنان که گفتیم، عواملی مانند رفتار تغذیه‌ای، وزن بدن، و

---

[90] خوشبخانه در کشور ما نگرانی‌ای در مورد نقش برنامه‌های جذاب تلویزیونی در کم‌خوابی وجود ندارد!

[91] Webb et al.- 1975

[92] Webb et al.- 1987

[93] Dement et al.-1976

[94] Heath et al.- 1990

ساختار کلی بدن، تعیین کننده الگوی رفتاری و زمان خواب در گونه‌های متفاوت هستند. خود این کمیت‌ها نیز در نهایت توسط برنامه‌ریزی ژنومی تعیین می‌شوند.

به عنوان نکته پایانی این بخش، باید به یک رفتار استثنایی، که در پستانداران آبزی‌ای مانند دلفین دیده می‌شود اشاره کرد. این جانوران هوازی ناچارند مرتب برای تنفس به سطح آب بیایند. طبیعی است که خواب متناقض همراه با فلج عضلانی می‌تواند به سادگی منجر به خفه شدن این جانوران شود. در واقع همان مشکلی که در مورد ماهیان شناگر فاقد حرکات آبششی –مانند کوسه– مصداق داشت، در اینجا هم باید حل شود. در این جانوران، دو نیمکره مغز به نوبت به خواب می‌روند و هیچوقت دو نیمکره همزمان در خواب به سر نمی‌برند. به این ترتیب جانور می‌تواند همواره تا حدودی گوش به زنگ باشد و از خفه شدن به هنگام خواب پیش‌گیری کند.[۹۵]

[95] Mukhmetov et al.- 1984

گفتار پنجم: مراکز عصبی درگیر در خواب

خواب پدیده‌ای با نمودها و جنبه‌های گوناگون است و بنابراین دور از انتظار نیست که ببینیم مراکز عصبی گوناگونی هم در مغز، با کارکردهای مربوط به آن درگیر باشند. در اینجا به برخی از مهمترین ساختارهای مؤثر در شکل‌گیری خواب اشاره خواهد شد، اما باید به این نکته توجه کرد که در نهایت خواب یک کارکرد شبکه‌ای و کلی است و این تاکید ما بر جزئیات نباید به معنای نفی کل‌گرایی و تاکید بر رویکرد جزءگرا در نظر گرفته شود.

ساختار شبکه‌ای (RAS):[۹۶] این ساختار، عبارت است از توده‌ای از ماده خاکستری که با مواد سفید)فیبرهای عصبی(در هم آمیخته و بافتی شبکه مانند و متخلخل را پدید آورده است. از نشر ساختار بافتی، نظم دسته‌جات فیبر عصبی در این بخش از مغز کمتر از سایر نقاط است. این سیستم از ساقه مغز آغاز می‌شود و تا تالاموس –در مغز میانجی– ادامه می‌یابد. از زمانی که دانشمندان برای نخستین بار به نقش این سیستم در برانگیختگی و هوشیاری پی بردند، حدود پنجاه سال می‌گذرد. این پژوهشگران اولیه نشان دادند که تحریک الکتریکی این ساختار می‌تواند به بالا رفتن سطح هشیاری و برانگیخته شدن بینجامد.[۹۷] بعدها معلوم شد که نورون‌های منفرد درون این سیستم، نقشی مهم در کنترل حرکات ویژه اندامها و سرو بدن دارند.[۹۸] با این

---

[96] Reticular Activating System
[97] Moruzzi & Magoun.- 1949
[98] Siegeletal.-1979,1983

کشف اخیر، آشکار شد که ارتباط کار این دستگاه با چرخه روزانه خواب و بیداری چندان زیاد نیست و بالا رفتن سطح هشیاری که تا آن هنگام مشاهده می‌شد، بیشتر معلول برانگیختگی حرکتی بوده تا تحریک مستقیم رفتار بیداری. اما این گزاره، کماکان درست محسوب می‌شود که پیامهای تحریکی بالاروی این سیستم –به سوی قشر مخ– در کل باعث میل جانور به بیداری می‌شود.

اگر مغز گربه را طوری برش دهیم که این ساختار از بخشهای بالایی جدا شود، حالت اغما برای جانور پدید می‌آید و چرخه خواب بیداری مختل می‌شود .

مکان آبی:[۹۹] این هسته، در کف بطن چهارم مغزی، و در پشت پل مغزی قرار دارد، و از زاویه دید پشت سر، همسایه پشتی ساختار شبکه‌ای است. نورون‌های تشکیل دهنده آن نورآدرنرژیک هستند و آکسون‌های خود را به قشر مخ، تالاموس، هیپوتالاموس و هیپوکامپ می‌فرستند. این هسته دو مسیر ورودی دارد. یکی از این راه‌ها از هسته کناری–پیشین پیاز مغز سرچشمه می‌گیرد، و دیگری از بخش شکمی–میانی پیاز مغز آغاز می‌شود. یکی از این راه‌ها باعث برانگیخته شدن و دیگری باعث مهار شدن شلیک نورون‌های این هسته می‌شود.[۱۰۰] نشان داده شده که با شروع خواب، فعالیت نورون‌های این هسته مهار می‌شود و با ورود به حالت بیداری، فعالیتی شدید در این بخش دیده می‌شود. به بیان دیگر، خواب فقط زمانی انجام می‌شود که این نورون‌ها خاموش باشند. به ویژه در زمان خواب متناقض، شلیک این یاخته‌ها تا حد صفر کاهش می‌یابد.[۱۰۱]

---

[99] Locus Coerulus

[100] 1986,1988Aston-Jones et al

[101] Aston-Jones et al.- 1981

آزمایشهاات دیگر نشان داد که به هنگام وارد کردن تحریک حسی هشیار کننده به پستانداران، این هسته بر فعالیت خود می‌افزاید. این امر حتی در زمان بیداری هم مصداق دارد. یعنی یک موش بیدار، آنگاه که با صدای ناگهانی و بلندی روبرو شود، فعالیت افزایش یافته‌ای را در مکان آبی خود نشان می‌دهد. نکته جالب این که در هنگام انجام رفتارهایی کلیشه‌ای مانند تمیز کردن خود یا نوشیدن آب، مقدار شلیک این نورون‌ها بسیار کم است. با توجه به این که این رفتارها نیاز انگیختگی بالایی دارند، اینطور به نظر می‌رسد که فعالیت این هسته بیشتر به "گوش به زنگ بودن"[۱۰۲] مربوط باشد.[۱۰۳]

هسته سجافی:[۱۰٤] ین بخش در اصل از چندین هسته نزدیک به هم تشکیل یافته که از ساقه مغز تا بخش پیشین مغز میانی ادامه دارند. این هسته از نورونهایی سروتونرژیک تشکیل یافته است و در بروز خواب آرام نقش مهمی دارد. اگر هشتاد- نود درصد نورون‌های این هسته را در گربه نابود کنیم، خواب جانور به مدت دست کم بیست و چهار ساعت مختل می‌شود. این اشکال به تدریج ترمیم می‌شود ولی معمولا موجود به زمانی که قبلا می‌خوابیده برگشت نمی‌کند. بیشینه رزمان خوابی که پس از این بهبود قابل دستیابی است، حدود دو و نیم ساعت خواب آرام است. در این تجربه، خواب متناقض به شکل قبلی خود هرگز برگشت نمی‌کند.[۱۰۵]

---

[102] Viglance
[103] Aston-Jones et al.- 1981
[104] Raphe nucleus
[105] Jouvetetal.-1966

پل مغزی[106]: این بخش در ساقه مغز قرار دارد و از نورون‌هایی تشکیل یافته که ناقل عصبی‌شان استیل کولین است. دو هسته مهم در این بخش وجود دارند که PPT[107] و LDT[۱۰۸] نام دارند. این نورون‌ها به بخشهای گوناگونی مانند تالاموس، هیپوتالاموس، هیپوکامپ و قشر کمربندی[۱۰۹] آکسون می‌فرستند. آسیب به این هسته‌ها زمان خواب متناقض را شدیدا کاهش می‌دهد و تزریق استیل کولین یا آگونیست‌های آن به این بخش -بسته به شرایط- باعث القای خواب REMفلج عضلانی، یا ایجاد امواج PGOمی‌شود[110]. خود پل مغزی، با هسته زانویی کناری ارتباطاتی دارد که گویا ظهور موج PGOرا کنترل می‌کند[111]. همچنین شواهدی وجود دارد که حرکات سریع چشم را به ارتباطات بخش پشتی-کناری پل مغزی با بام مغز نسبت می‌دهد[112].

در بخش پشتی- میانی پل مغزی هم نورون‌های استیل کولینرژیکی وجود دارند که از پشت به هسته کلان‌یاخته[۱۱۳] موجود در وسط مغز میانی آکسون می‌فرستند.[۱۱٤] این هسته به نوبه خود آکسون‌هایی به نخاع شوکی می‌فرستد و نورون‌های حرکتی موجود در آن را مهار می‌کند[115] .نشان داده شده که این سیستم وظیفه فلج کردن عضلات به هنگام خواب متناقض را برعهده دارد. اگر این ناحیه را در گربه تخریب کنیم، می‌بینیم

---

[۱۰٦] Pons
[۱۰۷] PeduncoluPontine Tegmentum
[۱۰۸] Latero-dorsal Tegmentum
[۱۰۹] Cingulate Cortex
[۱۱۰] Katayama et al.- 1986
[۱۱۱] Sakai & Jouvet.-1980
[۱۱۲] Webster et al.- 1988
[113] Magnocellular Nucleus
[114] Sakai et al.- 1980
[115] et al.- 1987 Morales

که در خلال خواب REM حرکاتی در جانور دیده می‌شود. این رفتارها از دید یک ناظر ناآشنا با حرکات هنگام بیداری تفاوت چندانی ندارد[116]. این یکی از شواهدی است که وجود رؤیا در جانوران غیرانسان را تأیید می‌کند.

نورون‌های موجود در ناحیه همسایه بخش نامبرده، یعنی (FTG)[۱۱۷] نیز کارکردهایی مشابه را از خود نشان می‌دهند. این یاخته‌ها تنها در هنگام خواب REM فعال می‌شوند.[۱۱۸] در زمان بیداری و فعالیت نیز شلیک می‌کنند.[۱۱۹] با این وجود، آسیب به FTG به اختلال مشخصی در خواب متناقض منجر نمی‌شود.[۱۲۰]

بخش پایه پیشانی (BFR):[۱۲۱] این بخش در انتهای زیری لوب پیشانی مخ قرار دارد و مرز جلویی هیپوتالاموس هم محسوب می‌شود. تخریب این بخش از مغز در موش آزمایشهاگاهی، بی‌خوابی کامل و حذف چرخه خواب/بیداری را پدید می‌آورد. این آسیب، پس از سه روز منجر به کُما و مرگ می‌شود.[۱۲۲] در این بخش نورون‌هایی وجود دارد که مستقیما در تنظیم دمای بدن دخالت دارند. برخی از این نورون‌ها به طور اختصاصی نسبت به تغییرات دمای مغز حساسیت دارند. گرم کردن این ناحیه باعث ظهور امواج همزمان در EEG و خواب‌آلودگی می‌شود[123]. در ضمن آسیب رساندن به بخش پشتی هیپوتالاموس، باعث افزایش زمان خواب در جانور می‌شود و در حالت شدیدتر نوعی اغما را نتیجه می‌دهد.[۱۲٤]

---

[116] et al.- 1980 Jouvet
[117] Gigantocellular Tegmental Field
[118] Hobson et al.- 1977
[119] Siegeletal.-1977,1979
[120] Sisster et al.- 1979
[121] Basal Forebrain Region
[122] Nauta et al.- 1946
[123] Bendek et al.- 1982
[124] ,1969Roberts et al

حلقه قشری–تالاموسی:[125] در بین تالاموس و قشر مخ، مجموعه‌ای از راه‌های موازی و به هم فشرده وجود دارند که چرخه بازخوردی پیچیده‌ای را تولید می‌کنند. این شبکه، در شرایط خاصی –مانند خستگی، کم بودن محرکهای حسی محیطی، و...– شروع به نوسان می‌کند. این همزمان شدن شلیک نورون‌ها، از یک الگوی خودسازمانده بغرنج پیروی می‌کند و نورون‌های بینابینی[۱۲۶] مهاری خاصی که در لابه‌لای این شبکه قرار دارند، بر آن نظارت دارند. در این حالت، پیامهای حسی وارد شده به تالاموس به قشر مخ نمی‌رسند و به مرحله خودآگاه وارد نمی‌شوند. باید به این شبکه درهم بافته، یک هسته کوچک را نیز افزود که در کنار تالاموس قرار گرفته و نورون‌هایی مهاری دارد. این هسته Reticulothalamic Nucleus نام دارد و تغییر فاز توجه عصبی را کنترل می‌کند. مثلا تغییر پنجره توجه از یک محرک بینایی به شنوایی، با عمل این هسته انجام می‌شود. این توده نورونی نیز در تغییر فاز از بیداری به خواب نقش دارد.

تالاموس: هسته‌ای در خط میانه تالاموس وجود دارد که تحریکش با جریان الکتریکی کم بسامد، امواج همزمان شبیه به خواب آرام را در قشر مخ القا می‌کند. گویا مکانیسم این اثر بیوشیمیایی باشد، چون با مربوط کردن دستگاه گردش خون دو خرگوش به هم، و تحریک تالاموس یکی، امواج مغزی دیگری هم همزمان می‌شود.[۱۲۷] ماده‌ای که این اثر را ایجاد می‌کند تخلیص و جداسازی شده، و پپتید القا کننده موج دلتا (DSIP)[۱۲۸] نام گرفته است تزریق این ماده به پستانداران، خواب آرام را در آنها القا می‌کند.

---

125 Thalamocortical loop
126 Interneuron
127 Monnier et al.- 1963
128 Delta Sleep-Inducing Peptide

هسته منزوی:[۱۲۹] این هسته در مسیر منزوی[۱۳۰] موجود در ساقه مغز قرار گرفته است. سرد کردن آن -توسط جریان مایع درون یک محفظه فلزی- باعث القای هشیاری و انگیختگی می‌شود.[۱۳۱] اگر این هسته را جریان الکتریکی کم بسامد تحریک کنیم، امواج همزمانی در قشر مخ دیده می‌شوند که با آنچه در خواب آرام دیده می‌شود شباهت دارند.[۱۳۲]

[129] Nucleus Solitarius
[130] Solitarius tract
[131] Berlucchietal.-1964
[132] Magnes et al.- 1961

گفتار ششم: بیوشیمی خواب

چند نوع ناقل عصبی کلیدی وجود دارند که به نظر می‌رسد در خواب نقش مهمی را ایفا کنند. در اینجا به مهمترین آنها اشاره‌ای خواهیم کرد و باز تاکید می‌کنیم که ذکر نام این مواد به معنای کنار گذاشتن سایر سیستم‌های مغزی نیست. خواب پدیده‌ای است کلان که تنها در سطح شبکه‌های عصبی تعریف می‌شود، و بنابراین نورون‌های فراوانی با ناقل‌های عصبی مختلف به نوعی در ایجاد آن نقش دارند. همچنین اشاره به موادی مانند عامل- خ به معنای انحصاری بودن نقش این مواد نیست. در دستگاه عصبی مرکزی مهره‌داران هزاران مولکول گوناگون وجود دارد که در حین تغییرات بیوشیمیایی وابسته به خواب غلظتشان دگرگون می‌شود. قضاوت در مورد این که کدام یک از این تغییرات علت، و کدام یک معلول رفتار خواب است، کاری است دشوار.

نورآدرنالین: چنان که گفتیم، سیستم نورآدرنرژیک مغز -به ویژه مکان آبی- در ایجاد انگیختگی و هشیاری نقش دارد. آگونیست‌های این ماده -مانند آمفتامین‌ها- بازدارنده خواب و هشیارکننده هستند. اما آنتاگونیست‌های آن نقشی مشابه با داروهای خواب‌آور دارند.

سروتونین: هسته سجافی، که از مهمترین مراکز القای خواب آرام است، نورون‌هایی دارد که با سروتونین کار می‌کنند. بنابراین به نظر می‌رسد که این ماده برای عمل طبیعی خواب آرام لازم باشد. مصرف تریپتوفان -پیش‌ساز سروتونین- در دزهای ۱۰-۱۵ گرمی، می‌تواند موجب القای حالت خواب شود.[۱۳۳] این

---

[133] Spring et al.- 1987

امر به ویژه در افراد جوان و سالم مصداق دارد. بر اساس همین شواهد، برای افرادی که دچار بی‌خوابی شدید هستند، دوره‌های دراز مدت متناوب مصرف زیاد و کم تریپتوفان را تجویز می‌کنند.[۱۳٤] فعالیت نورون‌های سروتونرژیک باعث مهار امواج PGO می‌شود و بنابراین نقش بازدارنده‌ای بر خواب متناقض دارد. در واقع نورون‌های استیل کولینرژیک موجود در پل مغزی فقط وقتی فعال می‌شوند که نورون‌های سروتونرژیک و نورآدنرژیک موجود در هسته سجافی و مکان آبی خاموش شوند.

استیل کولین: این به عنوان یک حقیقت پذیرفته شده که این ماده واسطه اصلی راه‌اندازی خواب REM است. داروهای آگونیست این ماده –مانند آرکولین و پیلوکارپین – خواب متناقض را تسهیل می‌کنند و فواصل میان دوره‌های آن را در یک چرخه BRAC کاهش می‌دهند. در مقابل مواد آنتاگونیست استیل کولین –مانند اسکوپولامین– خواب متناقض را مهار می‌کنند، و یا بر درازای فواصل بینشان می‌افزایند.[۱۳۵] در هنگام خواب REMو بیداری، مقدار استیل کولین در قشر مخ جانوران –مانند گربه– در بالاترین مقدار خود است، و به هنگام خواب آرام مقدار آن فروکش می‌کند. اگر به پل مغزی یک گربه استیل‌کولین یا آگونیست‌های آن را تزریق کنیم، می‌بینیم که حیوان بدون گذر از خواب آرام وارد خواب متناقض می‌شود. تزریقات مشابه به نقاط دیگر ساقه مغز، ورود به خواب در مراحلی دیگر را موجب می‌شود.[۱۳٦]

عامل– خ:[۱۳۷] اولین آزمایشها در مورد عامل بیوشیمیایی‌ای که به هنگام خواب ترشح شود، در ابتدای قرن حاضر میلادی در فرانسه صورت گرفت، دانشمندان سگی را به مدت چند روز بیدار نگه داشتند

---

134 Schneider-Helment et al.- 1986
135 Sitaram et al.- 1978
136 Habson.- 1989
137 Factor-S

و بعد زمانی که به نظر می‌رسید غلظت ماده خواب‌آور مورد فرض در مغزش به قدر کافی بالا رفته باشد، مایع مغزی-نخاعی (CSF)[۱۳۸] او را به سگ عادی دیگری تزریق کردند.[۱۳۹] این پیشروان مشاهده کردند که سگ دریافت کننده به مدت دو تا شش ساعت به خواب فرو رفت.[۱۴۰] بعدها نشان داده شد که علت القای خواب، بالا رفتن فشار مایع مغزی نخاعی، و در نتیجه افزایش دمای داخلی مغز بوده است.[۱۴۱]

با این وجود تلاش برای یافتن ماده‌ای که بتواند خواب را القا کند و به هنگام خوابیدن هم تولید شو.د ادامه یافت تا اینکه در اواسط همین قرن به کشف عامل- خ انجامید.[۱۴۲] این ماده نوعی گلیکوپروتئین کوچک است که در مایع مغزی نخاعی و خون افراد خفته یافت می‌شود و تزریق آن به آزمودنی‌های بیدار، خواب آرام را در ایشان راه‌اندازی می‌کند.[۱۴۳] این ماده که از ادرار انسان به دست آمده، می‌تواند خواب آرام را در سایر جانوران نیز -مانند خرگوش- القا کند. استخراج این ماده بسیار دشوار است و برای تخلیص یک دز آن، تن ادرار انسانی مورد نیاز است![۱۴۴] تزریق عامل- خ به هیپوتالاموس خواب آرام را راه‌اندازی می‌کند. حتی از تزریق این ماده به حفره‌های بدن هم چنین پدیده‌ای نتیجه می‌شود.[۱۴۵] این ماده بر فاکتورهای ایمنی

---

[138] Cerebro-Spinal Fluid

[139] چون نام "عامل- اس" برای خواننده فارسی زبان معنادار نیست، از سنت مترجمان دیگر پیروی نکرده، و نام "عامل خ" را برای این ماده برگزیده‌ام. لازم به ذکر است که S در نام انگلیسی این ماده، نماد خواب (Sleep) است. ناگفته پیداست که نام خ هم یادآور خواب است.

