

## جت لگ؛ علایم و راه‌های مقابله با آن

\*سیمین ریاحی<sup>۱</sup>، الهه یوسفی<sup>۲</sup>

### چکیده

**خلاصه:** بدن پستانداران دارای سیکل‌های شبانه‌روزی فیزیولوژیکی و رفتاری می‌باشد که بر اساس ژنتیک و به وسیله هسته سوپراکیاسماتیک و نشانه‌های محیطی تنظیم می‌شود. این سیکل‌های ۲۴ ساعته در ایجاد ریتم‌های هورمونی و رفتاری به‌خصوص خواب-بیداری و درجه حرارت نقش دارد. اختلال در این سیکل سبب جت لگ می‌شود و زمانی ایجاد می‌شود که مسافرت سریع از چند منطقه زمانی صورت گیرد به علت عدم توانایی مسافر در تنظیم ساعت درونی با ساعت منطقه زمانی اتفاق می‌افتد و موجب علایمی چون گیجی، بی‌خوابی و عدم تمرکز می‌شود. راه‌های زیادی جهت کاهش این علایم تحت بررسی است مثل نور درمانی، رژیم درمانی، مایع درمانی و هورمون درمانی ولی هنوز روش مؤثری جهت کاهش آن وجود ندارد.

**کلمات کلیدی:** جت لگ، درمان، علایم

مجله علمی ابن سینا / اداره بهداشت و درمان نهاجا (سال سیزدهم، شماره اول و دوم، بهار و تابستان ۱۳۸۹، مسلسل ۳۵ و ۳۶)

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، پژوهشکده طب نظامی (مؤلف مسؤول)  
۲. کارشناس تغذیه، اداره بهداشت و درمان منطقه هوایی مهرآباد، طب پیشگیری

## مقدمه

## ریتم سیرکادین

ریتم‌های شبانه‌روزی رفتاری و فیزیولوژیکی پستانداران به روش ژنتیکی و با هدایت هسته سوپراکیاسماتیک و اسیلاتورهای محیطی سلول‌ها بوسیله سیکل سیرکادین تنظیم می‌شود [۱]. دو ژن از ژن‌ها در تنظیم این سیکل دخیل هستند که بر اساس کثرت نوساناتی که وراثت آنها را تعیین می‌کند تنظیم شده است. با توجه به آن هسته سوپراکیاسماتیک هاپیو تالاموس ساعت مرکزی بدن را تنظیم می‌کند بدین ترتیب که ساعت مرکزی را با علائم دریافت و تجزیه و تحلیل شده به وسیله سلول‌های عصبی شبکه تنظیم می‌کند. همه سلول‌های بدن ممکن است اجزای مولکولی داشته باشند که به بافت‌ها و ارگان‌های داخلی اجازه می‌دهد که یک ساعت محیطی ایجاد کنند. ساعت مرکزی به این ساعت محیطی که ممکن است با علائم محیطی غیر نوری همزمان باشد مسلط است. اگرچه مکانیسم مولکولی که سبب ایجاد هماهنگی ساعت مرکزی و محیطی می‌شود با توجه به عوامل همزمان کننده (نور، تغذیه و فعالیت‌های فیزیکی) ناشناخته است [۲]. سیکل‌های دوره‌ای ۲۴ ساعته نقش مهمی در ایجاد ریتم‌های هورمونی و رفتاری مخصوصاً خواب-بیداری و درجه حرارت دارد [۳]. موجودات زنده به دوره‌های شب و روز که تکراری هستند عادت کرده‌اند بیشتر هورمون‌های بدن از این دوره تبعیت می‌کنند که دقیقاً ۲۴ ساعت نمی‌باشد هر ماده شیمیایی دارای دوره‌های صعود و نزول می‌باشد که با دیگر سیکل‌ها در تعامل است و از آنها تأثیر می‌گیرد. درجه حرارت، خواب، هورمون تیروئید، هورمون رشد، هورمون آدرنال و خواب دوره‌ای هستند و بین شبکه چشم و قسمتی از مغز که ترشح این هورمون‌ها را کنترل می‌کند یک ارتباط مستقیم وجود دارد. نورهای مصنوعی نیز همان اثر را ولی با شدت کمتر از نور خورشید دارند. افراد بدون ساعت وقتی در معرض نور خورشید باشند یک سیکل ۲۴ ساعته دارند. هر

