بررسی اخذ غذا و آب شبانه روزی در خرگوش آلبینو

دکتر فرزانه سمیعی[1]* دکتر وهاب باباپور[2]

دریافت مقاله: ۱۱ شهریورماه ۱۳۸۰
پذیرش نهایی: ۱۷ اسفندماه ۱۳۸۱

هدف: بررسی ریتم روشنایی، تاریکی روی اخذ آب و غذا در خرگوش.
حیوانات: ده سر خرگوش نر بالغ آلبینو.
روش: اخذ غذا و آب در سیکل روشنایی به فاصله هر ساعت یکبار و در سیکل تاریکی به طور یکجا برای هر حیوان به مدت دو هفته تا یکماه (با دقت ۰/۰۱ گرم برای غذا و ۰/۵ سی سی برای اخذ آب) اندازه گیری می شد.
تجزیه و تحلیل آماری: آزمون"t"و ضریب همبستگی قطعی.
نتایج: اخذ آب و غذا در خرگوش از یک ریتم سیرکادیان تبعیت می‌کند که شامل مصرف بیشتر این دو در سیکل تاریکی در مقایسه با سیکل روشنایی است. نسبت اخذ غذا در سیکل تاریکی به روشنایی ۱/۶۴ و نسبت اخذ آب در سیکل تاریکی به روشنایی ۱/۷۲ می‌باشد. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۸۲)، دوره ۵۸، شماره ۱، ۲۳-۲۱.
واژه های کلیدی: اخذ غذا، ریتمهای سیرکادیان، اخذ آب، خرگوش.

بسیاری از نظمهای موجود در بدن جانوران دوره های چرخشی تقریباً ۲۴ ساعته دارند (سیرکادیان). در میان این ریتمها، پاسخهای رفتاری نظیر فعالیت حرکتی، خواب و تغذیه دیده می‌شوند. بعد از فعالیت حرکتی احتمالاً رفتار تغذیه ای قابل ثبت‌ترین متغیر در بررسیهای مربوط به فیزیولوژی و فارماکولوژی ریتمهای سیرکادیان در جانوران محسوب می شود (۸).

روشهای متنوعی برای ثبت رفتار مذکور مورد استفاده قرار می گیرند. در کل می توان این روشها را به پنج گروه اصلی تقسیم نمود:

۱) روشهای عامل، در این روش حیوان برای بدست آوردن غذا میله ای را فشار می دهد. ۲) کنتورهای ثبت غذا که همزمان با خوردن غذا توسط حیوان عمل می کنند. ۳) ترازوهای الکترونیک که بطور مداوم وزن غذا را اندازه گیری کرده و اطلاعات را به کامپیوتر رله می کنند. ۴) وسایلی که حضور جانور را در داخل ظرف غذا ثبت می کنند. ۵) وسایلی که تماس حیوان را با غذا تشخیص می دهند، از مورد اخیر با نام کنتور غذا (Eatometer) نام برده می شود (۱،۲،۵،۶،۸،۹،۱۲).

از آنجایی که در مطالعات مربوط به رفتار تغذیه‌ای خرگوش کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است، لذا در این مطالعه ریتم سیر کادیان رفتار تغذیه‌ای در این حیوان مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش کار

حیوانات: این تجربه بر روی ۱۰ خرگوش نر بالغ آلبینو با میانگین وزنی ۲۰۰±۱۸۰۰ گرم انجام شد. حیوانات از انستیتو رازی ایران تهیه شده و در قفسهای جداگانه، در آزمایشگاهی ساکت و در شرایط مناسب از نظر درجه حرارت (۲۰ ± ۲۰ درجه سانتیگراد) و دوره روشنایی ـ تاریکی ۱۲ ساعته (۶ صبح الی ۶ بعد از ظهر) نگهداری شدند. حیوانات در طول آزمایش دسترسی آزادانه به آب و غذا را داشتند و قبل از شروع هر گونه اندازه گیری اخذ غذا و آب، به محیط زندگی و شرایط موجود در قفسها ونیز ظروف آب و غذا کاملاً سازش پیدا کرده بودند.