[140] 1913Pieron

[141] Ivyetal.-1939

[142] 1971Pappenheimer et al

[143] 1982Inoue et al

[144] Maughetal.-1982

[145] Pappenheimer et al.- 1984

مانند اینترلوکین دو[۱۴۶] نیز اثر مهاری می‌گذارد. شاید این امر توجیه کننده رابطه میان بیماریهای عفونی مانند سرماخوردگی، با خواب‌آلودگی باشد. به عنوان یک تجربه شخصی، نگارنده به این نکته رسیده که برعکس حالت یاد شده هم مصداق دارد، یعنی کمبود خواب می‌تواند به نقص سیستم ایمنی و بروز بیماریهایی مانند سرماخوردگی بینجامد.

یکی از ویژگیهای جالب عامل- خ، این است که دارای دو اسید آمینه غیرعادی است. در این ماده، دو مولکول به نام‌های اسید مورامیک و اسید دی‌آمینو پیملیک یافت می‌شوند که در یوکاریوتها وجود ندارند و تنها توسط باکتری‌ها تولید می‌شوند. کشف این دو مولکول در عامل- خ باعث ایجاد فرضیه‌ای شده که سازنده اصلی آن را باکتری‌های روده‌ای می‌داند. بر اساس این نظر، حامل- خ پس از تولید شدن در روده، توسط دستگاه گردش خون جذب شده و به مایع مغزی نخاعی منتقل می‌شود. در مقابل این ماده، گلیکوپروتئین دیگری نیز یافت شده که برعکس حالت هشیاری و برانگیختگی را در موجود القا می‌کند.[۱۴۷] این ماده را عامل- ب[۱۴۸] نامیده‌اند.[۱۴۹]

گابا (GABA):[۱۵۰] این ماده نقش مشخص و روشنی در خواب ندارد. اما داروهای خواب‌آور گیرنده‌هایی را تحریک می‌کنند که به این ماده هم حساس است. مهمترین گروه مواد خواب‌آور، بنزودیازپین‌ها

---

[146] Interleukin II

[147] Pappenheimer et al.- 1971

[148] Factor-E

[149] در اینجا هم E نشانه Excitory است. مناسب دیدم تا نام عامل- ب را به نشانه بیداری جانشین ان کنم.

[150] Gama Amino Butyric Acid

نامیده می‌شوند. فلورازپام)دالمان(، و دیازپام)والیوم(نمونه‌هایی از این مواد هستند. موادی –مانند «3هیدروکسی‌اتیل، بتا– کاربالین»– که گیرنده‌های گابا را مهار می‌کنند، باعث مهار اثر این داروها می‌شوند.[۱۵۱]

پپتید القا کننده موج دلتا (DSIP): این ماده چنان که ذکر شد موجب بروز خواب آرام می‌شود. با وجود شواهدی در جهت طبیعی پنداشتن این ماده وجود دارد، گروهی معتقدند که نباید آن را از زمره عوامل مؤثر در بروز خواب محسوب کرد. آزمایشهااتی وجود دارد که نقش خواب‌آور بودن این ماده را انکار می‌کند.[۱۵۲] آزمایشهاات دیگری هم نشان داده‌اند که این ماده در حالت طبیعی در مغز وجود ندارد، و بنابراین آن را به عنوان ماده‌ای مصنوعی که در اثر تحریک تالاموس تولید می‌شود در نظر می‌گیرند.[۱۵۳]

---

151 Mendelson et al.- 1983
152 Drucker-Colinetal.-1981
153 Ringleetal.-1968

گفتار هفتم: کارکردهای فیزیولوژیک خواب

اگر از انسان امید و خواب را بگیرند، بدبخت‌ترین موجود روی زمین می‌شود. *(کانت)*

یک انسان مسن هفتاد و پنج ساله، حدود بیست و پنج سال از عمر خود را در خواب سپری کرده است. هریک از ما یک سوم از عمر ارزشمند خود را در حالت خواب می‌گذرانیم. پس طبیعی است که بکوشیم تا از دید زیست‌شناختی لزوم وجود این پدیده زمان‌گیر را بهتر درک کنیم. خواب به طور مشخص دارای کارکردهای فیزیولوژیک گوناگونی است. شواهد فراوانی وجود دارد که لزوم خوابیدن را برای یک جانور سالم و معمولی تأیید می‌کند. اگر جانوری را از خواب –به طور کلی– و یا خواب متناقض –به طور خاص– محروم کنیم، خواهیم دید که جانور در اولین فرصت ممکن کسری خواب خود را جبران می‌کند. این مکانیسم جبران به ویژه در مورد خواب REMبا دقت بالایی عمل می‌کند. این پدیده جبران، در مورد برخی از امواج مغزی –مانند PGO–با دقتی بیشتر از خواب متناقض هم دیده می‌شود .5این پدیده نشانگر آن است که نوعی کارکرد مهم و ضروری در این روندهای عصبی وجود دارد که آسیب رسیدن به آن واکنش بدن را ایجاب می‌کند. در برخی از بیماری‌های روانی مانند شیزوفرنی، این جبران کاهش می‌یابد، و بنابراین چنین

می‌نماید که کارکرد مهم یاد شده تا حدودی در اثر این حالت مرضی برآورده شود و نیاز بدن را به جبران آن کاهش دهد.[۱۵٤]

اثرات فیزیولوژیک حذف خواب

حذف خواب، به عنوان یک رفتار کلی کاری نسبتا آسان است. در این مورد آزمایشهاات و تجربیات فراوانی صورت گرفته که ما در اینجا تنها به برخی از مهمترین مواردشان اشاره خواهیم کرد.

در مورد حذف خواب در انسان، دو نمونه کلاسیک وجود دارد. نخست، مورد پیتر تریپ[۱۵۵] است، که برای جمع‌آوری اعانه، تصمیم گرفت دویست ساعت بیدار بماند. او در پایان این دوره اختلالها آشکار درکی-شناختی را در خود ظاهر کرد. او دچار توهمات پارانوئید و مالیخولیایی شده بود. اما همه این علائم پس از یک شب خوابیدن برطرف شد. مورد دوم، به جوان ۱۷ ساله‌ای به نام رَندی گاردنر[۱۵٦] مربوط می‌شود که برای ثبت شدن نامش در کتاب رکوردهای گینس، صمیم گرفت ۲٦٤ ساعت بیدار بماند. ناهنجاریهای شناختی مشاهده شده در او از مورد تریپ کمتر بود، و به احتمال زیاد علت این امر کمتر بودن تنش عصبی و فشار روانی بر او بود. او هم مانند تریپ دچار نارسایی درک و خستگی مفرط و حساسیت زیاد شد، اما با این وجود توانست در روز یازدهم دوره بی‌خوابیش دانشمند مشهوری را که مشغول بررسی بر رفتارش بود،

---

154 Keshavenetal.-1990
155 Peter Tripp
156 Randy Gardner

در یک بازی دستی صد بار پشت سر هم ببرد. همه اختلالها ذهنی و بدنی او پس از یک دوره ۱۵ ساعته خواب برطرف شدند.[۱۵۷]

در یک آزمایشها دیگر، عده‌ای از آزمودنی‌ها برای مدت ٦٠ ساعت بیداری کشیدند و در اثر این محرومیت دچار ناتوانی در انجام اعمال ذهنی و حل مسائل ریاضی شدند.[۱۵۸] حتی دو ساعت کاهش در یک دوره طبیعی خواب، می‌تواند باعث اختلال در راه رفتن و انجام کارکردهای حرکتی شود.[۱۵۹] این محرومیت به ویژه در دانشجویان پزشکی که دوره کارآموزی را می‌گذرانند حالت حادی به خود می‌گیرد. این افراد با وجود داشتن یک دوره بی‌خوابی 24ساعته -یا بیشتر- ناچارند تا در مورد روشهای درمانی تصمیم بگیرند. این شرایط پرفشار، که اختلال در تفکر و کند شدن واکنشها را در پی دارد، می‌تواند باعث بروز اشتباهات مرگباری شود که به آسیب رسیدن به بیماران بینجامد.[۱٦۰]

در زمینه رفتارهای کلیشه‌ای و شرطی شده نیز می‌توان برگه‌هایی از نقش ترمیم خواب را دید. بی‌خوابی، بر رفتارهایی مانند رانندگی، اثر مستقیم دارد و با کاهش دادن سطح هشیاری می‌تواند به تصادفات خطرناک منجر شود. در واقع خواب‌آلودگی، یکی از مهمترین علل حوادث رانندگی محسوب می‌شود.[۱٦۱]

در جانوران، آزمایشهاات زیادی برای نشان دادن اثرات حذف خواب انجام گرفته است. مهمترین ایرادی که بر این آزمایشهاات وارد است، این است که جانوران محروم از خواب، به دلیل محرک حسی خاصی که آنها را از خواب بیدار می‌کند، دچار استرس می‌شوند، و تفکیک اثر این فشار عصبی از خود حذف خواب

---

157 Gulevich et al.- 1966
158 Angus et al.- 1985
159 Roth et al.- 1982
160 Krueger et al.- 1989
161 Roth et al.- 1988

دشوار است. یک آزمایشها کلاسیک در این مورد، توسط رشتکافن بر روی موش‌ها انجام گرفت. او موفق شد مشکل استرس در نمونه‌های آزمودنی را به این ترتیب حل کند: او در دو سوی سطح قرصی شکلی –که در واقع سطح زیرین استوانه‌ای دوار بود،– دو موش را به شکلی گذاشت که هر یک در نیمه‌ای از قرص قرار گیرند. فعالیت مغزی یکی از موشها توسط EEGکنترل می‌شد و هروقت وارد خواب REMمی‌شد فرمان چرخش به چرخ دنده‌ای که استوانه را می‌چرخاند صادر می‌شد. به این ترتیب هردو موش به دلیل حرکت استوانه از خواب بیدار می‌شدند. موش دوم هم به اندازه اولی دچار استرس ناشی از حرکت استوانه بود، اما این فرصت را داشت تا در فواصل بیداری هم‌سلولی خود بخوابد. نتایج این آزمایشها جالب توجه نشان داد که محرومیت از خواب REMباعث تورم در پنجه، ناراحتی گوارشی، کاهش فعالیت مغزی، و بالاخره مرگ می‌شود.[۱۶۲]

خواب آرام به طور انتخابی قابل‌حذف نیست، چون با حذف آن، خواب – REMکه نیازمند مقدمه است– نیز خود به خود حذف می‌شود. با این وجود می‌توان فاز چهارم خواب آرام را حذف کرد. این کار را می‌توان با محرک صوتی ناخوشایندی انجام داد که به محض ورود فرد به این مرحله به صدا در آید. این محرک نباید آنقدر بلند باشد که فرد را از خواب بیدار کند. تنها برگشت کردن به فاز سوم خواب آرام یا پرش به خواب متناقض مورد نظر است. آزمایشهااتی که در این مورد انجام گرفته نشان داده که کمبود این بخش از خواب نیز توسط آزمودنی‌های انسانی جبران می‌شود. یعنی در هر مقطعی که فرد مزبور فرصت خوابیدن پیدا کند، خوابهایی با فاز چهارم غیرعادی –بلندتر از معمول– را تجربه خواهد کرد.[۱۶۳] حذف این مرحله در جانوران

---

[162] Rechtcaffen et al.-1983
[163] Angneww et al.- 1964

مشکل بحرانی‌ای تولید نمی‌کند، اما به کسالت و خستگی مفرط و دردهای عضلانی و مفصلی می‌انجامد.[۱۶۴] این شواهد در راستای تأیید این دیدگاه قرار دارند که دوره مزبور برای ترمیم فرسایشهای ناشی از فعالیت لازم است.

برعکس خواب آرام، حذف دوره REMدر افراد بسیار آسان است. کافی است فعالیتهای مغزی و حرکات چشم فرد به هنگام خواب ثبت شود و از ورود او به این مرحله از خواب جلوگیری شود. در انسان آزمایشهاات زیادی در جهت سنجش تأثیرات چنین محرومیتی انجام گرفته، که به نتایج برخی از آنها اشاره می‌کنیم. آزمایشهاات اولیه انجام گرفته در این مورد نشانه‌های نامطلوب مشخصی مانند عدم تمرکز، اضطراب و تحریک‌پذیری زیاد را به عنوان این کمبود ذکر کرده بودند. آزمون‌های جدیدتر نشان داد که بخش مهمی از پیامدهای نامبرده به استرس ناشی از روند حذف خواب REMمربوط بوده‌اند. این آزمایشهاات نشان می‌دهند که حذف خواب متناقض، باعث ایجاد اختلال در درک و یادگیری مسائل هیجانی و عاطفی می‌شود. در آزمودنی‌های دارای کمبود خواب مذکور، صحبت کردن و درک گفتار طبیعی است، اما حافظه افراد برای درک و بازشناسی واژگان دارای بار هیجانی و عاطفی مختل می‌شود. این افراد در جدا کردن واژگانی مانند "توهم، هراس، شادی، شعف..." بر اساس بار هیجانیشان دچار مشکل می‌شوند و نمی‌توانند از روی آهنگ زیر و بم صدا این عناصر را درک کنند.[۱۶۵]

در یک آزمایشها جالب، به چنین افرادی فیلم‌هایی با صحنه‌های اضطراب‌آور نشان داده شد. مثلا یک فیلم نمایانگر مراسم ختنه دردآور یک نوجوان در یکی از قبایل سرخپوست بود. در حالت عادی، افرادی که دوبار

---

[164] Angnew et al.- 1967
[165] 1972Grieser et al

یک فیلم تنش‌آور را می‌بینند، در بار دوم اضطراب کمتری را از خود ظاهر می‌کنند. در واقع این افراد با صحنه‌های فیلم خو می‌گیرند و تحریک‌پذیری‌شان کاهش می‌یابد. در افرادی که کمبود خواب REMداشتند این عادت کردن به صحنه‌های ناخوشایند کمتر دیده می‌شد. در ضمن در صورتی که این افراد در فاصله دو مرحله دیدن فیلم خواب REMرا تجربه می‌کردند، خوگیری مورد نظر را هم از خود نشان می‌دادند.[۱۶۶] علاوه بر این رؤیاهای موجود در این دوره خاص از خواب، در مورد موضوعاتی مرتبط با فیلم دیده شده هم دور می‌زد.[۱۶۷]

این شواهد به این نتیجه گیری انجامیده است که خواب – REMو شاید رؤیای موجود در آن– به نحوی به هضم و درک محرکهای هیجانی کمک می‌کنند و کنار آمدن موجود با آنها را تسهیل می‌کنند. برای این نظریه یک مورد نقض مهم وجود دارد، که به بیماران مبتلا به افسردگی مربوط می‌شود. اگر در این افراد خواب REMرا حذف یا کم کنیم، علائم افسردگی کاهش می‌یابد.[۱۶۸] داروهای ضدافسردگی و شوک الکتریکی (ECT)[۱۶۹] هم –که یکی از راه‌های درمان افسردگی است،– خواب متناقض را کم می‌کند.[۱۷۰]

---

166 Greenbergetal.-1972
167 Bergeretal.-1971
168 Vogeletal.-1980
169 Electro- Convulsive Therapy
170 Schschlicht et al.-- 1982

نظریات توجیه کننده کارکرد خواب

در مورد کارکردهای خواب، چندین دیدگاه وجود دارد. ما در اینجا به برخی از مطرح‌ترین تئوری‌های موجود خواهیم پرداخت و تا حد امکان اختصار را در نقلشان رعایت خواهیم کرد.

نظریه روانکاوانه: در اوایل قرن کنونی میلادی، خواب برای نخستین بار به شکلی علمی تحلیل شد. فروید که از بنیانگذاران روانشناسی نوین بود، یکی از نخستین آثار علمی خود را به موضوع خواب و رؤیا اختصاص داد. کتاب کلاسیک او، "تعبیر خواب" هرچند در زمان خودش چندان مورد استقبال قرار نگرفت، اما بعدها به تدریج در میان اهل نظر جای خود را باز کرد و به صورت یکی از آثار مهم در این زمینه در آمد. به نظر فروید، خواب و رؤیا کارکردی مهم در حفظ تعادل روانی انسان داشتند. از دید او، رؤیا عبارت بود از بازنمایی انگیزه‌های فروکوفته جنسی و تهاجمی، که به دلیل فشارهای محیطی و تابوهای اجتماعی فرصت ظهور در زمان بیداری را نداشته‌اند. به این ترتیب یکی از کارکردهای عمده خواب، ارضای غرایز سرکوفته بود. فروید بین شکل ظاهری رؤیا و محتوای عمقی آن تفاوت قائل شده بود، و معتقد بود که یک روانکاو ورزیده می‌تواند با تحلیل اولی، به دومی پی ببرد و از این راه به ساختار ناخودآگاه بیمار خود دست یابد و او را در رفع عقده‌های روحیش یاری دهد.

در نظام روانکاوانه فرویدی، برخی از عناصر تجربه شده در رؤیا دارای معانی نمادین خاصی بودند. یعنی مثلا آسمانخراشها و درختان و برجها معنای عضو نرینگی[۱۷۱] داشتند، و از برخی دیگر از عناصر –مثل غار و پنجره– برداشت مادگی[۱۷۲] می‌شد.

دیدگاه فرویدی با وجود نبوغ‌آمیز بودن، در نهایت نتوانست رویکردی آزمایشها پذیر و علمی در مورد رؤیا ارائه کند، و به تدریج از دور خارج شد. جانشین آن، در سنت روانشناختی اروپایی، نگرش یونگ بود که رؤیا را مملو از کهن‌الگوهای[۱۷۳] مشترک در میان آدمیان می‌دید. بر اساس این دیدگاه بخش مهمی از عناصر حاضر در رؤیاها، عبارت بودند از تکرار نمادهای نژادی انسانی که معانی فراموش شده و کهنی داشتند. این نگرش هم، با وجود یافته‌های جذاب و قابل‌توجهی که در ابتدای کار داشت، نتوانست قالبی ابطال‌پذیر و آزمایشهای را برای رد و قبول نظریات خود ابداع کند. با وجود قدیمی بودن این نظریات، هنوز هم روانشناسان و حتی عصب‌شناسانی هستند که پیرو دیدگاه فروید یا یونگ باشند. با وجود ابطال‌ناپذیر بودن هردوی این دیدگاه‌ها، شواهدی در دست است که می‌تواند به عنوان تأیید آنها در نظر گرفته شود.

مثلا نشان داده شده که خواب و رؤیا می‌تواند در کنار آمدن فرد با گره‌های عاطفی و احساسی هم نقش داشته باشد. در یک آزمایشها به عده‌ای از آزمودنی‌ها فیلم‌هایی خنثی یا تحریک کننده نشان داده شد. فیلمهای خنثی بار عاطفی خاصی نداشتند و در مورد زندگی دلفین‌ها و میمون‌ها بودند، اما فیلم‌های دارای بار احساسی، به موضوعاتی متأثر کنند مانند زندگی در یک دارالتأدیب یا یک قبیله آدمخوار می‌پرداختند. نشان داده شد که

---

171 Phalic
172 Yoni
173 Archetypes

بینندگان فیلم‌های تحریک کننده در شب بعد از دیدن فیلم، با ضریب احتمالی بیشتر در مورد محتوای فیلم خواب می‌دیدند و خود را در ماجراهای یاد شده درگیر حس می‌کردند. در رؤیای این افراد، تظاهرات عاطفی و احساسی شدید هم بیشتر تجربه می‌شد.[۱۷۴] به این ترتیب، این آزمایشهاات تا حدودی دیدگاه جبرانی روانکاوی فرویدی را تأیید می‌کنند.

نظریه ترمیمی:[۱۷۵] این نخستین فکری است که با بررسی رفتارهای خاص خواب به ذهن می‌رسد. بدن برای ساعاتی در طول شبانه روز فعالیت می‌کند، و ساعتی دیگر را در استراحت می‌گذراند. بنابراین عقل سلیم حکم می‌کند که این دوره استراحت ربطی به ترمیم خستگی و فرسایش ناشی از دوره استراحت داشته باشد. یکی از راه‌های محک زدن این نظریه، بررسی اثرات محرومیت شدید از خواب است. چنان که دیدیم، برخی از شواهد ناشی از آزمایشهاات حذف خواب، این دیدگاه را تأیید می‌کنند.