صبح نور خورشید سیکل را شروع می‌کند و اختلاف بین ۱۴ ساعت روز و ۲۴ ساعت ریتم ذاتی را جبران می‌کند [۴]. ساعت سیرکادین در سلول‌ها به اختلاف بین میزان نور شب و روز جواب می‌دهد و بنابراین به ارگانیسم اجازه می‌دهد که تغییرات محیط را با همگام کردن متابولیسم‌شان با این تغییرات همگام کنند. در انسان‌ها ساعت درونی مسؤول خواب در شب و بیداری در روز هستند بهم خوردن این سیکل می‌تواند جت لگ، بیماری‌های روانی و حتی بعضی از اشکال سرطان را به وجود آورد [۵]. علت آن ناشناخته است ولی هورمون‌های مختلفی مانند کورتیزول و ملاتونین یک الگوی ترشح شبانه‌روزی داشته در حفظ سیکل طبیعی نقش بازی می‌کنند و دارای سیکل سیرکادین طبیعی بوده و در حفظ ساعت داخلی نقش بازی می‌کنند. کورتیزول به وسیله محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال در جواب به استرس با یک متد سیرکادین ترشح و به طور طبیعی دارای یک ریتم حداکثر در غروب و حداقل در شب است زمانی که نظم ترشح کورتیزول از بین برود سیکل سیرکادین برای چند روز مختل می‌شود [۶]. یک گروه سلولی که هسته سوپراکیاسماتیک نام دارد و در هیپوتالاموس قرار دارد اطلاعات نوری را از عصب بینایی دریافت و به وسیله علائم محیطی مانند نور تنظیم می‌کند. تحقیقات اخیر نشان داد که هر سلول در بدن ساعت بیولوژی خودش را دارد مثلاً سلول‌های کبدی در زمان به خصوص از روز آماده هضم کردن می‌شوند. الگوهای تولید هورمون و فعالیت مغز حداکثر و حداقل را که seiglm نامیده می‌شود نشان می‌دهند. سیکل سیرکادین بر روی رفتار و فیزیولوژی و احساسات ما اثر دارد و طول این سیکل از ۲۱ تا ۲۶ ساعت متغیر است و به وسیله هسته سوپراکیاسماتیک تنظیم می‌شود شواهد نشان می‌دهد که این هسته خودش تقسیم بندی شده است و یک گروه از سلول‌ها اطلاعات نوری را پردازش می‌کند و این اطلاعات را به یک گروه بینابینی و این گروه نیز اطلاعات را به گروه محیطی منتقل می‌کند. این سلسله مراتب سبب یک تأخیر زمانی در بدست آوردن تطابق تمام بدن به محیط جدید ایجاد