روش اندازه گیری اخذ غذا: حیوانات با غذای استاندارد تهیه شده از کارخانه خوارک دام پارس تغذیه شدند (ترکیبات: ۱۹/۵ درصد پروتئین ـ ۱۰/۲۸ درصد فیبر ـ ۰/۷۵درصد کلسیم ـ ۰/۶درصد فسفر ـ ۰/۶ درصد سیستئین و متیونین ـ ۰/۹۹درصد لیزین ـ ۰/۲۸ درصد متیونین ـ ۰/۶۸ درصد نمک).

اخذ غذا در سیکل روشنایی با فواصل یکساعته (از ۷ صبح تا ۶ بعد از ظهر)و از طریق تفاضل وزن غذای باقیمانده (به اضافه خرده غذاهای ریخته شده در سینی زیر ظرف غذا) از وزن اولیه غذا و با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری می شد. اخذ غذای شبانه نیز به طور یکجا (از ساعت ۶ عصر تا ۷ صبح روز بعد) اندازه گیری شد.

روش اندازه گیری اخذ آب: اخذ آب توسط دستگاه اندازه گیری آب انجام گرفت. این دستگاه از دو قسمت تشکیل شده که عبارت اند از: **الف)** لوله شیشه ای مدرج به دقت ۰/۵ سی سی که یک انتهای آن بسته و سردیگر آن باز است، قسمت اخیر بر روی یک بخش ثابت از جنس تفلون قرار می گیرد که این مجموعه در خارج از قفس نصب شد. **ب)** مخزن دایره ای شکل از جنس تفلون که درقسمت داخلی قفس قرار می گیرد و حیوان از آن آب می نوشد. این دو قسمت به هم مرتبط بوده و حجم آب درون آنها ثابت بوده و لذا به مجرد اخذ آب توسط حیوان و کاهش آن، هوا وارد لوله آب شده و در نتیجه آب در لوله مدرج به اندازه ای که توسط حیوان خورده شده پایین آمده و وارد مخزن می شود. لذا آب مصرف شده مخزن جبران می شود.

اخذ آب نیز در سیکل روشنایی با فواصل یکساعته و در سیکل تاریکی به طور یکجا ثبت شد. برای هر حیوان حداقل به مدت دو هفته و حداکثر تا یکماه اخذ غذا و آب اندازه گیری شد.

آنالیز آماری: میانگین اخذ آب و غذا برای هر حیوان در ساعات مختلف سیکل روشنایی جداگانه محاسبه شد و سپس جهت تعیین اخذ آب و غذا در ساعات مختلف سیکل روشنایی از این مجموعه، مجدداً میانگین و انحراف معیار گرفته شد. در هر نمودار هر نقطه نشان دهنده میانگین اخذ آب یا

۱) دانشکده مهندسی پزشکی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران، تهران ـ ایران.
۲) گروه آموزشی فیزیولوژی فارماکولوژی و سم شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران ـ ایران.
*) نویسنده مسئول Samiei@bme.azad.org

Diurnal food and water intake in albino rabbit

Samiee, F.,[1] Babapour, V.[2]

[1]Faculty of Medical Engineering, Science and Research Unit, Islamic Azad University of Tehran, Tehran - Iran. [2]Department of Physiology and pharmacology and toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran.

Objective: To study circadian rhythms of food and water intake in rabbits.
Animals: Ten adult male albino rabbits.
Procedure: Feeding and drinking patterns were continuously measured hourly in light phase and over the night phase for 2 weeks to 1 month.
Statistical analysis: paired t- test and regression bobgggcgcot.
Results: The results indicate that rabbits display a circadian rhythm of feeding behaviour, consuming as much food in the dark phase as in the light phase. The ratio of dark to light feeding was 1.64 and of water intake was 1.72. ***J. Fac. Vet. Med. Univ. Tehran. 58, 1: 21-23, 2003.***
Key words: Food intake, Circadian rhythms, Water intake, Rabbit.
corresponding author email:Samiei@bme.azad.org

غذا در ۱۰ تکرار می باشد و خطای معیار یا Standard error به صورت خطوط عمودی در نمودارها آورده شده است.