شواهد دیگری هم در راستای این فرضیه وجود دارد. اعمال ذهنی پیچیده که مستلزم هوشیاری زیادند، بر فعالیت متابولیک مغز می‌افزایند.[۱۷۶] در یک آزمایشها، فعالیت ذهنی آزمودنی‌های انسانی بدون این که استرس یا فعالیت جسمی به همراهش ایجاد شود، افزایش داده شد. نتیجه این شد که این بالا رفتن عملکرد ذهنی، خواب آلودگی آزمودنی‌ها را تسریع کرد و فاز چهارم خواب آرام را به شکلی آشکار افزایش داد.[۱۷۷] بیشترین مقدار سوخت و ساز در این شرایط، به لوب‌های پیشانی اختصاص دارد. این بخش از مغز، همان است که در زمان خواب آرام امواج دلتا را تولید می‌کند.

---

174 Lauer et al.- 1987
175 Restorative hypothesis
176 Roland et al.- 1984
177 Horne et al.- 1985

نشان داده شده که فعالیت بدنی شدید نیز می‌تواند به بیشتر شدن زمان خواب آرام بینجامد. در یک آزمایشها، زمان خواب دوندگان پس از یک ماراتون طولانی اندازه گیری شده و این نتیجه حاصل شد که تا دو روز بعد از مسابقه، زمان خواب آرام ورزشکاران –به ویژه فاز سه و چهار– طولانی‌تر می‌شود.[۱۷۸]

ترشح هورمون رشد و ترمیم اختلالها بیوشیمیایی دستگاه عصبی –که از فعالیت زمان بیداری آنها ناشی می‌شوند– به عنوان گزینه‌هایی دیگر برای کارکرد ترمیمی خواب مطرحند.[۱۷۹] پیروان دیدگاه ترمیم، معتقدند که ترشح هورمون رشد، شاخصی است برای فعالیتهای ترمیم از قبیل آنابولیسم مواد و رشد و بازسازی اندامهای فرسوده شده.[۱۸۰] همچنین این حقایق که بخش مهمی از فعالیتهای گوارشی و شکستن اسیدهای فسفریک و لاکتیک موجود در عضلات خسته نیز در هنگام خواب انجام می‌شوند، راه را برای پذیرش این دیدگاه هموار می‌کنند.[۱۸۱] علاوه بر این در زمان خواب سنتز پروتئینها هم انجام می‌شود.[۱۸۲] اما با تمام این حرفها، می‌دانیم که همه این کارکردها در زمان بیداری هم با شدت کمتر یا بیشتر، ادامه می‌یابند.

در مقابل این شواهد، که مؤید کارکرد ترمیمی خواب هستند، شاهدهای نقضی هم وجود دارند. تا به حال در چندین مورد به افرادی اشاره شده که در مدتی بسیار کوتاه می‌توانسته‌اند نیازهای وابسته به خواب خود را برطرف کنند. این افراد کسانی بوده‌اند که در مدت بسیار کوتاهی که به خواب می‌رفتند، تمام خستگی خود را برطرف می‌کرده‌اند. مثلا دو مرد گزارش شده‌اند که در شبانه روز به کمر از سه ساعت خواب نیاز داشتند.[۱۸۳]

---

178 et al.- 1981 Shapiro
179 1985Smith et al
180 Oswaldetal.-1980
181 Sternetal.-1974
182 Adam et al.- 1980
183 Jones et al.- 1968

زنی هفتاد ساله هم گزارش داده شده که در هر روز فقط یک ساعت می‌خوابید و تازه گاهی به آن هم نیازی نداشت.[۱۸٤] اگر بخواهیم فرض کنیم که کارکردهای ترمیمی خواب در زمانی به این کوتاهی انجام می‌گیرند، با برخی از ایرادات نظری در فیزیولوژی دست به گریبان خواهیم بود.

نظریه سازشی:[۱۸۵] این نظریه توسط ویلز وب[۱۸٦] ارائه شده است و خواب را به عنوان نوعی رفتار تکاملی سازشی در نظر می‌گیرد. بر اساس این دیدگاه، خواب عبارت است از زمانهای دوره‌ای عدم فعالیت، که به شکل ژنتیکی در جانوران برنامه ریزی شده تا از اتلاف انرژی در ساعات مُرده شبانه روز جلوگیری کند، و در ضمن امکان برخورد با شکارچی را نیز کاهش دهد.[۱۸۷] خواب، و در یک جا ماندن احتمال برخورد جانور در حال پرسه زدن را، با شکارچیان کاهش می‌دهد. فلج اندامهای حرکتی در هنگام خواب REMنیز به عنوان سازشی در جهت آرام ماندن در ساعات پرتنش و پرهیجان رؤیا دیدن در نظرگرفته می‌شود. این فلج همچنین از پرت شدن جانوران از مکان اختفایش –مثلا بالای درخت– هم جلوگیری می‌کند.[۱۸۸] دومین فشار تکاملی که پیدایش خواب را مطلوب جلوه می‌دهد، نیاز به کمینه کردن اتلاف انرژی است. نشان داده شده که جانور به هنگام خواب، تنها در حد متابولیسم پایه انرژی مصرف می‌کند، و به این ترتیب در کل صرفه‌جویی می‌کند. به نظر می‌رسد که زمان خواب برای هر جانور، به شکلی بهینه شده که یافتن و خوردن غذای کافی، و انجام رفتارهای جانبی کوتاه مدت دیگر مانند قلمروگیری و جفتگیری را تأمین کند. زمان باقی مانده از

---

184 Meddis et al.- 1973
185 Adaptation-to-inactivity hypothesis
186 Wilse Webb
187 Webb.-1975
188 Chaseetal.-1983

شبانه روز، صرف خواب می‌شود. به این ترتیب شاید بتوان چنین حدس زد که اجداد میمون‌نمای ما، ناچار بوده‌اند تا برای جمع آوری غذا، حدود شانزده ساعت در شبانه روز فعالیت کنند.[۱۸۹]

گروهی به پیروی از این دیدگاه، خواب را با استراحت تابستانه یا زمستان‌خوابی[۱۹۰] همانند می‌دانند. شباهت‌های متابولیک فراوانی بین این دو رفتار وجود دارد، و در نقش تکاملی دومی هم شک نیست. اما اینکه هر دو یک ریشه تکاملی داشته باشند، از دید بسیاری از صاحب‌نظران با شک و تردید تلقی می‌شود.

بر اساس یک نظر افراطی، اگر خواب تنها یک سازش رفتاری برای بی‌حرکت ماندن در ساعات غیرلازم محسوب شود، باید این گزاره را نیز پذیرفت که در زندگی کنونی که نورهای مصنوعی فراوان وجود دارند و شکارچیانی هم برای انسان یافت نمی‌شوند، خواب قابل‌حذف باشد. در واقع برخی از پیروان تندروی دیدگاه سازشی چنین نظری هم دارند.[۱۹۱] اما با توجه به سایر شواهد، فرضیه اضافی و قابل‌حذف بودن خواب معقول به نظر نمی‌رسد.

نظریه حافظه‌ای:[۱۹۲] شواهد فراوانی وجود دارد که نشان می‌دهد خواب REMبه حک شدن حافظه کمک می‌کند. آزمودنی‌هایی که مطلبی را می‌آموزند و بعد از دوره آموزش از خواب حک شدن[۱۹۳] عبارت است از تبدیل حافظه کوتاه مدت) (STM به حافظه بلند مدت (REM.(LTM محروم می‌شوند، بدتر از همتایان فارغ از محرومیت خود آنچه را که آموخته‌اند به یاد می‌آورند.[۱۹۴] در ضمن در شبهایی که پس از

---

189 Cohen et al.- 1979
190 Hibernation- Aestivation
191 Meddis et al.- 1977
192 Memory aid hypothesis
193 Consolidation
194 Idzikowski et al.- 1984

دوره‌های حفظ کردن مطالب سنگین می‌آیند، زمان کلی خواب REMافزایش می‌یابد.[۱۹۵] با بیشتر شدن زمان خواب متناقض، کیفیت حفظ کردن مطالب نیز بهبود می‌یابد. در یک آزمون، به عده‌ای از دانش‌آموزان کدهای الفبای مورس را در سه شب متوالی آموزش دادند، هر شب پس از آزمایشها توانایی یادآوری افراد را اندازه می‌گرفتند و زمان خواب متناقض را هم می‌سنجیدند. در نهایت یک رابطه خطی مستقیم بین این زمان و کیفیت یادگیری مشاهده شد.[۱۹۶] در آزمایشهای دیگر، عده‌ای از ورزشکاران، پس از ۱٤٦ ساعت مسابقه متناوب تنیس مورد سنجش قرار گرفتند. در فواصل بین مسابقات، ٤–۵ ساعت از زمان خواب معمول این افراد کاسته شد. نتیجه آن شد که آزمودنی‌ها به قیمت کم کردن از دوره خواب متناقض خود، دوره خواب آرام را –به ویژه فاز سه و چهار را– حفظ کردند. اما در نهایت دچار اختلال موقت در حافظه شدند.[۱۹۷]

شواهد تجربی نشان می‌دهند که به ویژه اطلاعات دارای بار هیجانی بالا در خواب REM بیشتر حک می‌شوند. در عمل، چنانکه گفتیم، مهمترین بخش حافظه که به هنگام حذف خواب متناقض آسیب می‌بیند، بخشهای دارای بار عاطفی و هیجانی است.[۱۹۸]

نظریه حل مسئله: چنان که اشاره شد، شواهد چندی در مورد افزایش توانایی فرد در حل مسائل به هنگام خواب وجود دارد. به گمان عده‌ای، حالت تغییر یافته آگاهی به هنگام خواب می‌تواند پیش‌شرطی مناسب برای ظهور دریافتهای شهودی و کل‌گرایی باشد که در حل مسائل کاربرد دارند. بنابر یک دیدگاه کلی و ساده‌انگارانه، به هنگام خواب، غلبه معمول نیمکره چپ بر راست، نفی می‌شود. نیمکره چپ، که در بیشتر

---

[195] Smith et al.- 1985
[196] Mandai et al.- 1989
[197] Edinger et al.- 1990
[198] Greenbergetal.-1979

افراد مرکز منطق نمادین و پردازش زبان طبیعی است، بیشتر برای حل مسائل از راه جزءانگارانه و تحلیلی تخصص پیدا کرده است. در نیمکره راست برعکس رویکرد کل‌گرا و شهودی را می‌بینیم. کم شدن بار کارکردی نیمکره چپ به هنگام خواب، می‌تواند باعث ظهور دریافته‌های شهودی نیمکره راستی شود، که در حالت بیداری توسط منطق تحلیلی ما سرکوب می‌شده‌است.

شواهد زندگینامه‌ای[۱۹۹] فراوانی وجود دارد که امکان بروز چنین پدیده‌ای را گوشزد می‌کند. چنان که گفتیم، مورد رؤیای ککوله در مورد حلقه بنزن، یک نمونه مشهور است. مورد دیگر، به الیاس هوو[۲۰۰] مخترع چرخ خیاطی- مربوط می‌شود که در خواب نحوه رد کردن سوزن از سوراخ‌های دستگاهش را کشف کرد. کشف چگونگی انتقال نورونی در خواب، توسط اوتو لووی[۲۰۱] نیز، مثال دیگری در همین زمینه است. این حل کردن مسائل، تنها به مشکلات نظری محدود نمی‌شود. جک نیکلاوس[۲۰۲] -یکی از بهترین گلف‌بازان تاریخ- به گفته خودش روش بهینه ضربه زدن به توپ را در خواب یاد گرفت. این بدان معناست که مشکلات مربوط به یادگیری حرکتی هم می‌توانند در خواب گشوده شوند. فراوانی ادعاهایی از این دست، یک پژوهشگر پیشرو در امور خواب را بر آن داشت تا با طرح پرسشنامه‌هایی، این کارکرد خواب را مورد بررسی قرار دهد. نتیجه آن شد که گویا واقعا در زمان خواب متناقض پردازش اطلاعات برای دستیابی به پاسخهایی که در بیداری مورد نیاز بوده‌اند، به شدت دنبال می‌شود.[۲۰۳]

---

[199] Anecdotal
[200] Elias Howe
[201] Otto Loewi
[202] Jack Nicklaus
[203] Cartwright et al.- 1978

نظریه تولید–فعالیت:[۲۰۴] این دیدگاه توسط فلاسفه و روانشناسان قرون هفده تا بیست میلادی مطرح می‌شد، و رؤیا را به عنوان نوعی محصول فرعی فعالیتهای مغزی مورد توجه قرار می‌دهد. شکل جدیدتر این نظریه، حدود بیست سال پیش توسط 14و مک کارلی ارائه شد. بر اساس این دیدگاه، رؤیا عبارت است از تلاش مذبوحانه لوب پیشانی، برای یافتن معنایی موهوم که در پس شلیک‌های تصادفی پل مغزی وجود دارد.[۲۰۵] بنابر این فرضیه، دویدن در رؤیا، عبارت است از تلاش مغز برای کنار آمدن با شلیک نورون‌های حرکتی مربوط به اندامها، و هیجانات عاطفی هم عبارت است از برداشت خاص مغز از تحریکات خود به خودی دستگاه لیمبیک. بر این اساس، تغییر جهت‌های ناگهانی که در داستان‌های رؤیا مشاهده می‌شود، بر خلاف نظر فروید به فرآیند سانسور انگیزه‌های سرکوب شده مربوط نیست، بلکه فقط به تغییرات تصادفی درون دستگاه عصبی مربوط می‌شود. این نظریه توسط افرادی که داستان‌های رؤیاها را معنادارتر از شلیک تصادفی نورون‌ها می‌دانند، مورد انتقاد قرار گرفته است.[۲۰۶] علاوه بر این تفاوتهای وابسته به شخصیت در مضمون رؤیاها و ساختاربندی پیچیده داستانهای رؤیاها هم در این نگرش غیرقابل‌توجیه جلوه می‌کنند.[۲۰۷]

نظریه تکوینی: بر اساس این نظریه، دستگاه‌های حسی و پردازنده نوزاد به هنگام تولد، نارس‌تر از آن هستند که بتوانند با جهان خارج روبرو شوند. یعنی ناکامل بودن سیم‌کشی‌های عصبی درون مغز نوزاد به همراه فقدان هر نوع تجربه در مورد محرکهای موجود در جهان خارج، نوعی ناتوانی موقت در درک محرکها را بر او عارض می‌کنند. خواب REMدر این دیدگاه، پاسخی است تکاملی به مشکل نارس بودن سیستم

---

[204] Activation-Synthesis
[205] 1977Hobson & McCarly
[206] Vogel.- 1978
[207] Parisi.- 1987

پردازنده نوزادان. بر اساس این نظر، خواب متناقض تمرینی عصبی است، تا مغز بتواند سیم‌کشی‌های درونی خود را تنظیم کند و با جهان خارج سازگار گردد.[۲۰۸] پس رؤیا در نوزادان و کودکان، فرصتی است برای نورون‌ها تا با پویایی خودسازمانده خویش، با جهان خارج و محرکهای ویژه آن کنار آیند. با توجه به این دیدگاه، خواب در دوران بلوغ به بعد تنها پس‌مانده‌ای غیرضروری از این نیاز کودکانه است و حذف آن نباید جز اختلالها ناشی از حذف یک عادت بیوشیمیایی، ایراد دیگری ایجاد کند. این دیدگاه، مدتها مورد توجه پژوهشگران بود، ولی حالا به عنوان تمام حقیقت فرض نمی‌شود، هرچند آشکارا جنبه‌هایی از سودهای خواب متناقض در نوزادان را توضیح می‌دهد.

نظریه کریگ – میتچیسن: بر اساس این نظریه، ما می‌خوابیم تا خاطرات خود را فراموش کنیم! این نظریه بر پایه مدلسازی مشهوری بنا نهاده شده که توسط دو دانشمند به نامهای کریگ –کاشف –DNA و میتچیسن ساخته شد. این مدل، یک شبکه عصبی معمولی بود که به مدت مشخصی آموزش می‌دید. این دانشمندان برای شبکه زمان بازپردازی و استراحت در نظر نگرفته بودند. به بیان دیگر، این مدل عصبی مصنوعی نمی‌خوابید و فقط یاد می‌گرفت. شبکه مزبور پس از مدتی آموزش، از حالت تعادل خارج شد و شروع کرد به تجربه اوهام. یعنی اطلاعاتی را در درون خود فرض می‌کرد که در جهان خارج مصداق نداشت و توسط آنها تغذیه نشده بود. این مدل نشان داد که آموختن بدون فراموش کردن، می‌تواند به شبکه عصبی آسیب رساند. به این ترتیب نظریه این دو دانشمند بر این مبنا شکل گرفت که خواب عبارت است از زمانی

---

[208] Dement.- 1966 Raffwarg

که مغز آموخته‌های خود را بازبینی می‌کند و داده‌های اضافی و غیرلازم را حذف می‌کند. در این دیدگاه، کارکرد عمده خواب REM پالایش مغز از آلودگی اطلاعاتی ناشی از تجربیات روزمره است.

نتیجه

چنانکه دیدید، نظریات در مورد خواب و کارکردهای آن فراوانند. گرایش غالب در میان عصب‌شناسان، رسیدن به پاسخی ترکیبی برای معمای خواب است. شکی در این امر نیست که خواب از دیدگاه تکاملی برای موجود سودمند بوده)چون در اثر انتخاب طبیعی حفظ شده(. در این موضوع تردیدی وجود ندارد که وجود خواب برای انجام برخی از فعالیتهای بیوشیمیایی در دستگاه اعصاب مرکزی لازم است. و کسی در این مورد چون و چرا نمی‌کند که این پدیده باپردازش و حفظ اطلاعات ارتباط دارد. اما چیزی که ورد نیاز است، نظریه ترکیبی مناسبی است که بتواند تمام کارکردهای پراکنده یاد شده را توضیح دهد، و در ضمن مبنای نظری مناسبی را هم برای گسترش آزمایشهاات بر روی خواب مورد فراهم کند. کوتاه سخن آنکه، هریک از دیدگاه‌های یاد شده بخشی از واقعی را بیان می‌کنند. خواب پدیده‌ای است که توسط هریک از این دیدگاه‌ها، به شکلی خاص و از زاویه‌ای تنگ مشاهده شده باشد. ظاهرا آنچه که در واقعیت وجود دارد، ترکیبی از همه این دیدگاه‌هاست.

اختلالهای خواب

خواب، کارکردی است کلی و پیچیده، که از بسیاری از جنبه‌ها می‌تواند آسیب ببیند. در واقع طبیعی است که رفتاری با درازای یک سوم عمر ما، از جهاتت گوناگون دچار اختلال شود. در این بخش مروری کوتاه خواهیم داشت بر مهمترین اختلالها شایع در مکانیسم خواب:

بی‌خوابی :[۲۰۹] بی‌خوابی شایع‌ترین اختلال مربوط به خواب است. در کل حدود یک پنجم افراد به این بیماری مبتلا هستند.[۲۱۰] به همین دلیل هم می‌بینیم که پرفروش‌ترین داروهای تجاری، بنزودیازپین‌ها هستند که خاصیت خواب‌آوری دارند. بی خوابی بیشتر در زنان، افراد پیر، افسرده یا مضطرب، یا لاغر دیده می‌شود.[۲۱۱] بی خوابی می‌تواند دو شکل داشته باشد. یا فرد در به خواب رفتن دچار اشکال است، یا در استمرار خواب ایراد دارد. در حالت اول، بیماری را "بی‌خوابی ورود به خواب" می‌نامند، و در حالت دوم به آن نام »بی‌خوابی وابسته به تداوم«[۲۱۲] را می‌دهند.