درونی با ساعت منطقه زمانی جدید است. رشته‌های عصبی از عصب بینایی احساس نور و تاریکی را به یک مرکز زمان در هیپوتالاموس منتقل می‌کند تا بدن زمان را تشخیص دهد بنابراین زمانی که چشم یک مسافر هوایی سپیده دم و یا تاریکی را چندین ساعت زودتر و یا دیرتر از حد معمول درک کند هیپوتالاموس ممکن است کارهایی را شروع کند که بقیه بدن برای آن آمادگی ندارد. بدین ترتیب جت لگ اتفاق می‌افتد [۹]. کورتیزول و ملاتونین یک الگوی ترشح شبانه‌روزی دارند و در حفظ ریتم‌های طبیعی نقش بازی می‌کنند. چند صبح اول در منطقه زمانی جدید دارای کمبود کورتیزول است و مسافر کاهش آن را در زمان بیدارشدن تجربه می‌کند [۶]. درجه حرارت ماکسیمم بدن بین ۳ تا ۵ بعدازظهر و حداقل آن بین ساعت‌های ۳ تا ۵ صبح می‌باشد. این نظم در اثر عدم تطابق زمانی از بین می‌رود و بعد از چند روز دوباره ظاهر می‌شود. تنظیم درجه حرارت ۴ تا ۷ روز طول می‌کشد. بدن عکس‌العمل متفاوتی به تغییرات سریع در منطقه زمانی نشان می‌دهد. سرعت تطابق ریتم سیرکادین هورمون‌های مختلف و الکترولیت‌ها متفاوت می‌باشد ریتم‌های سروتونین سریعاً تطابق می‌یابد ولی تنظیم ترشح کورتیزول و پتاسیم طولانی‌تر است. خواب شدیداً تغییر می‌کند، در طی شب اول محرومیت از خواب کم است ولی در شب‌های بعد به طور قابل توجهی شدت می‌یابد [۱۰]. تطابق با زمان محلی بعد از پرواز در جهت شرق نسبت به پرواز در جهت غرب سریعتر می‌باشد. عموماً مردم مشکلات کمتری در مسافرت شرق به غرب نسبت به غرب به شرق دارند چون مسافرت به شرق روزها را به دوره‌های کوتاهتر فشرده می‌کند در حالی که به غرب روزها را گسترش می‌دهد و به سیکل داخلی نزدیکتر می‌شود [۴]. علایم جت لگ و قدرت و شدت آن به جهت پرواز و تعداد مناطق جغرافیایی و تفاوت‌های فردی وابسته است.

### علایم جت لگ

بی‌خوابی، عصبانیت، یبوست، اسهال، گیجی، بی‌آبی،

می‌کند. اندام‌های داخلی مثل کبد و ریه زمان طولانی‌تری طول می‌کشد تا با هسته سوپراکایسماتیک همزمان شوند قسمت‌های حساس‌تر به نور سریعتر هماهنگ می‌شوند [۷]. مطالعات نشان داد که تغییر در ریتم مصرف اکسیژن روزانه بدون وابستگی به منبع انرژی ممکن است سبب نوسانات شیفت سیرکادین در بافت‌های محیطی مخصوصاً کبد شود [۷].

### جت لگ

وقتی که عدم تطابق زمانی بین سیکل خواب-بیداری و ریتم سیرکادین وجود داشته باشد آشفتگی خواب ایجاد می‌شود که در کارهای شیفی و جت لگ مشاهده می‌شود [۳]. جت لگ که در نتیجه پروازهای سریع از چند منطقه زمانی ایجاد می‌شود شکایت شایع مسافران است و در اثر عدم تطابق زمانی بین ریتم سیرکادین داخلی و سیکل جدید شبانه‌روزی در مقصد است مطالعات نشان داد که بیش از ۹۰٪ مسافران که مسافرت‌های طولانی دارند از جت لگ رنج می‌برند. موضوع مهم این است که پرسنل خطوط پروازی که ممکن است انتظار داشته باشیم که در برابر جت لگ مصون باشند و از اصولی و روشی که با جت لگ مقابله می‌کند آگاه باشند نیز علایم مسافران را دارند تعداد روزهایی که این عدم تطابق طول می‌کشد تقریباً برابر منطقه زمانی است که عبور کرده‌اند [۸]. منطقه زمانی یک منطقه جغرافیایی است که در همه جای آن زمان یکسان است. جهان به ۲۴ منطقه زمانی تقسیم شده یعنی برای هر ساعت یک منطقه زمانی وجود دارد که در عرض یک ساعت از آن می‌توان عبور کرد. جت لگ به وسیله مسافرت با کشتی یا اتومبیل اتفاق نمی‌افتند و عدم تطابق زمانی بین اقیانوسی و بین قاره‌ای مشاهده می‌شود چون فقط در مسافرت هوایی فرد به علت سرعت بالا نمی‌تواند بین منطقه زمانی جدید و قدیمی تعادل برقرار کند. مردم به طور طبیعی مشکلات کمی در تطابق با تغییرات محیطی کوتاه ۱-۲ ساعته در روز دارند که به وسیله مسافرت با کشتی و اتومبیل مشاهده می‌شود. جت لگ ناتوانی بدن یک مسافر در تنظیم ساعت