برای غلبه بر این ایراد، داروهایی با تنوع بالا تولید شده است. با وجود اثرگذاری کوتاه مدت این داروها، طنز آمیز است اگر بگوییم که مهمترین علت بروز بی‌خوابی،همین داروهای خواب‌آور هستند. این داروها، چرخه عادی خواب را دچار اختلال می‌کنند و به ویژه خواب REMرا کاهش می‌دهند. اثرات این مواد در دراز مدت به نوعی مقاومت دارویی می‌انجامد که بیماری بی‌خوابی را تشدید می‌کند. امروز، بیشتر پزشکان

---

[209] Insomnia
[210] Zorick et al.- 1989
[211] Aldrichetal.-1989
[212] Sleep-Onset Insomnia

و داروسازان، استفاده از روشهای غیردارویی و رفتاری را به عنوان گزینه‌ای بهتر توصیه می‌کنند. در بسیاری از موارد، تغییرات رفتاری به تنهایی می‌تواند بی‌خوابی را از بین ببرد. این تغیرات، گاه می‌توانند اشکالی جالب و حتی خنده‌دار به خود بگیرند. یک مثال مشهور، وینستون چرچیل است که دو تخت کنار هم داشت و هروقت ملافه‌های یکی در اواسط شب مچاله می‌شد و چروک می‌خورد، بلند می‌شد و روی دیگری می‌خوابید![۲۱۳]

روشهای روانشناختی جالبی هم وجود دارد که می‌تواند به رفع بی‌خوابی منجر شود. گذشته از روشهای پیش پا افتاده‌ای مانند خودداری از خوردن مواد تحریک کننده –مثل قهوه و چای– و تمرینات بدنی پیش از خواب، روشهای ذهنی دیگری هم وجود دارند، که ذکر برخی از آنها سودمند است. مثلا یک روش، موسوم به "نیت متناقض"[۲۱۴] است. آن هم عبارت از این است که فرد دچار بی‌خوابی، در رختخواب دراز بکشد و بکوشد تا نخوابد! با وجود غیرمنطقی نمودن، این روشی مطمئن برای القای خواب است. احتمالا مکانیسم عمل این روش، عبارت است از حذف تنش و هیجان ناشی از ترس از بی‌خوابی کشیدن.[۲۱۵]

روش دیگر عبارت است از "کنترل محرک".[۲۱۶] در این روش، فرد خود را شرطی می‌کند تا ورود به رختخواب را همتای خوابیدن فرض کند. در این شیوه فرد از مطالعه در رختخواب، و دیدن تلویزیون در حالت خوابیده خودداری می‌کند، و در طول روی هم چرت نمی‌زند. بیمار در این حالت تنها زمانی مجاز به

---

213 Segal & Luce.-1966
214 Paradoxical Intention
215 Katz et al.- 1984
216 Stimulus control

ورود به رختخواب است که کاملا احساس خستگی کند. به این شکل خوابیدن و در رختخواب بودن برای فرد به صورت یک پدیده هم‌ارز درمی‌آیند و رفع اختلال را تسهیل می‌کند.[۲۱۷]

بی‌خوابی دروغین:[۲۱۸] این نوعی بیماری عجیب و جالب است که در آن فرد می‌خوابد اما در خواب می‌بیند که در رختخواب دراز کشیده و دارد تقلا می‌کند تا به خواب رود! در نهایت هم فرد در فردای شبی که چنین رؤیایی را دارد، با این تصور از خواب بیدار می‌شود که شبی انباشته از بی‌خوابی را از سر گذرانده، و بنابراین احساس کسالت می‌کند.

راه‌های معدودی که برای درمان این بیماری وجود دارد، بیشتر روانی است تا دارویی.

حمله خواب:[۲۱۹] این بیماری عبارت است از ظهور رفتارهای ویژه خواب، در زمان بیداری. این رفتارها می‌توانند دامنه‌ای وسیع –از کاهش هشیاری و افزایش آستانه گیرنده‌های حسی، تا دیدن رؤیا و بروز فلج شل عضلانی– را در بر بگیرند. معمولا هر حمله خواب چند دقیقه طول می‌کشد، و همراه با کاتاپلکسی[۲۲۰] است. این حالت عبارت است از ظهور ناگهانی فلج عضلانی منسوب به خواب REM و بر زمین افتادن بیمار.[۲۲۱] در بسیاری از موارد، تحریکات مثبت یا منفی عاطفی هم می‌توانند موجب بروز این حمله شوند. این امر می‌تواند آنقدر شدید باشد که بیمار را به در پیش گرفتن یک زندگی عاری از هیجانات مثبت و شادی‌های عادی ترغیب کند. در گاهی موارد، حتی شنیدن جوک می‌تواند بروز حمله خواب را موجب شود. در سگ‌ها،

---

217 Ladouceuretal.-1986
218 Pseudoisomnia
219 Narcolepsy
220 Cataplexy
221 Rosenthaletal.-1990

آسیب رساندن به بادامه[۲۲۲] که از مراکز مهم کنترل عواطف است، می‌تواند حالتی شبیه به حمله خواب را پدید آورد.[۲۲۳] به نظر می‌رسد که عوامل وراثتی در ظهور این بیماری نقش داشته باشند. در واقع وابستگان سببی به بیماران نارکولپتیک، شصت بار بیشتر از سایر افراد در خطر ابتلا به این بیماری هستند.[۲۲٤] تقریبا همه مبتلایان به این بیماری، در خون خود نوعی پادتن ویژه به نام HLA-DR2را دارند.[۲۲۵] پزشکان برای رفع برخی از عوارض یاد شده، داروی ایمی‌پرامین را تجویز می‌کنند که تسهیل کننده مسیرهای سروتونرژیک و نورآدرنرژیک –ضد خواب –REM است. در خواب عادی افراد مبتلا به این بیماری هم الگوهای غیرعادی وجود دارد. مثلا دیده شده که خواب در برخی از این بیماران مستقیما از مرحله خواب متناقض آغاز می‌شود.[۲۲٦]

نارسایی تنفسی:[۲۲۷] نوعی از بی‌خوابی وابسته به تداوم وجود دارد که در مردان بیشتر شایع است، آن هم عبارت از این است که فرد در وسط خواب، به دلیل مهار مراکز عصبی تنفسی‌اش، دچار نارسایی تنفسی می‌شود. عملا در این حالت فلج شل موجود در سایر عضلات بدن، به عضلات تنفسی هم سرایت می‌کند و در نتیجه به مدت یک یا دو دقیقه تنفس قطع می‌شود. در واقع این امر چندان هم غیرعادی نیست و در ده پانزده درصد افراد توقفهای متناوب تنفس به مدت حدود ده ثانیه دیده می‌شود، اما در بیماران مبتلا به نارسایی تنفسی موقع خواب، این چرخه بار دیگر از سر گرفته نمی‌شود. با توقف تنفس، مراکز خونی حساس به تراکم

---

222 Amygdala
223 Siegel et al.- 1988
224 Kesler et al.- 1974
225 Juji et al.- 1984
226 Rechtcaffenetal.-1963
227 Apnea

گاز کربنیک تحریک می‌شوند و فرد کمی بیدار می‌شود و بار دیگر تنفس را از سر می‌گیرد، و این چرخه بار دیگر تکرار می‌شود. این چرخش معیوب می‌تواند در طول یک شب صدها بار تکرار شود، و به خستگی و کسالت فرد در روز بعد بینجامد.[۲۲۸]

اگر ایراد به مراکز عصبی تنفس مربوط باشد، داروهایی مانند بوسپیرون[۲۲۹] می‌توانند به بیمار کمک کنند.[۲۳۰] اما اگر در شرایط خاصی شکل خاص مجاری هوایی و بسته شدن آنها در زمان خواب منشأ مشکل باشد، تنها راه جراحی اصلاحی مجاری هوایی است. این شکل اخیر بیشتر در افراد چاق دیده می‌شو[۲۳۱]د. یک نمونه مشهور این شکل از بیماری، نشانگان پیک ویک[۲۳۲] است.[۲۳۳] در این موارد چاقی زیاد گردن باعث بسته شدن نای در هنگام خواب می‌شود.

نشانگان مرگ ناگهانی نوزادان) :(SIDS):[۲۳٤] این پدیده‌ای است که در نوزادان شیرخواره دیده می‌شود و از علل شایع مرگ نوزادان در شهرهای بزرگ است. به طور متوسط یک نوزاد از هر هفتصد و پنجاه تا در اثر این بیماری می‌میرند . علت این پدیده، ظاهرا قطع شدن تنفس به هنگام خواب است. یعنی نوزادان در زمان خواب دچار فلج مراکز تنفسی می‌شوند و به دلیل کمبود اکسیژن می‌میرند. در مورد این بیماری و راه‌های پیشگیری از آن نظریات فراوانی وجود دارد که ما در اینجا به یکی که جالبتر است اشاره

---

228 Kwentusetal.-1985
229 Buspirone
230 Mendelson et al.- 1991
231 et al.- 1988 Jamieson
232 Pickwickian Syndrome
233 نام این بیماری از یکی از داستانهای چارلز دیکنز به نام "آقای پیک ویک" گرفته شده که شخصیتی با همین مشخصات را تصویر می‌کند.
234 Spontanious Infant's Death Syndrome

کوتاهی می‌کنیم. بر اساس پژوهشهایی که اخیرا انجام گرفته است، بروز این عارضه به غلبه حافظه پس از تولد نوزاد بر خاطرات جنینی‌اش مربوط می‌شود. می‌دانیم که نوزاد در زمان زندگی داخل رحمی هم می‌خوابد و گویا خواب هم می‌بیند. در دوره جنین، راه تنفسی نوزاد مسدود است و حرکات تنفسی به هنگام خواب انجام نمی‌گیرد. از سوی دیگر دیده شده که افراد به هنگام خواب متناقض، بسته به محتوای رؤیای خود، برخی از عضلات مرتبط با فعالیتی که در خواب می‌بینند را به طور خفیف منقبض می‌کنند. این یکی از معدود مواردی است که فلج شل معمول در خواب REM نقض می‌شود. با توجه به این دو شاهد، و این حقیقت که اوج مرگ ناگهانی نوزادان در حدود دو سه ماهگی است، می‌توان نتیجه گرفت که این زمان برابر است با زمان بحرانی غلبه حافظه اکتسابی پس از تولد، بر خاطرات بازمانده از زندگی جنینی. یعنی در این زمان بحرانی، نوزاد رؤیای زندگی داخل جنین را برای آخرین بارها می‌بیند، و چون عضلاتش رؤیایش را تقلید می‌کنند، تنفسش قطع می‌شود.[۲۳۵] شواهدی در تأیید این نظریه وجود دارد، مثلا نشان داده شده که کودکانی که دارای حرکات چشم شدیدتر و انقباض عضلانی در زمان خواب REMهستند در این مورد احتمال ابتلای بیشتری دارند.

خوابگردی:[۲۳۶] خوابگردی و حرف زدن در خواب دو نمونه از ناهنجاریهای مربوط به سیستم حرکتی هستند. برای قرنها، متفکران چنین می‌پنداشتند که خوابگردی و صحبت در خواب به هنگام رؤیا دیدن بروز می‌کند، اما پژوهشهای دقیقتر نشان داده‌اند که این دو حالت به فاز سه و چهار خواب آرام، یعنی عمیقترین دوره خواب منحصرند. هردوی این حالات در کودکان و جوانان در سنین بلوغ بیشتر دیده می‌شوند. یکی

---

235 Christosetal.-1995

236 Somnambulism

دیگر از این ناهنجاریهای وابسته به خواب آرام، شب ادراری[۲۳۷] است. یک حالت دیگر، همان "لنگ و لگد زدن" در خواب است که معمولا به خواب آرام مربوط است. اگر مهار حرکات عضلانی در زمان خواب REM به شکلی ناقص انجام شود، ناهنجاری مشابهی را پدید می‌آورد که با نام) (RBD)[۲۳۸] مشهور است.[۲۳۹]

بی‌خوابی مرگبار خانوادگی (FFI):[۲۴۰] بیماری کمیابی است که با تب، کاهش حافظه، توهم، تعرق زیاد، و تند شدن تپش قلب همراه است. در این بیماری دمای بدن، و ریتم نفس و تپش قلب به هنگام خواب هم مانند بیداری حفظ می‌شود. این عارضه پس از یک سال منجر به مرگ می‌شود. فراوانی آن در بین زنان و مردان برابر است و سن میانگین مبتلایان پنجاه سال است. عامل مولد این بیماری نوعی پریون است و توسط ژنهای خود بیمار کد می‌شود. این پریون توسط ژنهایی کد می‌شود که بیماری دیگری به نام نشانگان کروتزفلد–ژاکوب[۲۴۱] –نوعی بلاهت عصبی[۲۴۲] را نیز تولید می‌کند. یک جهش در ژن نامبرده به بروز بیماری بی‌خوابی، و جهش دیگر به نشانگان کروتزفلد–ژاکوب می‌انجامد.

---

237 Nocturnal Enuresis
238 REM Sleep Behavioural Disorder
239 Valle et al.-1992
240 Fatal Familial Insomnia
241 Crutzfeldt-Jacob Sundrome
242 Dementia

گفتار هشتم: رؤیا

خواب دیدن یا خواب ساختن همانقدر جدی است که دیدن، یا مردن، یا هرچیز دیگری که در این دنیای اسرارآمیز وجود دارد. *(کارلوس کاستاندا.- سفر به دیگر سو)*

بی‌تردید مشهورترین جنبه خواب، رؤیا است. با توجه به کتیبه‌های به دست آمده از نخستین مراکز تمدن بشری –میانرودان– می‌توان قضاوت کرد که این پدیده در طول هزاره‌های چندی که بر تمدن بشری گذشته، همواره مورد توجه و کنجکاوی بوده است. پرداختن به مثالهای مشهوری که در ادبیات و اسطوره تمام ملل وجود دارد، تنها مایه به درازا کشیدن کلام خواهد شد. فقط به همین مختصر بسنده می‌کنم که این فهرست طولانی، مواردی متنوع – از خواب ضحاک ماردوش و گرشاسپ مقدس گرفته تا زیبای خفته– را در بر می‌گیرد. جنبه روحانی و مذهبی این پدیده را نیز به فراوانی در تاریخ مذاهب می‌توانیم ببینیم. پیشگویان معابد دلفی و رؤیاهای شفابخش معابد اسکولاپیوس در یونان قدیم مشهور بوده‌اند، و در اساطیر سامی هم یوسف و نوح را، با رؤیاهای اهوراییشان را داریم.

چنانکه گفتیم، در قرون جدید اولین نظریه ساختار یافته و کل‌گرای علمی در مورد رؤیا را فروید عنوان کرد. اما نخستین بررسی علمی بر رؤیا، چند دهه زودتر از او، توسط ماری ویتون کالکینز انجام گرفت. این زن پژوهشگر، بدون اینکه به تئوری سازگار و پیچیده‌ای دست یابد، برخی از حقایق ساده در مورد رؤیا را به طور آماری بررسی کرد. او با بررسی‌هایی که بر رؤیاهای خود و یکی از همکارانش انجام داد، فهمید که به طور آماری هرکس در رؤیاهایش افرادی را می‌بیند که با او آشنایی بیشتری دارند، و در مناطقی این خوابها را

می‌بیند که قبلا در آنجاها بوده است.[۲۴۳] این یافته‌ها با تحقیقات پیشروی یک دانشمند دیگر به نام کالوین هال، تأیید شد. او مطالعات آماری دقیقی را بر روی هزاران رؤیای آزمودنی‌هایش انجام داد.[۲۴۴] آزمایشهاات او نشان داد که جنسیت شخصیتهای مشاهده شده در رؤیا به جنس رؤیابیننده بستگی دارند. زنان به طور مساوی در مورد مردان و زنان خواب می‌بینند، ولی مردان در ٪ 65موارد شخصیتهای مرد را در رؤیاهایشان می‌بینند. او به این نتیجه رسیده بود که این نتایج در مورد همه گروه‌های سنی، و همه فرهنگهای انسانی قابل تعمیم است.[۲۴۵]

شواهدی وجود دارند که این همگن بودن نوع رؤیا را در سنین مختلف زیر سوال می‌برند. نشان داده شده که در کودکان، تغییرات مشخص وابسته به سن در محتوای رؤیاها وجود دارد. مثلا در فاصله سنین ٦ تا٧ سالگی، تحرک و فعالیت تجربه شده در رؤیاها افزایش می‌یابد. در فاصله ٧ تا ٨ سالگی هم بیننده رؤیا از حالت یک ناظر بی‌طرف، به یکی از قهرمانان فعال داستان تبدیل می‌شود.[۲۴٦]

ممکن است محتوای رؤیا ناخوشایند و ترسناک باشد و این همان حالتی است که کابوس نامیده می‌شود. دیدن کابوس در زمان خواب REM رخ می‌دهد و نباید آن را با هراس شبانه اشتباه کرد. این حالت اخیر عبارت است از نوعی ترس شدید و مرضی که بدون داشتن زمینه داستانی توسط فرد تجربه می‌شود و بیشتر به دوره ٣ و٤ خواب آرام مربوط است. این اختلال هرگز در زمان خواب متناقض دیده نمی‌شود. هراس شبانه معمولا در کودکان دیده می‌شود. کودک پس از تجربه این حالت با فریادی از خواب می‌پرد، در بستر

---

243 Calkins.-1893
244 Hall.- 1966
245 1984Hall
246 Foulkes et al.- 1990

می‌نشیند، و سخنانی نامربوط می‌گوید. این کودکان بلافاصله بعد از این رفتار دوباره به خواب می‌روند. اغلب این افراد در صبح روز بعد چیزی را به یاد نمی‌آورند. به نظر می‌رسد که زمینه ژنتیکی در بروز این ناهنجاری دخیل باشد.[۲۴۷]

محتوای رؤیا تا حدودی توسط محرکهای حسی محیطی تعیین می‌شود. در یک آزمایشها در مقابل بینی آزمودنی‌هایی که در خواب REMوارد شده بودند، یک بوی خوشایند یا ناخوشایند را گرفتند و پس از یک دقیقه از خواب بیدارشان کردند و خواستند تا محتوای رؤیایشان را شرح دهند. ۱۹٪ از افراد خوابی دیده بودند که به نوعی با این خوابها مربوط بود، و بوی خوشایند بیشتر از ناخوشایند در جهت دهی به رؤیاها نقش داشت.[۲۴۸] در یک آزمون دیگر با آبفشانی به چهره افراد در حال رؤیا دیدن آب پاشیدند و پس از دقایقی آنها را بیدار کردند. عده‌ای از آزمودنی‌ها موضوعاتی از قبیل غرق شدن و زیر باران بودن را گزارش کردند. با این همه، نقش عوامل محیطی آنقدرها هم در موضوع رؤیا برجسته نیست. تنها برخی از محرک‌ها، در برخی از افراد، در برخی از مواقع اثرگذارند.[۲۴۹]

در جوامع گوناگون، رویکردهای متفاوتی نسبت به رؤیا دیده می‌شود. فرهنگ سنوئی[۲۵۰] در مالایا، برای این پدیده احترام زیادی قائلند. آنان کودکان خود را آموزش می‌دهند تا روش جهت دادن به موضوع رؤیای خود را بیاموزند و بتوانند داستان آن را تغییر دهند. این فرهنگ، به نسب صلح‌دوست و مترقی است و درجه بالایی از همکاری و مشارکت اجتماعی در آن دیده می‌شود. زندگی حقیقی و زندگی موجود در رؤیا در این

---

247 Carlson et al.- 1982
248 Trotteretal.-1988
249 Dement et al.- 1958
250 Senoi

افراد به هم آمیخته است، و موضوعات دیده شده در رؤیا در جامعه مورد بحث و طرح واقع می‌شوند و در سوگیری رفتار افراد بیدار موثر محسوب می‌شوند.[۲۵۱] روش این قبیله برای کنترل رؤیا با موفقیت در آمریکا هم مورد تقلید قرار گرفته است. دانشجویان مورد آزمایشها توانستند به راحتی این تکنیک را فرا بگیرند و رؤیاهایی لذت‌بخش و ارادی را تجربه کنند.[۲۵۲] رؤیای روشن،[۲۵۳] نسخه غربی شده همین روش سنوئی برای هشیار ماندن در خواب متناقض، و کنترل داستان رؤیا است. در این روش، فرد رؤیابین از اینکه در خواب است آگاه است، و حتی می‌تواند با حرکات قراردادی و ارادی چشم، با پژوهشگری که در حال بررسی اوست ارتباط برقرار کند.[۲۵٤] در یک آزمون، فردی که می‌توانست به خواب روشن فرو برود، قرارداد کرد که در خواب به ساعتش نگاه کند و با گذر هر ثانیه یکبار کره چشمش را بچرخاند. با این روش، امکان مقایسه زمان نسبی درون رؤیا با زمان بیرونی فراهم شد. شواهد ناشی از این آزمایشها حاکی از این بود که زمان درون رؤیا با آنچه در بیرون می‌گذرد کمابیش برابر است. این برخلاف تجربه معمولی است که بسیاری از ما داریم و زمان دیدن یک رؤیای طولانی را تنها چند ثانیه فرض می‌کند.

چنان که گفتیم، یکی از دیدگاه‌های معتبر در مورد کارکرد رؤیا، به فرآیند تثبیت حافظه مربوط می‌شود. شواهد فراوانی وجود دارند که پیروی رؤیا از تجربیات زمان بیداری را نشان می‌دهند. نگارنده در همین نوشتار برخی از نتایج حاصل از مشاهدات خود را در تأیید این امر خواهد آورد. یک بررسی گسترده‌تر، بر

---

[251] Smith and Herod.- 1982
[۲۵۲] Doyle et al.- 1984
[253] Lucid dreaming
[۲۵٤] LaBergeetal.-1986

روی چهارصد و پنجاه و سه آزمودنی انجام گرفت و نشان داد که حدود نیمی از عناصر مشاهده شده در رؤیاها قبلا در روز پیش به هنگام بیداری تجربه شده بودند[255].

همچنین بررسی‌هایی که بر روی بازماندگان فجایع طبیعی –مانند سیل و زلزله– انجام شده، نشان می‌دهد که رابطه مستقیمی میان سازش‌پذیری ذهنی افراد با فاجعه، و محتوای رؤیاهایشان وجود دارد. افرادی که نتوانسته بودند با فاجعه کنار آیند، کمتر خوابهای خود را به یاد می‌آوردند و معمولا صحنه‌های ساده، تکراری و ناخوشایندی را می‌دیدند.[۲۵۶]

بررسیهایی که روی بیماران مبتلا به ناهنجاریهای سخت افزاری دستگاه عصبی –مثل صرع– صورت گرفته، نشان داده که این اختلالها تا حدودی می‌توانند الگوی رؤیا دیدن افراد را تعیین کنند. به بیان دیگر، مبنای عصبی رؤیا، سخت‌افزاری است.[۲۵۷] همچنین شواهدی وجود دارد که بازآرایی عصبی همزمان در دو نیمکره را به هنگام رؤیا دیدن نشان می‌دهد[258].

امروز، رؤیا را –با وجود راز و رمز فراوانش– از پدیده‌های عصب‌شناختی و زیستی طبیعی محسوب می‌کنند. شاید پاسخ زیست‌شناسان به پرسش چوانگ‌تسه را، بتوان در این گزاره خلاصه کرد: "چوانگ‌تسه خواب می‌دیده است.

---

[255] Botman et al.- 1989, 1990
[256] Kaminer et al.- 1991
[257] Badalyan et al.-1994
[258] et al.- 1994 Vendrova

ارتباط محتویات رؤیا با تجربیات دو روز قبل

در اینجا مروری خواهیم کرد بر اطلاعاتی که نگارنده از بررسی رؤیاهای شخصی خود به دست آورده است. انگیزه این بررسی، آزمودن نظریه حافظه‌ای مربوط به خواب REM بود. این یک نتیجه‌گیری منطقی ساده است؛ اگر خواب REM هم به رؤیا مربوط شود و هم به تثبی حافظه کوتاه مدتت، پس باید عناصر موجود در رؤیا تا حدودی با موارد ذخیره شده در حافظه فرد یکسان باشند. در اصل این مشاهداتت هم بر همین مبنا انجام گرفت.

این اطلاعات به شیوه تاریخچه‌نگاری گردآوری شده‌اند و نتایج حاصل از آنها تنها می‌تواند به عنوان داده‌هایی تکمیلی –و نه حاصل آزمایشهااتی کنترل شده– مورد توجه قرار گیرد. این داده‌ها، به دلیل یکتابودن آزمایشهاگر و آزمودنی در معرض عوامل خدشه چندی قرار دارند، که مهمترینشان امکان پیش‌داوری مفسر رؤیاها، در موردشان بوده. با وجود این ایرادات متدولوژیک، نگارنده مفاهیم عنوان شده را قابل‌طرح می‌داند. پس پیش از پرداختن به بحث بار دیگر تکرار می‌کنیم که داده‌های موجود در این بخش تنها جنبه یک مشاهده شخصی آلوده به پیش‌داوریهای ذهنی را دارند و از آزمایشهااتی با کنترل دقیق به دست نیامده‌اند.

ماده و روش

در این مجموعه مشاهدات، به این ترتیب عمل شد:

نگارنده خود را به طریقه کلامی طوری شرطی کرد تا هر شب پس از پایان یافتن یک چرخه – BRAC زمانی که هشیاری خفیفی قابل‌دستیابی بود– رؤیایی را که تازه دیده بود به یاد آورد و به کمک چند کلیدواژه عناصر مهم آن را حفظ کند. تعداد کلیدواژه‌ها ۲–۵عدد بود، و در فردای آن روز با به یاد آوردن آنها کل رؤیاهای مربوطه بازخوانی و ثبت می‌شد. برای جلوگیری از اثر بیداری متناوب در محتویات رؤیا، آزمودنی در این زمان از رختخواب خارج نمی‌شد و تنها کاری که می‌کرد حفظ واژگان در چند ثانیه هشیاری قابل‌دستیابی بود. روند شرطی کردن برای به جا آوردن این عمل، حدود دو هفته به طول انجامید. با گذشت زمان، و تکرار این روش، حفظ کلیدواژه‌ها و در نهایت یادآوری رؤیا به شدت تسهیل شد. به شکلی که در اواخر دوره آزمایشها، به طور متوسط پنج شب در هفته عمل ثبت رؤیا انجام می‌گرفت و در هر شب هم یک تا چهار رؤیا ثبت می‌شد. به این ترتیب، داده‌های خام اولیه گردآوری شدند. به ازای هر شب خوابیدن، نگارنده خلاصه‌ای از وقایع مهم تجربه شده در دو روز گذشته را به صورت فهرستی یادداشت می‌کرد، تا سیاهه‌ای از تجربیات خود را نیز در دست داشته باشد. این مشاهدات، به مدت ۸۳۷شب پی‌گیری شدند. که در این فاصله ٤٧١رؤیا در ۳٤۷شب ثبت شد. این رؤیاها به عناصر سازنده خود تجزیه شدند و درجه تطبیق عناصر یاد شده با عناصر تجربه شده در فاصله ٤٨ساعت گذشته مورد تحلیل قرار گرفت. در کل ٤٨٤١عنصر در رؤیاها ثبت شدند.

نتایج

الف) از مجموعه عناصر یاد شده، ۱۲۲۶عنصر تکرار دقیق عناصر تجربه شده در دو روز پیش بود. بیشتر این عناصر، -بالای -٪ ۸۰به وقایع ۲٤ساعت قبل از خواب رفتن مربوط می‌شدند. اما برخی از عناصر برجسته مربوط به تجربیات دو روز پیش هم در رؤیاها ظاهر می‌شدند. در نهایت، ٪ ۲۳/۲۵از عناصر مشاهده شده در رؤیا از تکرار تجربیات روزانه ناشی می‌شدند. این مشاهده درست در راستای تأیید دیدگاه حک حافظه به هنگام خواب REM قرار دارد.

ب) ظهور تجربیاتی که به اصطلاح "رقیقتر" بودند -مانند داستان‌های فیلم و رُمان- احتمالی بیشتر از تجربیات عادی داشت. شاید علت این تفاوت، این باشد که تجربیات یاد شده فقط از راه یکی از حواس - مثلا فقط بینایی، یا فقط نمادی/زبانی- جذب شده باشند و بنابراین حک شدن آن نیازمند کوشش بیشتری باشد. در هر صورت داستان‌های اثرگذار تجربه شده به این شکل، به شکل چشمگیری)معمولا(در همان شب تجربه در رؤیا تکرار می‌شدند.

پ) هرچه تجربه اثرگذارتر و از دید هیجانی پربارتر باشد احتمال تکرار آن در رؤیا بیشتر است. در اینجا درجه هیجانی بودن با معیارهای ذهنی سنجیده می‌شد که پذیرش آن اشکالات روش‌شناختی خاص خود را دارد.

ت) بسامد تکرار عناصر یاد شده رابطه مستقیم با بسامد تکرار تجربه در زمان بیداری داشت. یعنی کسی که در بیداری بیشتر دیده می‌شود، در خواب هم بیشتر ظاهر می‌شد.

ث) در ۲۵مورد داستانی کامل در رؤیا دیده شد که در خاطرات روزهای پیش تجربه نشده بود. این داستان‌ها کلیت و آغاز و انجام مشخصی داشتند و از معیارهای استاندارد داستان نویسی کلاسیک پیروی

می‌کردند. نگارنده گهگاه داستانهای علمی-تخیلی‌ای هم می‌نویسد. الگوی داستان‌های تجربه شده در رؤیا با داستان‌های نوشته شده توسط نگارنده شباهت داشت و در بسیاری از موارد قابلی تبدیل به یک داستان قابل‌قبول را داشت.

ج) جهشهای زمانی-مکانی و گسستگی در روند داستان رؤیا در بسیاری از موارد دیده شد. در کل ۵۰مورد گسیختگی مکانی، و ۱۲مورد گسستگی زمانی ثبتت شد. یعنی به همین تعداد دگرگون شدن مکان وقوع ماجرای رؤیا یا پرش به زمانهای آینده یا گذشته تجربه شد. در ۷مورد هم شخصیتهای آشنای موجود در رؤیا به هم تبدیل می‌شدند. این نوع گسستگی قبلا هم توسط مشاهده‌گران دیگر -از جمله خود فروید- مورد اشاره قرار گرفته بوده است.

ح) برخی از عناصر رؤیا، بدون ارتباط مستقیم با نمودهای واقعی خود در رؤیا مشاهده می‌شدند. تا جایی که تشخیص داده شد، این عناصر حالت نمادین شده برخی از پدیده‌های خارجی بودند. مثلا یکی از دوستان نگارنده که درویش بود، با توالی مشخصی تکرار می‌شد، اما زمان ظهورش در رؤیا ربطی به تجربه ملاقات با او نداشت. در واقع این فرد در رؤیا با مفهومی مانند "عرفان" مربوط شده بود و به عنوان نماد آن بروز می‌کرد. در نتیجه هرگاه چیزی مربوط به عرفان تجربه می‌شد، آن دوستی که درویش بود در خواب ظاهر می‌شد. نتیجه اینکه شرطی شدن و نمادین شدن در سطح ناهشیار و رؤیا نیز مصداق دارد.

خ) مکانها در رؤیا خصلتی پایدار و مشخص داشتند. یعنی یک مکان خاص، همواره در رؤیا معماری و وضعیت جغرافیایی یکسانی داشت. ممکن بود شباهت این معماری با آنچه که در جهان خارج وجود دارد،کم بباشد، اما در هر صور پایداری مشخصی در رؤیاها دیده می‌شد. یعنی اگر نگارنده در شبهای مختلفی خواب جای مشخصی را می‌دید، همواره نسبت مکانها و معماری مربوط به آن ثابت بود.

د) در یک هشتم موارد، داستان‌هایی دنباله‌دار و سریال‌مانند تجربه شدند. این داستان‌ها شخصیتها و مکانهای وقوع مشابهی داشتند و می‌توانستند پس از وقفه‌هایی شش ماهه از سر گرفته شوند.

ذ) در حدود بیست رؤیا، زبانی متفاوت با زبان مادری به کار گرفته می‌شد. در همه این موارد –به جز سه‌تا– زبان بیگانه انگلیسی بود که نگارنده بر آن تسلط داشت. در سه مورد مذکور، زبان داستان فرانسه بود. نگارنده با این زبان در حد خواندن و نوشتن آشنایی داشت اما مکالمه‌اش در حدی که در رؤیا دیده می‌شد خوب نبود. در یک مورد بخشی از واژگان موجود در رؤیا حفظ شد. نگارنده به هنگام بیداری معنای این واژگان را نمی‌دانست، اما پس از یافتنش در فرهنگ لغات، دید که معنا دارند و به داستان ارتباط دارند.[۲۵۹]

ر) برخلاف برخی از شواهد، در خواب حالت کوری‌کلمات[۲۶۰] وجود نداشت. برعکس خواندن و نوشتن در رؤیا زیاد هم تجربه می‌شد. اما در یک مورد ناتوانی در محاسبات ریاضی[۲۶۱] تجربه شد. این موارد نسبت به این نظریه که خواب را حاصل غلبه نیمکره راست بر چپ می‌داند، حالتی ضد و نقیض دارند. بر اساس این دیدگاه، رفتارهای نیمکره چپی –زبان و ریاضیات و تفکر تحلیلی– نباید در خواب تجربه شوند. مشاهدات نگارنده تا حدودی خلاف این امر را نشان می‌داد.

ز) تفکر تحلیلی و انتقادی، و مباحث فلسفی کاملا منطقی، در رؤیای برخی از شبها –پس از بروز یک پرسش مهم فلسفی– وجود داشت. این مباحثات و تحلیلها در هنگام بیداری هم به یادآورده می‌شدند. منطق به کار رفته در این استدلالات درست و بی‌نقص بود و حتی گاهی به گشودن گره مشکل می‌انجامید.

---

[259] این واژگان، عبارت بودند از عبارتی که بر سردر قلعه‌ای در جنگلی –در رؤیا– نوشته شده بود. این عبارت Chateau de la vie (دژ زندگی) بود!

[260] Dyslexia

[261] Acalculia

ژ) در مواردی رؤیای روشن دیده شد و حتی در دو مورد گزینش کلیدواژه‌ها هم در میانه رؤیا انجام گرفت.

س) رؤیاها رنگی بود و رنگ‌آمیزی آنها با آنچه که نگارنده به هنگام نقاشی به کار می‌برد شباهت داشت.

جمع بندی

از این مشاهدات این نتایج به دست آمد:

- بخش مهمی از محتوای رؤیا آشکارا توسط حافظه نزدیک تعیین می‌شود.
- هر دو نیمکره به هنگام رؤیا دیدن فعالند، اما غلبه‌های موقت یکی بر دیگری زیاد رخ می‌دهد.
- فرآیندهای مربوط به تفکر و اندیشه زمان بیداری به هنگام خواب دیدن متوقف نمی‌شوند، بلکه تا حدودی در طول زمان بیداری به فعالیت خود ادامه می‌دهند.
- کهن‌الگوهای یونگی به شکل معنی‌داری در رؤیاها مشاهده نشد.
- به هنگام بیداری و در لحظات ابتدایی پس از خواب، مغز برای تولید فرآیندهای وابسته به هردو نیمکره –مانند شعر– آماده‌تر است.
- روند نمادین کردن و شرطی‌سازی با شدتی قابل‌مقایسه با آنچه در بیداری وجود دارد در خواب هم ادامه می‌یابد.

ضمیمه

حالات تغییر یافته آگاهی (ASC)

آگاهی، در معنای عام خود عبارت است از داشتن اطلاعات قابل‌تفسیر ارادی ، در مورد محرک‌های درونی و بیرونی. برای آگاهی، سطوح گوناگونی طرح کرده‌اند. از حاصل‌جمع همه این سطوح، همان کلیتی پدید می‌آید که ویلیام جیمز جریان سیال آگاهیش نامیده بود.[۲۶۲] این جریان پویا و کلی، از عناصری تشکیل یافته بود که به درجات گوناگون توسط خودآگاه درک می‌شدند. خودآگاهانه‌ترین سطح آگاهی حالتی است که "روند کنترل شده" خوانده می‌شود. این روند، همان است که بیشتر زمان بیداری هشیارانه معمول در اکثر ما را شامل می‌شود. سطوح پایین‌تری هم در این رودخانه پویای آگاهی وجود دارند، که کمتر از سطح کنترل شده توسط خود ما تفسیر می‌شوند. این بخش را فروید اندیشه ناخودآگاه نامیده بود، و منظورش مجموع همه افکار و اندیشه‌هایی بود که برخلاف تابوها اجتماعی باشند، و نتوانند رسما در سطح هشیارانه حضور یابند. سطح پایین‌تری هم وجود دارد که روند خودکار نامیده می‌شود و کمترین میزان توجه خودآگاه را می‌طلبد. در این سطح رفتارهایی کلیشه‌ای مانند رانندگی انجام می‌شود که فقط به عنوان یک کل در هم تنیده در خودآگاه ما درک می‌شود.

---

[262] James.- 1890

خواب، فکر و خیال، و سایر مواردی که تا اینجا اشاره‌ای به آن داشتیم، همه نمایندگانی از سطوح مختلف آگاهی بودند. علاوه بر این حالا طبیعی که معمولا در زندگی روزمره تجربه می‌شوند، اشکال دیگری از آگاهی را هم داریم که روی هم رفته با نام حالات تغییر یافته آگاهی خوانده می‌شوند. در اینجا نگاهی کوتاه به برخی از آنها خواهیم داشت. باید به این نکته وجه کرد که این حالات خود نمونه‌هایی از سطوح بینابینی خواب/بیداری هستند. سطوحی که به دلیل غیرعادی بودن پردازش اطلاعات عصبی، کمتر در زندگی عادی تجربه می‌شوند.

خوابکاری:[۲۶۳]

تاریخچه: در برابر خواب، که نوعی تغییر حالت آگاهی خود به خودی و طبیعی است، حالتی دیگر هم وجود دارد که خواب مصنوعی یا هیپنوتیزم نامیده می‌شود. این شکل از آگاهی، با تلقین‌پذیری بالا، و وابسته شدن تفکر و احساسات فرد به القائات خوابگر همراه است. این شیوه از قرنها پیش در مصر و یونان باستان شناخته شده بوده و برای درمان بیماریهای روانی در معابد از آن استفاده می‌کردند.[۲۶۴] هیپنوتیزم به معنای نوین کلمه توسط پزشک وینی آنتون مسمر[۲۶۵] بنیان نهاده شد، و تا مدتها به عنوان یکی از شاخه‌های شبه علم در حاشیه دانشهای رسمی به حالت تبعید به سر می‌برد. البته ادعای اولیه مسمر چندان هم علمی نبود و بیشتر در اطراف اعتقاد به وجود نوعی مغناطیس حیوانی دور می‌زد. مسمر، توانست با چند نمایش در پاریس

---

263 Hypnotism
264 Hilgard.- 1987
265 Antion Mesmer (1815-1734 .)

معروفیتی کسب کند و اصطلاح مسمریزاسیون را سر زبانها بیندازد. او در اتاقی ساکت و نیمه تاریک که دیوارهایش توسط آیینه‌هایی پوشیده شده بود، بیماران خود را می‌پذیرفت و با نشاندنشان در کنار حوض موسوم به "باکه"[۲۶۶] توسط آبی که به قول خودش مملو از نیروی مغناطیس حیوانی بود، هیپنوتیزمشان می‌کرد. حالت خلسه‌ای که در اثر این کار پدید می‌آمد، می‌توانست برخی از علائم بیماری را از وجود بیماران حذف کند.

این نمایشها به قدری جلب توجه کرد که لویی شانزدهم، -پادشاه فرانسه- گروهی را برای بررسی در مورد نیروی مسمر مأمور کرد. این گروه از افراد سرشناسی مانند بنجامین فرانکلین، آنتوان لاوازیه، و .ی.گیوتین تشکیل شده بود. نتیجه تحقیقات این گروه دولتی، این بود که نیرویی با عنوان مغناطیس حیوانی وجود ندارد، و همه تأثیرات مثبت مشاهده شده در کارهای مسمر نتیجه مستقیم نیروی تلقین و تخیلات بیمارانش بوده است. مسمر که در اثر این رأی شهرت خود را از دست داده بود، به سوئیس مهاجرت کرد و باقی عمر خود را در آنجا به گمنامی سپری کرد.

در قرن نوزدهم، یک جراح انگلیسی به نام جیمز برید[۲۶۷] بار دیگر روشهای مسمر را احیا کرد و به نقش مهم تلقین کلامی در حالت خلسه پی برد. او این شکل خاص از حالت خلسه را هیپنوتیزم نام نهاد.[۲۶۸] در اوایل قرن کنونی میلادی، فروید از خوابکاری برای درمان بیماران خود بهره جست و کوشید تا به کمک این تکنیک

---

[266] Baquet

[267] James Braid (1795-1860)

[268] این نام از Hypnosیونانی گرفته شده که به معنای خواب است. در فارسی واژه خوابکاری را به عنوان برابرنهاد آن برگزیده‌اند.

آنها را با زیر و بم نهفته در ناخودآگاهشان آشنا کند. او بعدها این روش را کنار گذاشت تا شیوه مشهورتر روانکاوی را بنیان گذارد.