سردرد، تحریک‌پذیری، تهوع، تعریق و حتی ازدست دادن حافظه است [۱۲]. مطالعات نشان داد که در بیش از ۹۰٪ مسافرت‌های طولانی مسافران از اثرات جت لگ رنج می‌برند و ۹۴٪ درصد از افراد علایم خود را شدیداً آزار دهنده ذکر کرده‌اند [۹]. ۹۰٪ درصد از افراد در ۵ روز اول دارای خستگی، ۵۳٪ دچار عدم هوشیاری، ۷۳٪ بی‌خوابی، ۹۴٪ از دست دادن انرژی و سرگیجه، ۹۰٪ خواب آشفته، ۳۲٪ تورم اعضا، ۷۰٪ درصد دچار مشکلات گوش حلق و بینی بودند [۸]. خستگی که در روزهای اول پس از رسیدن به مقصد ایجاد می‌شود اغلب با ازدست دادن تمرکز و انگیزه مخصوصاً برای فعالیت‌هایی که نیاز به مهارت دارند مانند رانندگی، تمرکز روی مطالعه و مذاکرات تجاری همراه است. عدم تمرکز و گیجی به حدی بود که افراد مجبور بودند سه مرتبه به هتلشان برگردند تا مطمئن شوند که در بسته است. ناراحتی پاها در اثر ورم سبب می‌شود فرد نتواند تا ۲۴ ساعت کفش همیشگی خود را بپوشد. دهیدراتاسیون که در اثر هوای خشک هواپیمای مسافربری ایجاد می‌شود می‌تواند سبب سردرد، پوست خشک و تحریک مخاط بینی شود. وقتی که پرواز بین دو قطب یا از شرق به غرب یا از غرب به شرق انجام شود علایم شدیدتر است. استرس پرواز و خستگی و سردرد هر وقت که هواپیما بلند می‌شود یا می‌نشیند بدتر می‌شود [۹]. سازمان بهداشت جهانی جت لگ را علت بدتر شدن اسهال میکروبی ناشی از آلودگی آب و غذا دانسته است. این اسهال ۲۰ تا ۵۰ درصد از مسافران را مبتلا می‌کند. الکل افزایش سن و هایپوکسی عوامل خطرناکی برای تشدید این علایم هستند [۱۱].

### راه‌های کاهش علایم جت لگ

کارمندان شیفتی و پزشکان اورژانس تجربیات زیادی در مورد عدم تطابق زمانی دارند و راه‌حلهایی را پیشنهاد می‌کنند. پزشکی هوایی به تحقیق در مورد استفاده از خواب‌آورها و داروها علاقه‌مند است ۳۰ میلی‌گرم داروی Temazepam قبل از خواب تجویز شده است و اثرش توسط نیروی هوایی

انگلیس قبل از جنگ جزیره فارکلند بررسی شد. طی جنگ این دارو در کاهش علایم مؤثر بود. مصرف زولپیدوم که یک داروی خواب‌آور سروتونرژیک است به مقدار ۵ تا ۱۰ میلی‌گرم در هنگام خواب، احتمال برقراری مجدد سیکل را نشان داد. ملاتونین هورمونی است که در شب به وسیله غده صنوبری ترشح می‌شود. نور درخشان آزاد شدن آن را کاهش و تاریکی ترشح آن را افزایش می‌دهد. جدیداً نشان داده شد که مصرف ملاتونین در کاهش علایم مؤثر است [۶]. این دارو در تحقیقات هوایی آمریکا تحت بررسی است [۱۱].

آب کافی و مایعات غیرالکلی و بدون کافئین به بدن رساندن [۱۲].

می‌توانند به کاهش اثرات جت لگ کمک کند. دوز اضافی ویتامین‌ها و همچنین روی و سلنیوم دو روز قبل و دو روز بعد از پرواز به تسکین علایم جت لگ کمک می‌کند.