روش اثر: خوابکاری، بیش از آن که به مهارت خوابکار وابسته باشد، به استعداد آزمودنی ارتباط دارد. افرادی که زندگی فکری و تخیلاتی غنی دارند، بیشتر استعداد خوابکاری شدن را دارند. می‌توان این توانایی را با توجه به قدرت تلقین‌پذیری فرد مورد تخمین قرار داد. کسانی که به جذب اطلاعات از محیط عادت دارند، و در کانال‌های ارتباطی خود –کتاب، موسیقی، فیلم،...– غرق می‌شوند، توانایی بالاتری برای خوابکاری شده دارند.[۲۶۹] کودکان، با توجه به غنای بیشتر تخیلاتشان، برای خوابکاری شدن مستعدترند.[۲۷۰] سنجه‌های متفاوتی برای اندازه‌گیری استعداد خوابکاری شدن افراد وجود دارد، که آزمونهای استانفورد (SHSS[۲۷۱]) و هاروارد[۲۷۲] (HGSHS)[۲۷۳] نمونه‌هایی از آن هستند . این آزمونها می‌توانند تا حدودی استعداد خوابکاری شدن در یک فرد را تعیین کنند. از دید آماری، حدود ده درصد افراد در هر جمعیت تصادفی انسانی به راحتی خوابکاری می‌شوند و ده درصد دیگر را به سختی می‌توان خواب کرد. ناگفته نماند که حتی افراد مستعد را هم بر خلاف میلشان نمی‌توان خوابکاری کرد.[۲۷۴]

اثرات عضوی: در مورد اثرات ارگانیک خوابکاری بسیار افسانه سرایی شده است. این یک قول رایج است که می‌توان با تلقین سوزش در یک آزمودنی مستعد، تاول‌هایی بی‌دلیل را بر پوستش پدید آورد. در واقع این

---

[269] Lyneetal.-1988
[270] Chapman et al.- 1982
[271] Stanford Hypnotic Susceptibility Scale
[272] Weitzenhoffen & Hilgard.- 1962
[273] Harvard Group Scale of Suscptibility
[274] Hilgard et al.- 1982

نظریات به شکل علمی تأیید نشده‌اند. مهمترین تغییر عضوی ناشی از خوابکاری علمی، تغییر در شد جریان خون در پوس بوده، که به سرخ شدن یا گرم شدن پوست منجر می‌شود).24(Spanos et al.- 1982

مهمترین تأثیر عصب‌شناختی وابسته به خواب مصنوعی، به حس نکردن درد مربوط می‌شود. در اوسط قرن نوزدهم میلادی، جیمز اسدیل[۲۷۵] جراح اسکاتلندی توانست از این روش برای ایجاد بی‌هوشی در پیش از سیصد نفر از بیمارانش استفاده کند. این بیماران بدون نیاز به داروهای بیهوشی –که کاربردشان در آن زمان خطرناک بود،– زیر تیغ جراح می‌رفتند و دردی هم حس نمی‌کردند.[۲۷۶] نشان داده شده که با همین روش سنتی، می‌توان درد ناشی از سوختگی را از بین برد، هرچند این امر بر بر سرعت التیام زخمها بی‌اثر است.[۲۷۷] خوابکاری، بر خلاف سوزن پزشکی که با تحریک آندورفین‌ها در را از بین می‌برد، بر تعادل ناقلهای عصبی مغزی بی‌اثر است. ظاهرا مکانیسم اثر آن تنها به قطع رابطه ذهنی بیمار از دردش برمی‌گردد.[۲۷۸]

اثرات شناختی: در سال 1355ه.خ (.1976م)، در جریان یک گروگان‌گیری، بیست و ششم دانش‌آموز دبستانی به همراه راننده اتوبوس سرویسشان در شهر چوچیلای کالیفرنیا دزدیده شدند. راننده مذکور به همراه دو نفر از بچه‌ها از زندانشان گریختند و نجات یافتند. راننده مزبور، گواهینامه یکی از گروگان‌گیرهای را دیده بود، اما شماره آن را به یاد نداشت. در اداره پلیس، او را خوابکاری کردند و او در آن حال توانست به روزی که گواهینامه را دیده بود برگردد، و شماره آن را به جز یک رقم بازخوانی کند. این ارقام، به پلیس کمک کرد

[275] James Esdaile (1808-1859)
[276] Ellenberger.- 1970
[277] Vander Dose et al.-1989
[278] Farthing et al.- 1984

تا آدم ربایان را دستگیر کند. از آن به بعد، مورد چوچیلا به عنوان یکی از نمونه‌های مشهور تأثیر خوابکاری بر حافظه مورد اشاره قرار گرفت.

این تأثیر، به زبان علمی Hepermnesia نامیده می‌شود. از دید دانشمندان، یافته‌های موجود در مورد این اثر ضد و نقیض است. برخی از گزارشات، بالا رفتن توانایی یادآوری زیر اثر خوابکاری را تأیید می‌کند.[۲۷۹] در مقابل برخی دیگر آن را مایه اختلال در حافظه می‌بینند.[۲۸۰] در یک آزمایشها، بیست و هفت آزمودنی خوابکاری شدند و به همه آنها تلقین شد که در طی شب بعد صدای بلندی خواهند شنید و از خواب بیدار خواهند شد. پس از گذشت یک شب، سیزده نفر از آنها گزارش دادند که در طی شب از صدای بلندی از خواب پریده‌اند. شش نفر از آنها، حی پس از این که از جریان آزمایشها آگاه شدند و دریافتند که صدایی در کار نبوده، هنوز اصرار داشتند که آن را شنیده‌اند.[۲۸۱] این امر می‌تواند خطرات ناشی از شهادتهای دادگاهی متأثر از خوابکاری را به خوبی آشکار کند.

مستقل از دقت یادآوری، کسانی که خوابکاری شده‌اند با اعتماد به نفس بیشتری خاطرات خود را به یاد می‌آورند.[۲۸۲]

اثرات رفتاری: از خوابکاری برای درمان برخی از ناهنجاری‌های رفتاری استفاده می‌شود. مثلا نشان داده شده که می‌توان در زمان خوابکاری، حالت هراس مرضی[۲۸۳] را در بیماران از بین برد. از این تکنیک برای

---

279 Relinger.- 1984
280 et al.- 1988 Sheehan
281 Laurence et al.- 1983
282 Whitehouse et al.- 1988
283 Phobia

کاهش عوارض پس از عمل جراحی هم استفاده می‌کنند.[۲۸۴] اما از آنجا که همراهی یک خوابکار با بیماران در شرایط گوناگون ممکن نیست، تکنیکی برای رفع این نقیصه ابداع شده که "تلقین پس از خواب"[۲۸۵] نامیده می‌شود. با این روش، می‌توان تغییر رفتار- مورد نظر را حی در زمانی هم که آزمودنی در خواب مصنوعی نیست، در او القاء کرد. در این شیوه، به هنگام خوابکاری به بیمار آموزش داده می‌شود تا به هنگام بروز حالات رفتاری ناخوشایند به شکلی ویژه واکنش نشان دهد. و این واکنش با تغییر روانی مورد توجه درمانگر همراه می‌شود. افرادی که دچار سردرد بوده اند، با این راه به طرز معنی‌داری درمان شده‌اند.[۲۸۶] عمق خلسه اولیه که در شیوه یاد شده ایجاد می‌شود، با تأثیر درمانی مورد انتظار نسب مستقیم دارد.[۲۸۷]

در مورد نتایج مفید خوابکاری مباحث فراوانی طرح شده که هنوز هم ادامه دارد. در ابتدا این امید وجود داشت که با کمک این شیوه بتوان افراد ضدجامعه و جانیان حرفه‌ای را درمان کرد.[۲۸۸] اما بعدها نشان داده شد که عکس این حالت هم می‌تواند مصداق داشته باشد. مارتین اوزن و همکارش فردریک اوانز در آزمایشهااتی رفتارهای جنایتکارانه را در آزمودنی‌های خواب شده القاء کردند.[۲۸۹] افراد خوابکاری شده زیر اثر تلقینات ارائه شده، دستشان را در اسید نیتریک فرو می‌بردند و آن را به صورت دیگران می‌پاشیدند و مارهای سمی را به روی دیگران پرتاب می‌کردند. البته آزمایشهاگران از هرنوع آسیبی پیشگیری کرده بودند.

---

284 1991Blackfield et al
285 Posthypnotic Suggestions
286 Singh et al.- 1989
287 1991Berrigan et al
288 1899Liegois
289 Orne et al.- 1965

طبیعت خواب مصنوعی: در آستانه قرن نوزدهم، در فرانسه مباحثات داغی در مورد حقیقت خوابکاری در جریان بود. گروهی به رهبری عصب‌شناس مشهور شارکو،[۲۹۰] خوابکاری را نوعی گسستگی در آگاهی می‌دانستند و معتقد بودند در این حالت بخشهای مختلف ذهن فرد از هم جدا می‌شوند و برخی از عناصر آن زیر تأثیر مستقیم اراده خوابکار قرار می‌گیرند. در جبهه مخالف با این عقیده، هواداران لیبولت[۲۹۱] بودند که خواب مصنوعی را هم حالتی از هشیاری عادی محسوب می‌کردند و تفاوت زیادی بین خلسه ناشی از آن و هشیاری عادی نمی‌دیدند.[۲۹۲]

نظریه کنونی رایج در مورد مکانیسم خواب مصنوعی، به نام نوتجزیه‌گرایی[۲۹۳] مشهور است. این نظریه در یکی از کلاسهای درس ارنست هیلگارد –از پژوهشگران به نام این رشته– بنیان گذاشته شد. در این کلاس یکی از دانشجویان که کور بود خوابکاری شده بود و به او دستور داده شده بود هر وقت صدای به هم خوردن دو مکعب چوبی را شنید انگشتش را بلند کند. بعد هم به او تلقین شده بود که کر است و صدایی را نخواهد شنید. طبعا وقتی دو مکعب به هم خوردند، آزمودنی واکنشی نشان نداد، اما وقتی از او پرسیدند آیا در جای دیگری از مغزش وجود صدا را درک کرده، جواب مثبت داد. این آزمایشها، به خلق ایده ناظر مخفی انجامید.[۲۹٤] بر اساس این دیدگاه، خوابکاری باعث تجزیه ذهن آزمودنی به دو بخش می‌شود. بخشی که از دستورات و تلقینات خوابکار پیروی می‌کند و زیر اثر محرکهای خارجی قرار دارد و واکنش نشان می‌دهد، و بخش خفته و نامشهور دیگری که به صورت یک ناظر خارجی در گوشه‌ای از ذهن فرد حضور دارد و فارغ از تلقینات

---

290 Jean-Martin Charcot
291 Auguste Ambriose Liebult
292 Ellenberger.- 1970
293 Neodissociation theory
294 Hilgard.- 1978

خارجی اوضاع را ارزیابی می‌کند. اگر از این بخش از کسی که زیر اثر خوابکاری درد را حس نمی‌کند، در مورد وجود درد پرسیده شود، همواره وجود درد را گزارش خواهد داد. همچنین واکنشهای فیزیولوژیک فرد نسبت به درد و محرکهای آزاررسان دیگر محیطی، به هنگام خلسه و حالت عادی تفاوت چندانی نمی‌کند. بنابراین تنها اتفاقی که می‌افتد، اینجا شکاف بین ناظر آگاه رک کننده، و واکنشگر است، که دومی زیر اثر تلقینات خارجی می‌تواند بی‌حس شده باشد.

این ایده ناظر مخفی، چنان که خود هیلگارد هم اشاره می‌کند، پیشینه‌ای تاریخی دارد. ویلیام جیمز هم در آثار خود به مرد خوابکاری شده‌ای اشاره کرده که در یک دستش سوزنی فرو کرده بودند و او زیر اثر تلقین خوابکار چیزی حس نمی‌کرد، اما دست دیگر او بر روی کاغذی به طور خودکار وجود درد را گزارش می‌داد. جیمز این پدیده را به عنوان یکی از نمودهای ضمیر ناخودآگاه تفسیر کرده،و اشاره آشکاری به ناظر خارجی نکرده است.

با این همه، این ایده ناظر خارجی هم مخالفان خاص خود را دارد. دانشمندان برجسته‌ای مانند تئودور باربر، نیکولاس اسپانوس، و مارتین اورن، هنوز هم بر عادی بودن طبیعت خواب مصنوعی تأکید دارند. بر اساس نظر این دانشمندان، فرد خوابکاری شده می‌کوشد تا بر اساس گرایشات خوابکار پاسخ دهد. در عمل هم، همواره این امکان وجود دارد که پژوهشگری که در مورد ظریفی مانند تلقین کار می‌کند، وجود ماهیتی را که مورد فرض خودش اس، نادانسته به آزمودنی تلقین کند. این دانشمندان آزمایشهااتی طراحی کرده‌اند و

داده‌هایی به دست آورده‌اند که احتمال وجود "اثر معلم"[۲۹۵] را در پدیده‌های منسوب به ناظر مخفی تأیید می‌کند.

بر اساس دیدگاه این دانشمندان، واکنشهای فرد خوابکاری شده، تنها آمیزه‌ای است از انتظارات پژوهشگر، به همراه مایل شکوفا شده آزمودنی برای عمل کردن در جه تلقینات دریافتی. بر طبق این عقیده، خواب مصنوعی تنها یکی از اشکال هشیاری معمول است و نمی‌تواند به عنوان یک حالت تغییر یافته آگاهی مورد اشاره قرار گیرد.

در برابر این ایرادات، شواهد دیگری در تقویت دیدگاه هیلگارد و سایر مدافعان نظریه "آگاهی تغییر یافته" وجود دارد. نشان داده شده که می‌توان با تلقینات حساب شده، تغییرات فیزیولوژیک غیرعادی در افراد خوابکاری شده ایجاد کرد. مثلا در یک آزمایشها مشهور به فردی تلقین کردند که صفحه تلویزیون روبرویش توسط یک جعبه کدر پوشانده شده، و با کمال تعجب دیدند که الگوی EEG مربوط به لوب پس سری[۲۹۶] او مانند زمانی که واقعا جعبه‌ای وجود دارد، تغییر کرد. این دگرگونیهای دقیق فیزیولوژیک چیزهایی نیستند که با نظریه‌ای جز دیدگاه آگاهی تغییر یافته قابل‌توجیه باشند.

مراقبه:

---

[295] P اثر معلم: یکی از عوامل خدشه مشهور در آزمایشات روانشناسی، عبارت از تمایل پژوهشگر است تا در آزمودنی شواهدی برای تأیید پیش فرضهای خود بیابد.

[296] Lobe Occipitalis

مراقبه، عبارت است از تلاش ارادی و خودآگاهانه برای کوچک کردن پنجره توجه و حذف پردازش خودآگاه محرکهای حسی محیطی. این تلاش معمولا پیامدهایی مانند کاهش تنش و هیجان، آرامش ذهنی، انبساط عضلات، و رفع خستگی را در پی دارد. شیوه‌های سنتی مراقبه در همه ادیان بزرگ شناخته شده وجود داشته و در هر دینی هم الگو و ساختار خاص خود را داشته است. تمرینات یوگا در آیین بودا و برهمن‌گرایی، ذن در تائوگرایی، نماز در اسلام، انواع دعا و نیایش در مسیحیت و یهودیت، و... همه و هه نمودهایی از این رفتار هستند.

شکل سازمان یافته و مدرن‌تر مراقبه، در دهه‌ی شصت میلادی در آمریکا پی‌ریزی شد. در این دهه تعلیمات یک گوروی هندی به نام ماهاریشی تاهاشی یوگی، به صورت مدون در غرب منتشر شد و شکلی نو از مراقبه را پیشنهاد کرد. این شیوه به نام تمرکز متعالی (TM)[۲۹۷] مشهور شد، و به زودی در اروپا و آمریکا رواج یافت. این موج فکری از آنجا به شرق هم رسید و در ایران نیز بازتاب‌هایی یافت. تمرکز متعالی بر آرامش و تمرکزی بنیان نهاده شده که از تکرار یک مانترا[۲۹۸] پدید می‌آید. این مانتراها باید دوبار در روز و هر بار بیست دقیقه خوانده شوند.

در دهه هفتاد میلادی، روش دیگری از مراقبه در آمریکا رواج یافت که به "پاسخ آرام" شهرت یافت. بنیان‌گذار این روش یک جراح قلب به نام هربرت بنسون بود که الگویی شبیه به تی‌ام را پیشنهاد می‌کرد، اما

---

[297] Transcendental Meditation

[298] مانترا: واژه سانسکریت به معنای وِرد جادویی است. در فارسی واژه مَنتَر کردن را از همان ریشه داریم. در تی‌ام، به معنای عبارتی بی‌معنا مانند "اوم" است که تکرارش باعث خالی شدن ذهن از افکار خودآگاه دیگر می‌شود و نوعی خلسه خفیف را پدید می‌آورد.

به جای مانترا کرار واژگانی آشنا و یا دعاهای مذهبی را توصیه می‌کرد. او برای این روش نتایج فیزیولوژیک هم فرض می‌کرد. به گمان او، مراقبه باعث کاهش فعالیت سمپاتیک، و پایین آمدن سطح برانگیختگی، و به دنبال آن کاهش تونوس عضلات می‌شود.[۲۹۹] اما آزمایشهاات دیگری نیز وجود دارند که به هنگام این نوع مراقبه کاهش فعالیت معنی‌داری را در سمپاتیک نشان نمی‌دهند.[۳۰۰]

کاهش برانگیختگی، -که به نظر بنسون پیامد مراقبه است- با تغییرات فیزیولوژیک مشخصی همراه است. سطح جذب اکسیژن باید کاهش بیابد، ضربان قلب و تنفس کندتر شوند، و موج آلفا[۳۰۱] در مغز تولید شود.[۳۰۲] این تفکر توسط دانشمند دیگری به نام دیوید هولمز مورد انتقاد قرار گرفته است. مرور او بر آزمایشهاات مربوط به مراقبه نشان می‌دهد که تفاوت مشخصی بین یک نفر که در حال مراقبه است، با دیگری که به سادگی استراحت می‌کند وجود ندارد.[۳۰۳] سنجش مقدار هورمون‌هایی مانند کورتیزول در خون، -که شاخص خوبی برای سطح برانگیختگی است- ادعای او را تأیید می‌کند.[۳۰٤]

بنسون با رشته آزمایشهاات جدید، بار دیگر بر عقیده خود در مورد اثر مراقبه بر برانگیختگی پای فشرده است.[۳۰۵] آزمایشهاات مستقل دیگری کاهش مشخص انگیختگی را در هنگام مراقبه نشان می‌دهند و بین آن با

---

[299] Everly & Benson.- 1989
[300] Huber & Gramer.- 1990

[301] بسامد 8-12هرتز و ولتاژ 25-50 میلی‌ولت

[302] Wallace & Benson.- 1972
[303] Holmes.- 1984
[304] 1976Michael et al
[305] Benson et al.- 1985

استراحت عادی تفاوت می‌گذارند، اما آن را بر سایر روشهای آرامش ذهنی برتر نمی‌داند.[۳۰۶] در نهایت نقش مراقبه در کاهش دادن تنش عصبی قابل‌انکار نیست.[۳۰۷]

در یک آزمایشها که بر دانشجویان انجام گرفت، افراد آزمودنی به سه گروه تقسیم شدند. یک گروه هیچ تکنیک القای آرامشی را به کار نمی‌بردند. گروه دوم برای القای آرامش دوی استقامت می‌کردند و گروه سوم به "پاسخ آرام" می‌پرداختند. نتایج نشان داد که مقاومت گروه دوم و سوم در برابر تنشهای عصبی به شکل معنی‌داری از گروه نخست بیشتر بود، اما این دو گروه تقریبا همانند بودند.[۳۰۸]

در یک آزمایشها دیگر، به دو گروه از بیماران قلبی که به اتاق عمل می‌رفتند دو نوع آموزش داده شد. به گروه نخست اطلاعاتی در مورد شیوه عمل داده شد، و به گروه دوم علاوه بر آن تمرینات پاسخ آرام نیز آموزش داده شد. در نهایت گروه دوم بهتر از اولی‌ها توانستند در برابر تنش عصبی، هیجان، و اضطراب ناشی از عمل مقاومت کنند. ناهنجاری‌های قلبی ناشی از نامرتب بودن ضربان قلب[۳۰۹] هم در این گروه کمتر بود.[۳۱۰]

خلسه:[۳۱۱]

---

306 Delmonte.-1984
307 Shapiro.- 1985
308 1988Berger et al
309 Arythmia
310 Leserman et al.- 1989
311 Trance

خلسه اصطلاحی است که برای اشاره به هر نوع حالت تغییریافته آگاهی به کار می‌رود. به تعبیری مراقبه، خواب مصنوعی، و اثرات داروهای توهم‌زا همه جنبه‌هایی از خلسه هستند. محرکهای گوناگونی می‌توانند به ایجاد خلسه کمک کنند.

ساده‌ترین عامل شناخته شده برای ایجاد خلسه، محرکهای حسی ساده تکراری است. یک صدای تکراری، و یک نور با درخشش متناوب و منظم نمونه‌های آشنایی از محرکهای تولید خلسه هستند. پاندولی که به عنوان ابزار کار برخی از خوابکارها شهرت یافته، و دستگاه ساده‌ای که با نور کار می‌کند و بازخورد زیستی نام گرفته، همه نمودهایی از این محرکها هستند. همچنین اوراد و ادعیه تکراری[۳۱۲] مرسوم در مذاهب گوناگون –از "یاهو"ی دراویش ایرانی گرفته تا "اوم" در نزد بوداییان– نیز نقشی مشابه را ایفا می‌کنند. ضربآهنگ‌های چهارتایی، که در آوازها و سرودهای مذهبی و قومی بسیاری از ملل دنیا رایج است، نمونه دیگری از این محرکهاست.

دومین عامل مشهور، تلقین است که می‌تواند کلامی یا غیرکلامی باشد، و در حالت نخست خوابکاری کلاسیک را در بر می‌گیرد.