ممکن است مفید باشد فرد در مقابل یک نور ۱۰۰۰۰ lux که ۵۰ بار روشن‌تر از نور معمول اتاق است به مدت ۳۰ دقیقه می‌نشیند نور درمانی روش خوبی است اما کسانی که بیماری چشمی دارند باید با یک پزشک قبل از شروع درمان مشورت کنند [۴]. رژیم غذایی به عنوان یک فاکتور ارزان سالم و قابل تغییر که علایم را تعدیل می‌کند مطرح است [۱۳].

طی پرواز ورزش روش مؤثری می‌باشد، مثل بلند شدن، قدم زدن و انجام حرکات کششی و تمرینات ایروبیکی در صندلی. این تمرینات باعث می‌شود که خون جریان داشته و مانع از تجمع آن در انتهاها می‌شود.

به مسافران کمک می‌کند که ساعت داخلی بدنشان را سریعاً با منطقه زمانی جدید تطابق دهند. این رژیم غذایی در کسانی که کار شیفتی دارند هم مؤثر است [۱۴]. این رژیم توسط آزمایشگاه ملی آرگون پیشنهاد شد که بر اساس مطالعات متابولیکی که مانع مغشوش شدن سیرکادین در جوندگان و جلوگیری از جت لگ در انسان می‌شود می‌باشد و شامل روزهای متناوب پرخوری نهار و صبحانه پر پروتئین و شام پرکربوهیدرات و روزهای کم خوری با ۸۰۰ کالری در روز است.

غذای پر پروتئین اسیدهای آمینه پلاسما را که پیش‌ساز کاته کول آمین‌های مغز است را بالا می‌برد، از طرف دیگر غذای پر کربوهیدرات بدن را برای خواب آماده می‌کند. این رژیم با پرخوری ۴ روز قبل از عزیمت شروع می‌شود و با روزهای متناوب پرخوری و کم‌خوری دنبال می‌شود. طی ۳ روز قبل از عزیمت نوشیدنی‌های دارای کافئین فقط بین ساعت ۵-۳ عصر نوشیده شود. روز حرکت روز پرخوری است و کافئین وقتی پرواز به سمت غرب است در صبح و وقتی به جهت شرق است ساعت ۱۱-۶ عصر خورده شود و حین مسافرت الکل نوشیده نشود. رژیم ضد جت لگ از نشانه‌های زمانی استفاده می‌کند. این نشانه‌ها شامل زمان غذا خوردن، طلوع و غروب خورشید و دوره‌های استراحت و فعالیت می‌باشد. به طور طبیعی همه آنها با هم عمل می‌کنند تا بدن را روی برنامه و سالم نگه دارند، رژیم ضد جت لگ بیش از یک رژیم است که با برنامه هماهنگ نشانه‌های زمانی را به هم مربوط و از آن جلوگیری می‌کنند. نشانه‌های زمانی شامل دوره‌های متناوب غذا خوردن و ناشتا بودن است که به تطابق با شرایط جدید کمک می‌کند به آن رژیم غذایی می‌گوییم چون غذا محور است وقتی چیزی می‌خورید به بدنتان در مورد خواب و بیداری پیام می‌دهد چون غذا خوردن در زمان ثابتی از روز است نظم آن نظم فعالیت‌های وابسته به زمان را تقویت می‌کند. این رژیم با تنظیم مجدد نشانه‌های زمانی از آن جلوگیری می‌کند در اولین روزهای قبل