سومین عامل پدیدآورنده خلسه، عبارت است از داروهای توهم‌زا. حشیش و LSDنمونه‌های مشهوری از این مواد هستند. پنتوتال سدیم و کانابینول نمونه‌هایی هستند که کاربردهای دارویی‌تری دارند.

---

[312] Biofeedback Vehicle

چهارمین عامل ایجاد کننده خلسه، بیماری است. برخی از روانشناسان بیماریهای روانی‌ای مانند شیزوفرنی و اوتیسم را اشکالی از خلسه در نظر می‌گیرند. همچنین تب شدید و عدم تعادل روانی نیز می‌تواند به بروز چنین حالتی بینجامد.

خلسه در کل به دو شکل دیده می‌شود. یکی خلسه پدرانه یا Ergotrophic است که با پرکاری سمپاتیک و بالا رفتن سطح برانگیختگی همراه است. از نشانه‌های این نوع خلسه، آلکالوز، ورود خون به عضلات، و پدید شدن تپش قلب و نفس است. نوع دیگر خلسه، مادرانه یا Tropho trophic نامیده می‌شود. این نوع با پرکاری پاراسمپاتیک همراه است و باعث شل شدن عضلات و کند شدن تپش قلب و تنفس و کم شدن انگیختگی می‌شود.

کتابنامه

رز، استیون، مغز به مثابه یک سیستم، ترجمه دکتر احمد محیط و دکترابراهیم رف‌رف، نشرقطره، تهران، ۱۳٦۸.

مک بلیک مور، کالین، ساخت و کار ذهن، تهران، ۱۳٦۸.

ترسی، دیک، و هوپر، جودیت، جهان شگفت‌انگیز مغز، ترجمه دکتر ابراهیم یزدی، انتشارات قلم، تهران، ۱۳۷۲.

ساگان، کارل، اژدهایان عدن، انتشارات فردوس، تهران، ۱۳٦۵.

کالات، جیمز، دبلیو. روانشناسی فیزیولوژیک، ترجمه‌ی اسماعیل بیابانگرد و احمد علی‌پرور، نشر دانشگاه شاهد، تهران، ۱۳۷۳.

کیایی اسدی، تقی، بیماریهای مغز و اعصاب، انتشارات دانش پژوه، تهران، ۱۳٦٦.

Badalyan,L.O. & Mastyukova,E.M & Korabelnikova,E.A. The analysis ofdreaming
in complex neuropsychological examination of children, Zhurnalnevrologii i psikiatrii imeni, 94(5): 40-44, 1994.

Carlson,N.R. Foundations of Physiological Psychology, 1992 .

Carlson,N.R. Physiology of behaviour, Allen & Bacon Inc, Boston. 1985 .

Castellini,M. SIDS & Seals, Discover, Vol.13- No.2. pp:7,8, 1992 .

Christos,G.A. Infant dreaming and fetal memory: a possiple for suddeninfant
death syndrome, Medical hypothesis, 44(4): 243-250,1995.

Haken,H & Koepchen,H.P. Rhyrhms in Physiological systems,Springerr-Verlag Ins, Berlin, Germany, 1991.

Haken,H & Stadler,M. Synergetics of cognition, Springer-Verlag Ins,Berlin ,
Germany, 1991.

Hobson,B.I. Sleep, Sientific American press, NY, 1989 .

Kaminer,H & Lavie,P. Sleep and dreaming in holocaust survivors, Jurnalof
nervous and mental desease, 179(11): 664-669, 1991.

Kandel,E.R & Schmitt,J.H. Principles of neural sciences, Elsevier press,Newyork..1985

McFarland,David. The Oxford companion off the animal behaviour, OxfordUniversity press, U.K., 1981.

McGaugh,M. Psychobiology, Academic press, NewYork, 1971 .

Oatley,K. Brain mechanisms and mind, Thames & Hudson press, London,1972 .

Oliwenstein,L. The gene with two faces, Discover, Vol.14, No.5, 1993 .

Ottoson,D. Physiology of the nervous system, McMillan press LTD,London ,
U.K. 1983.

Peter-Quadens,P & Schlag,J.O. Basic sleep mecanisms Academic press,NewYork,U.S.A. 1974.

Santrock,J.W. Psychology, W.Mc.Brawn publishers, U.S.A. 1991 .

Schepherd, G.M. Neurobiology, Oxford university press, NewYork, 1988 .

Sdorow,L.M. Psychology, Brown & Benchman publications, 1993 .

Takahashi,J.S & Hoffman,M. Molecular biological clocks, AmericanScientist ,Vol.83, No.2, (158-166), Apr 1995.

Valle,A.C & Timolaria,C & Fraga,J.L & Sameshima,K & Yamashita.R.Teta wawes and behavioural manifestations of alertness and clearness activity inthe rat ,Brizilian jurnal of medicine andbiological research, 25(7): 745-749, 1992.

کتابهای دیگر به قلم دکتر شروین وکیلی

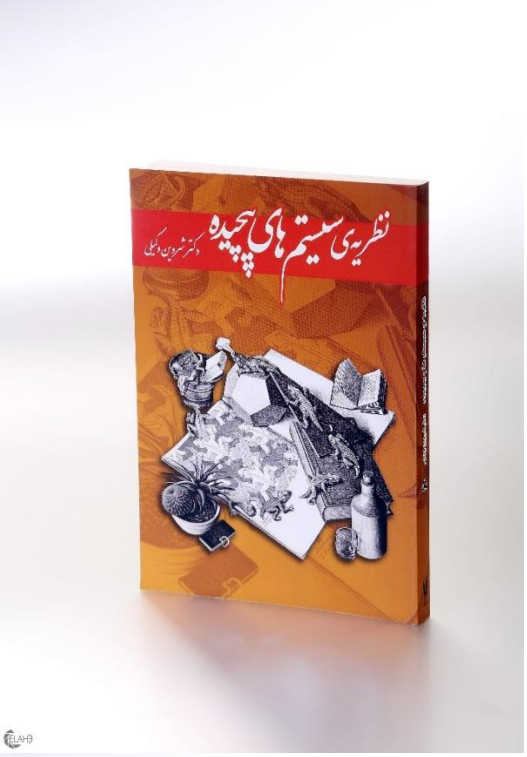
مجموعه‌ی تاریخ خرد ایرانی

کتاب نخست: زند گاهان، شورآفرین، ۱۳۹٤

کتاب دوم: تاریخ خرد ایونی، علمی و فرهنگی، ۱۳۹۵

کتاب سوم: واسازی افسانه‌ی افلاطون، ثالث، ۱۳۹۵

کتاب چهارم: خرد بودایی، خورشید، ۱۳۹۵



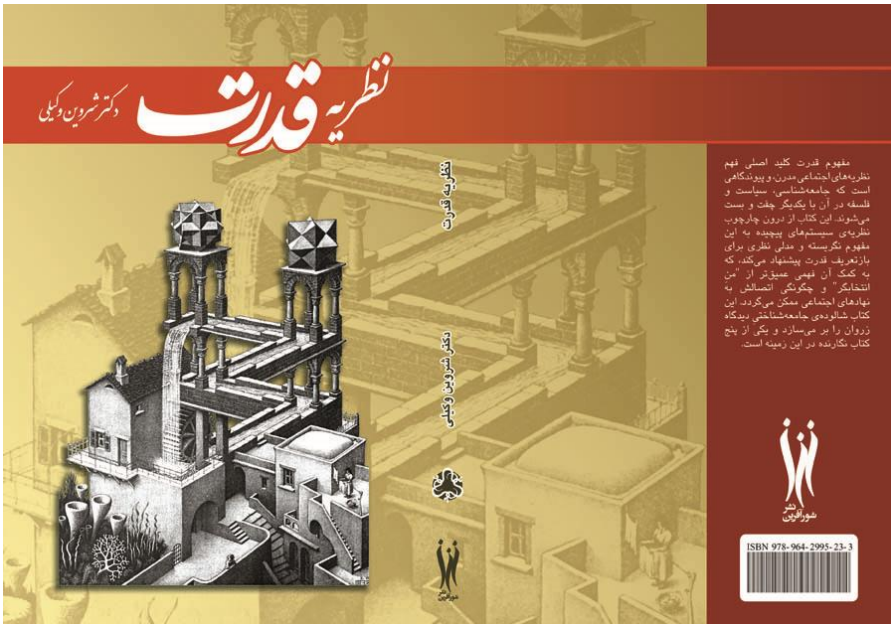
مجموعهی دیدگاه زروان

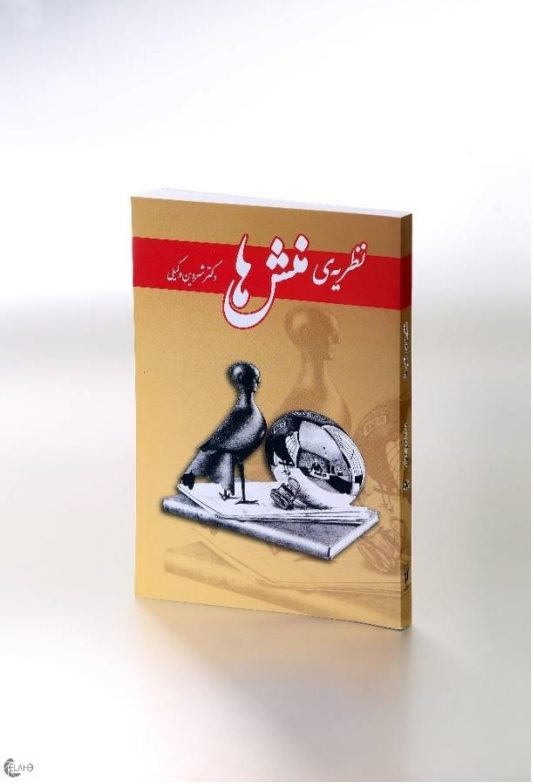
کتاب نخست: نظریه‌ی سیستمهای پیچیده، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب دوم: روانشناسی خودانگاره، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب سوم: نظریه‌ی قدرت، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب چهارم: نظریه‌ی منش‌ها، شورآفرین، ۱۳۸۹

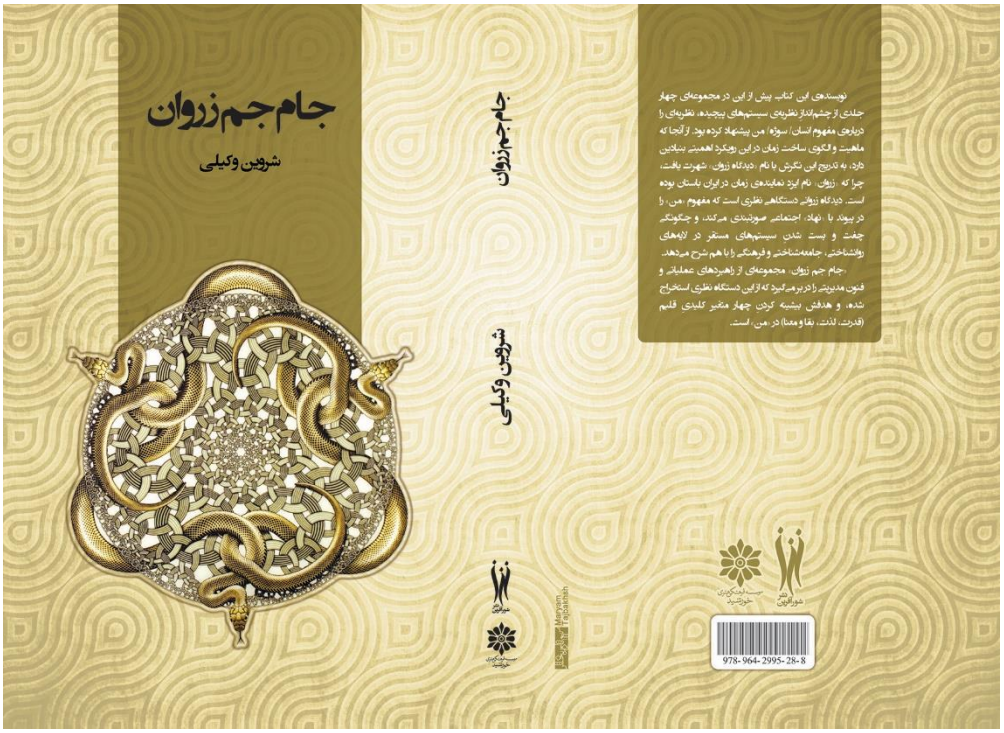




کتاب پنجم: درباره‌ی زمان؛ زروان کرانمند، شورآفرین، ۱۳۹۱

کتاب ششم: زبان، زمان، زنان، شورآفرین، ۱۳۹۱

کتاب هفتم: جام جم زروان، شورآفرین، ۱۳۹۳



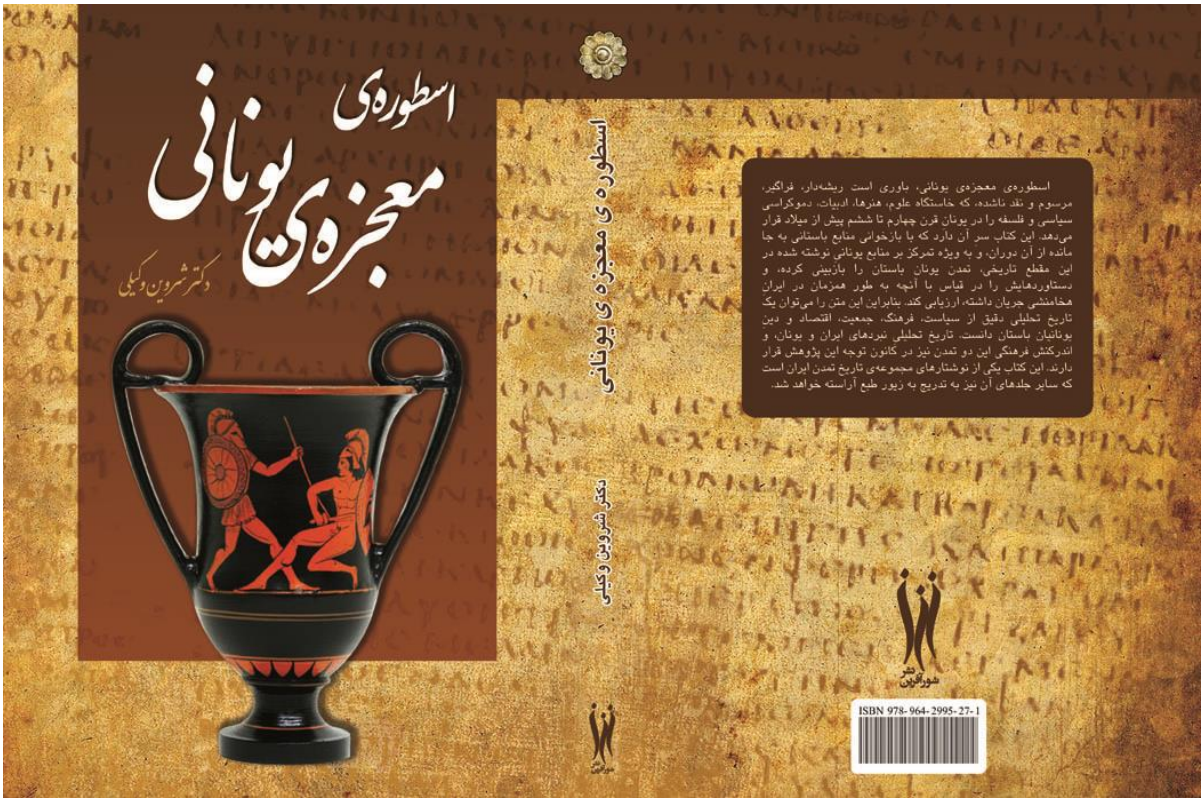
مجموعه‌ی تاریخ تمدن ایرانی

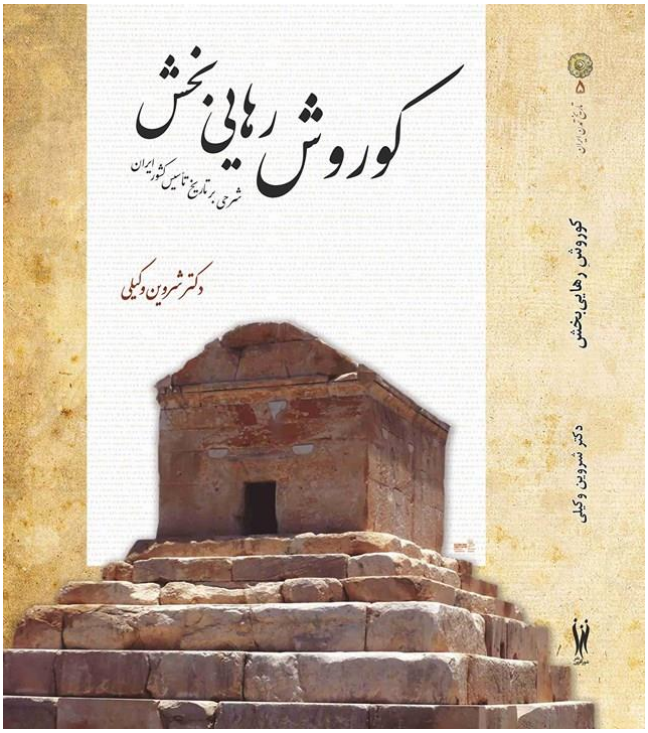
کتاب نخست: کوروش رهایی‌بخش، شورآفرین، ۱۳۸۹–۱۳۹۱

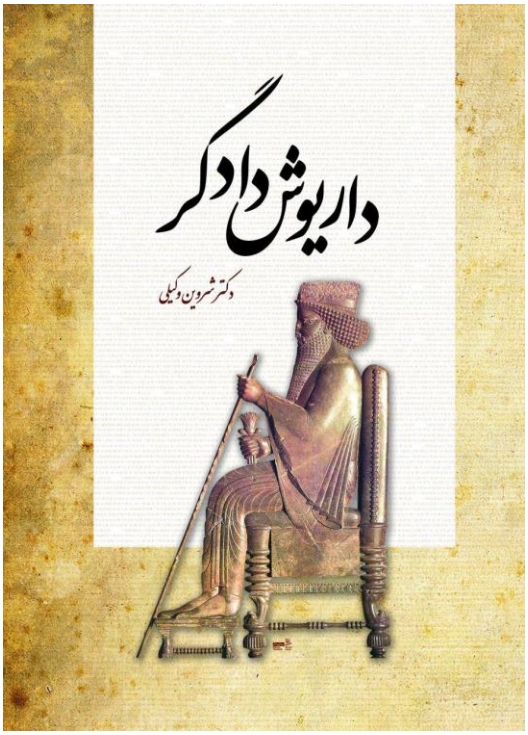
کتاب دوم: اسطوره‌ی معجزه‌ی یونانی، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب سوم: داریوش دادگر، شورآفرین، ۱۳۹۰

کتاب چهارم: تاریخ سیاسی شاهنشاهی اشکانی، شورآفرین، ۱۳۹۳




کوروش رهایی‌بخش
شرحی بر تاریخ تاسیس کشور ایران
دکتر شروین وکیلی
۵
تاریخ ایران
کوروش رهایی‌بخش
دکتر شروین وکیلی