از مسافرت شروع می‌شود تا فرد را به وسیله تنظیم میزان و نوع غذای خورده شده با منطقه زمانی جدید تطبیق دهد تا زمانی که به مقصد رسید بدن به واسطه پنداشتن غذا و برنامه فعالیت مانند افراد منطقه زمانی جدید تنظیم شود هرکس از سه یا بیشتر منطقه زمانی عبور کند می‌تواند از این رژیم استفاده کند. به علاوه این رژیم برای کارگران شیفتی هم کاربرد دارد. بدن به طور طبیعی به یک روز به ازای هر منطقه زمانی جهت تطابق با محیط جدید نیاز دارد اما این رژیم کمک می‌کند مسافر این عدم تطابق را یک روزه پیدا کند در مطالعه‌ای که این رژیم برای ۱۸۶ نفر از افرادی که برای رسیدن به ماموریت از ۹ منطقه زمانی گذشته بودند انجام شد در مسافرت به شرق علائم ۷/۵ برابر کاهش نشان داد و در مسافرت به غرب افراد ۱۶/۲ برابر علائم کمتری را نشان دادند. معتقدند که بهبودی از جت لگ به یک میزان ثابت یک ساعت در روز اتفاق می‌افتند ولی تطابق فرد غیرخطی است. نوجوانان سریعاً با منطقه زمانی جدید تطابق حاصل می‌کنند و به ندرت به رژیم ضد جت لگ نیاز دارند [۱۳].

عدم تطابق زمانی عامل سوانح هوایی زیادی می‌باشد. پروازهای نظامی به اقدامات پیشگیرانه شدیداً علاقمند هستند. سربازان نیاز دارند که مناطق زیادی بگذرند تا به محل ماموریت خود برسند و کاهش این علائم به کیفیت انجام مأموریت آنها کمک می‌کند [۱۴].

## References

1. Mendoza J. Circadian clock: setting time by food. *Neuroendocrinology*. 2007 Feb; 19(2):127-37.
2. Pardini L, Kaeffler B. Feeding and circadian clocks. *Reprod Nutr Dev*. 2006 Sep-Oct; 46(5): 463-80. Epub 2006 Sep 23.
3. Lark LC, Wright HR. Chronobiology of sleep in humans. *Cell Mol Life Sci*. 2007 May; 64(10):1171.
4. Gale encyclopedia of medicine, published December, 2002 by the Gale group the essay author is Anne ford-martin.
5. Jet-lag: It's all about chemical reaction in cells. May 23, 2007 03:37. *Molecular & cell biology*.
6. Effect of Hydrocortisone, Melatonin, and Placebo on Jet lag. National institutes of clinical center.
7. Model of Internal clock reveals how Jet lag disrupts the system. *Science daily*, Sep, 2, 2006.
8. Flight attendants survey on jet-lag and no- jet-lag.
9. Jet lags Airline Surveys. Flight attendance survey on jet lag and No-jet-lag. Vol 69, num 8, August 1998, official journal of Aerospace Association.
10. Gale encyclopedia of medicine, December, 08-14-2006.
11. Charles A. Desynchronize or Jet lag. *Aerospace Medicine*.
12. Tips to fend off the effects of long haul. Traveler tip. *Msnbc.com*.
13. Reynolds NC Jar, Montgomery R. Using the Argonne diet in jet lag prevention: deployment of troops across nine time zones. *Mil med*, 2002 Jun; 167(6):451-3.
14. Jet lag and its Effects on Humans. Institute of Aerospace medicine. DRL

## Jet lag

\* Riahy S<sup>1</sup>, Yusufy E<sup>2</sup>

### **Abstract**

All mammals have behavior and physiologic cycles that is regulated base on genetic and supra kiasmatic nucleuses. These 24 hours cycle has role in hormonal secretion and behavior especially in sleep- wake and temperature. Disturbances in this cycle cause jet lag. This happens in travel across multiple time zones. After transmeridian flight, internal clock is desynchronized from external environment and it takes several days to readjust to the new external time cues. It has symptoms like confusion, insomnia and lack of concentration. There are many ways to reduce these symptoms like phototherapy, diet, hydrotherapy and hormonotherapy. There is no effective way to reduce this. This article is a research in aviation medicine site.

**Keywords: Jet lag, Symptoms, Treatment**

1. PhD Student in exercise  
physiology, medical faculty, IRI  
Army University of Medical  
Sciences (\*Corresponding Author)

2 BSc in nutrition, Mehrabad Health  
Administration