داریوش دادگر
دکتر شروین وکیلی

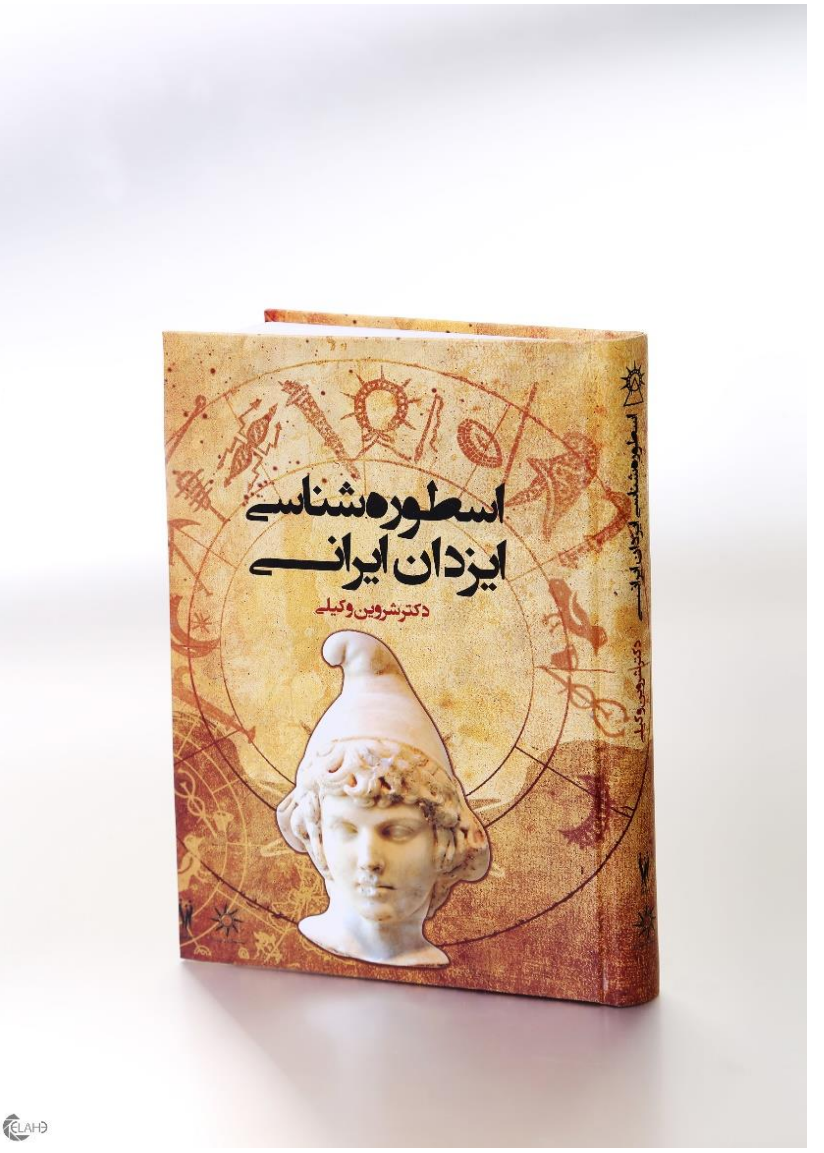
تاریخ سیاسی شاهنشاهی اشکانی
دکتر شروین وکیلی
۷
تاریخ سیاسی شاهنشاهی اشکانی
دکتر شروین وکیلی
اشکانیان از سویی دیرپاترین دودمان فرمانروای ایران و طولانی‌ترین دوران تاریخی ما محسوب می‌شوند و از سوی دیگر بسیار اندک و سطحی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. دوران پانصد ساله‌ی اشکانیان به تنهایی از تاریخ بیشتر کشورهای امروزین جهان طولانی‌تر است. ایران در این دوران قدرتی جهانی بود که گذشته از تاثیر فرهنگی و اقتصادی‌اش از مجرای راه ابریشم، در سپهر سیاسی هم از سویی دایره‌ی نفوذ امپراتوری روم را محدود می‌ساخت و از سوی دیگر با فشاری که بر قبایل سکایی آورد، در ساخت سیاسی امپراتوری چین نقشی مهم ایفا می‌کرد. با این همه، رسم بر آن است که دولت اشکانی را تنها واسطه‌ای میان دو دوران باشکوه هخامنشی و ساسانی بدانند و از زاویه‌ی دید مورخان رومی بدان بنگرند.
در پژوهشی که در دست دارید تاریخهای ایرانی در کنار منابع یونانی- رومی، هندی، و چینی قرار گرفته تا در بافتی جهانی فهمی عمیق‌تر و روشن‌تر از پویایی قدرت اشکانیان به دست آید. این کتاب دنباله‌ی طرح بازخوانی تاریخ ایران زمین در چشم‌اندازی سیستمی است و دنباله‌ی کتابهای «کوروش رهایی‌بخش»، «داریوش دادگر» و «اسطوره‌ی معجزه‌ی یونانی» محسوب می‌شود.
KARAZMA

مجموعه‌ی اسطوره‌شناسی ایرانی

کتاب نخست: اسطوره‌شناسی پهلوانان ایرانی، پازینه، ۱۳۸۹

کتاب دوم: رویای دوموزی، خورشید، ۱۳۷۹

کتاب سوم: اسطوره‌شناسی آسمان شبانه، شورآفرین، ۱۳۹۱

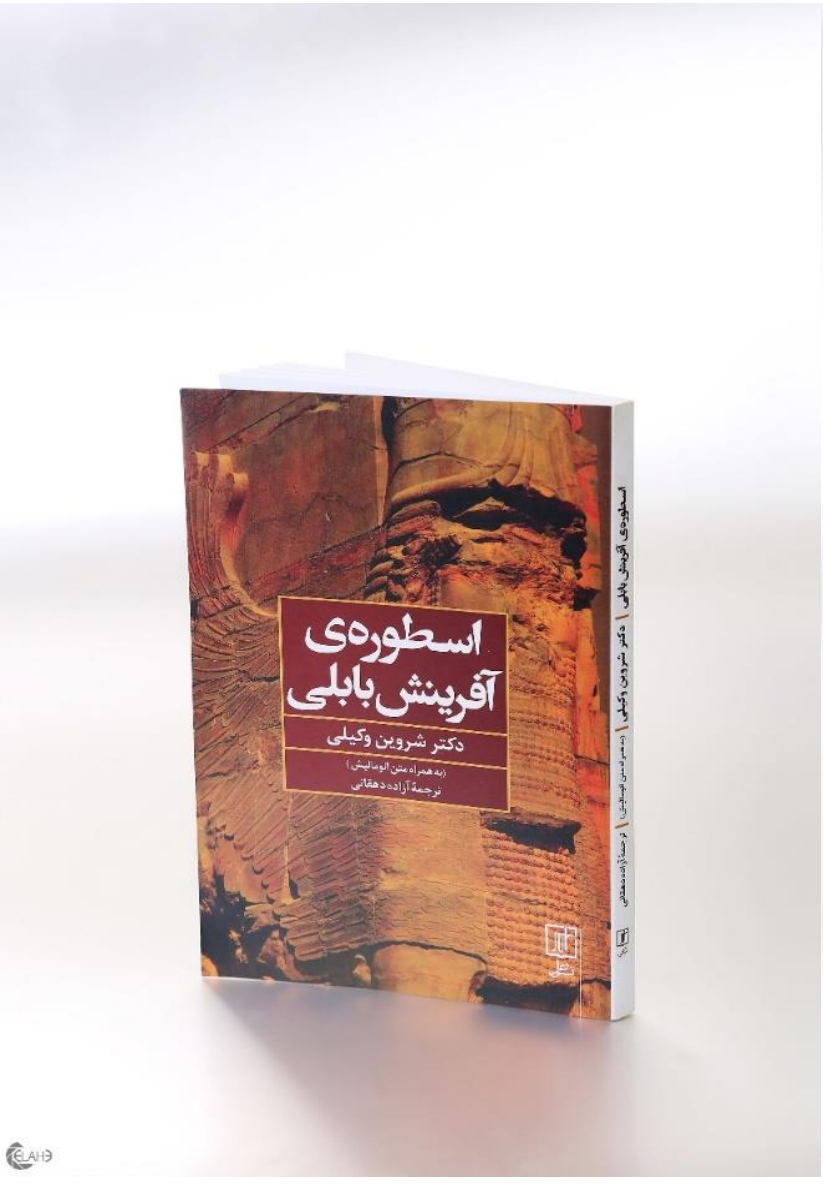


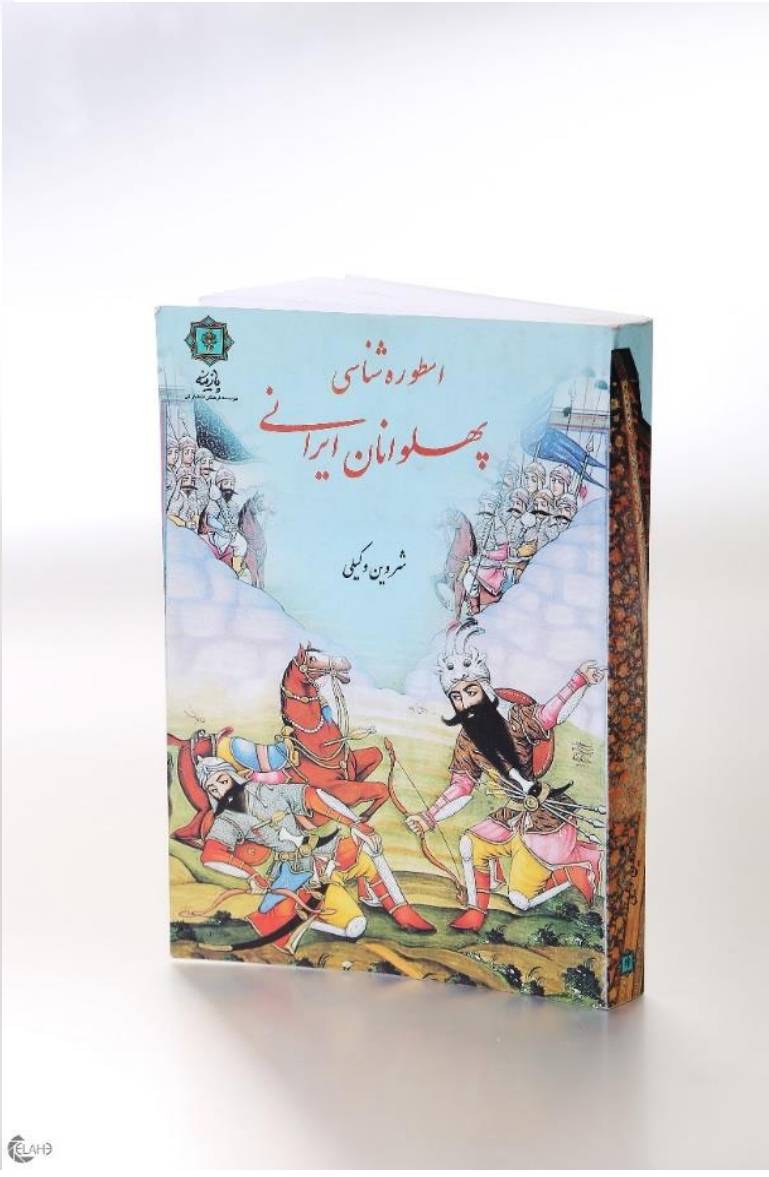
کتاب چهارم: اسطوره‌ی یوسف و افسانه‌ی زلیخا، خورشید، ۱۳۹۰

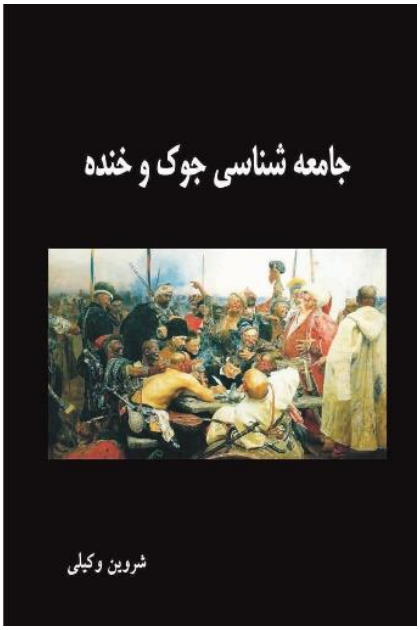
کتاب پنجم: اسطوره‌ی آفرینش بابلی، علم، ۱۳۹۲

کتاب ششم: پالایش‌های امپدوکلس، خورشید، ۱۳۹٤

کتاب هفتم: اسطوره‌شناسی ایزدان ایرانی، شورآفرین، ۱۳۹۵





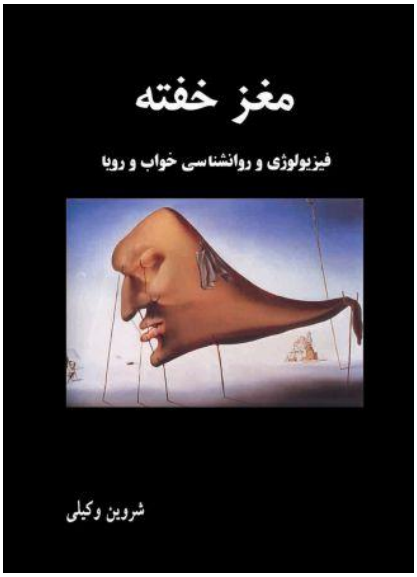


مجموعه‌ی عصب- روانشناسی و تکامل

کتاب نخست: کلبدشناسی آگاهی، خورشید، ۱۳۷۷

کتاب دوم: رساله‌ی هم‌افزایی، خورشید، ۱۳۷۷

کتاب سوم: مغز خفته، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۵

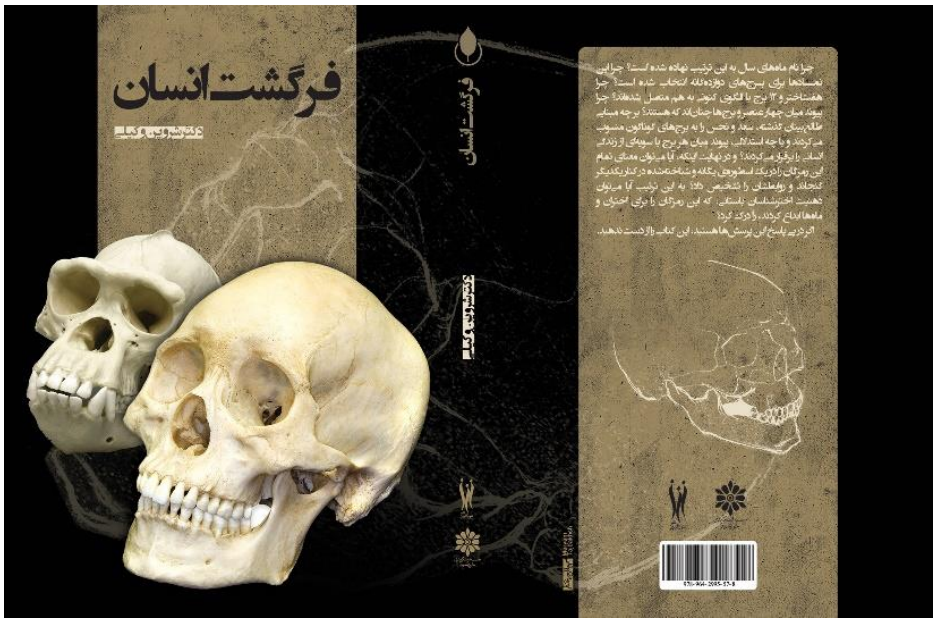


کتاب چهارم: جامعه‌شناسی جوک و خنده، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۵

کتاب پنجم: عصب‌شناسی لذت، خورشید، ۱۳۹۱

کتاب ششم: فرگشت انسان، بی‌نا،۱۳۹٤

کتاب هفتم: همجنس‌گرایی: از عصب‌شناسی تا تکامل، خورشید،۱۳۹۵



مجموعه‌ی فلسفه

کتاب نخست: آناتومی شناخت، خورشید، ۱۳۷۸

کتاب دوم: درباره‌ی آفرینش پدیدارها، خورشید، ۱۳۸۰

کتاب سوم: کشتنِ مرگ‌ارزان، خورشید، ۱۳۹۵

مجموعه‌ی داستان، رمان و شعر

کتاب نخست: ماردوش، خورشید، ۱۳۷۹

کتاب دوم: جنگجو، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۱

کتاب سوم: سوشیانس، تمدن- شورآفرین، ۱۳۸۳

کتاب چهارم: جام جمشید، خورشید، ۱۳۸۶

کتاب پنجم: حکیم فارابی، خورشید، ۱۳۸۷

کتاب ششم: راه جنگجو، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب هفتم: نفرین صندلی (مبل جادویی)، فرهی، ۱۳۹۱

کتاب هشتم: دازیمدا، بی‌نا، ۱۳۹۳

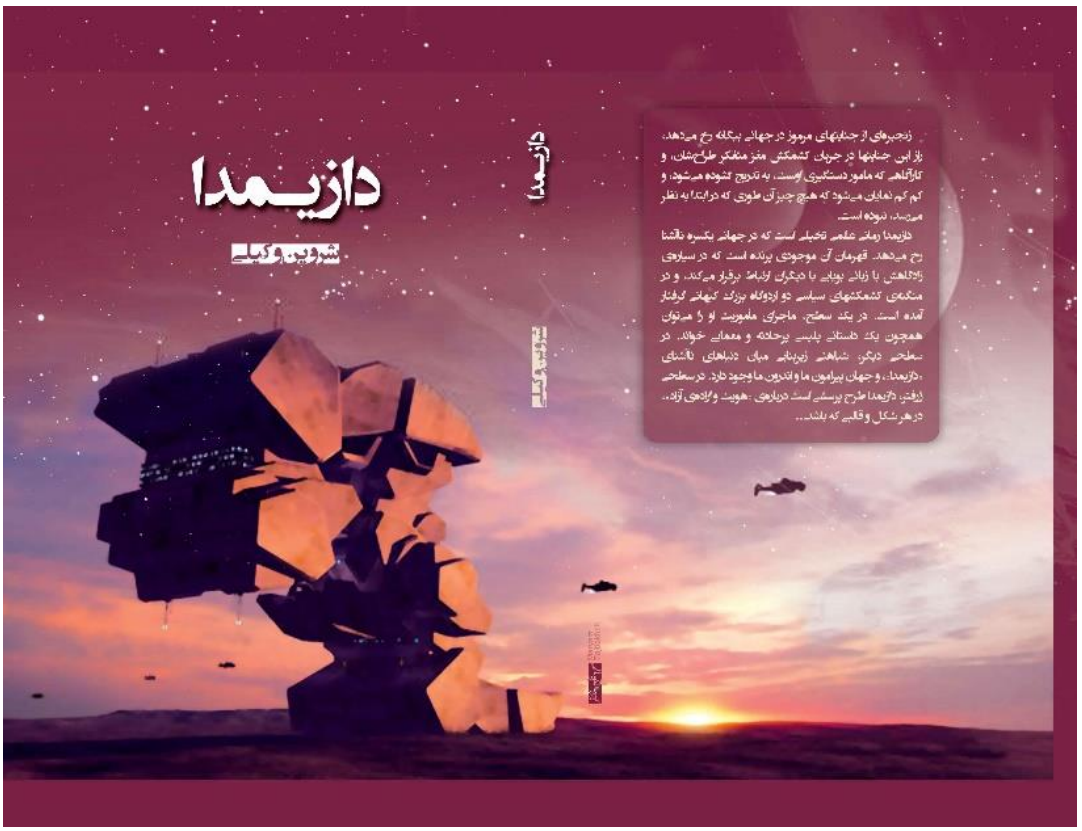
کتاب نهم: فرشگرد، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب دهم: جم، شورآفرین، ۱۳۹۵

کتاب یازدهم: آرمانشهر؛ مجموعه‌ی داستان کوتاه، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب دوازدهم: زریر؛ مجموعه داستان کوتاه تاریخی، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب سیزدهم: مرتاض؛ مجموعه داستان کوتاه طنز، خورشید، ۱۳۹۵



مجموعه‌ی راهبردهای زروانی

کتاب نخست: خلاقیت، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۵

کتاب دوم: کارگاه مناظره، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۱۳۹۲

کتاب سوم: بازی‌نامک، شورآفرین، ۱۳۹۵

مجموعه‌ی ادبیات

کتاب نخست: ملک‌الشعرای بهار، خورشید، ۱۳۹٤

کتاب دوم: نیمایوشیج، خورشید، ۱۳۹٤

کتاب سوم: پروین، سیمین، فروغ، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب چهارم: لاهوتی و شاعران انقلابی، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب پنجم: خویشتنِ پارسی، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب ششم: عشاق‌نامه، خورشید، ۱۳۹۵

مجموعه‌ی سفرنامه‌ها

کتاب نخست: سفرنامه‌ی سغد و خوارزم، خورشید، ۱۳۸۸

کتاب دوم: سفرنامه‌ی چین و ماچین، خورشید، ۱۳۸۹

کتابهای دیگر

کتاب نخست: نام شناخت، خورشید، ۱۳۸۲

کتاب دوم: کاربرد نظریه‌ی سیستمهای پیچیده در مدلسازی تغییرات فرهنگی، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۱۳۸٤.

کتاب سوم: گاندی، خورشید، ۱۳۹٤

کتاب چهارم: رخ‌نامه: جلد نخست، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب پنجم: سرخ، سپید، سبز: شرحی بر رمانتیسم ایرانی، خورشید، ۱۳۷۹

مجموعه مقاله‌ها

جلد نخست: نظریه‌ی زروان، خورشید، ۱۳۹۵

جلد دوم: جامعه‌شناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد سوم: تاریخ، خورشید، ۱۳۹۵

جلد چهارم: اسطوره‌شناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد پنجم: ادبیات، خورشید، ۱۳۹۵

جلد ششم: روانشناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد هفتم: فلسفه، خورشید، ۱۳۹۵

جلد هشتم: زیست‌شناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد نهم: آموزش و پرورش، خورشید، ۱۳۹۵