جهت بررسی وجود ارتباط بین اخذ غذا و آب از ضریب همبستگی(r) و برای مقایسه میانگینهای مربوط به اخذ غذا (و یا آب) در دوره‌های روشنایی و تاریکی از paired "t" test استفاده شده است.

نتایج

الف) نوسانات طبیعی اخذ غذا: اطلاعات مربوط به نوسانات طبیعی اخذ غذا در خرگوشهای مورد مطالعه در جدول ۱ و نمودار ۱ درج شده است.

حداقل میزان اخذ غذا در خرگوشهای مورد مطالعه در ساعات ۸ صبح تا ۱۲ ظهر می باشد. به طوری که در ساعات اخیر اخذ غذا تقریباً ثابت بوده و پس از این مدت به تدریج افزایشی در میزان اخذ غذا دیده شد (در این میان کاهشی جزئی نیز در میزان اخذ غذا در ساعت ۵ بعد از ظهر مشاهده گردید)، میزان اخذ غذا در فاصله ساعات ۵ تا ۶ بعد از ظهر افزایش چشمگیری نشان می دهد.

اخذ غذای کلی در سیکل تاریکی بیش از سیکل روشنایی بوده و تفاوت بین اخذ غذا در دوره های تاریکی و روشنایی معنی دار ($P<0/001$) و نسبت اخذ غذا در سیکل تاریکی به روشنایی ۱/۶۴ بود.

ب) نوسانات طبیعی اخذ آب: مصرف آب نیز مانند غذا در خرگوش از یک ریتم ۲۴ ساعته تبعیت نمود که با مصرف بیشتر آب در سیکل تاریکی در مقایسه با سیکل روشنایی همراه بوده (جدول ۱ و نمودار ۱) و تفاوت بین اخذ آب در دوره‌های تاریکی و روشنایی معنی‌دار ($P<0/001$) و نسبت مصرف آب شبانه به روزانه ۱/۷۲بود. در سیکل روشنایی نسبت اخذ آب به غذای حیوان ۱/۷۵ بوده و این نسبت در سیکل تاریکی ریتم سیر کادیان ۱/۸۴ بوده که نشان می دهد این حیوان تقریباً ۲ برابر میزان غذای روزانه، آب می نوشد.

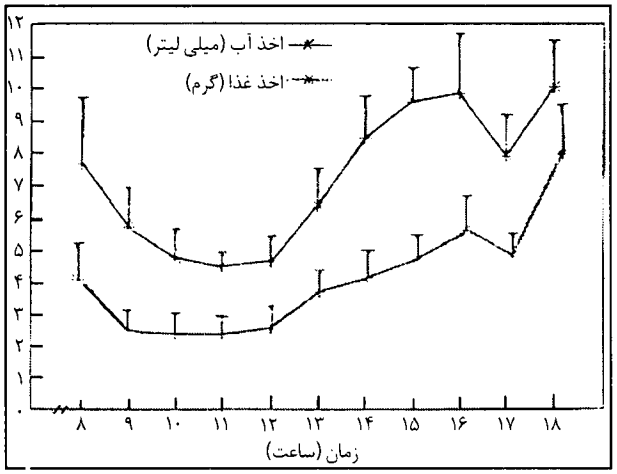
بحث

افزایش اخذ غذای حیوان در طول سیکل تاریکی می تواند به دلیل افزایش تعداد وعده های غذا، افزایش میزان غذای خورده شده در هر وعده غذا (سایر غذا) و نیز کاهش فواصل بین وعده های غذا در سیکل مورد نظر باشد(۵).

این امر با ریتم سیرکادیان تغذیه ای در موشهای صحرایی مطابقت دارد. موشهای صحرایی غذای روزانه خود را در طی ۱۳-۱۰ وعده غذایی که توسط فواصل زمانی معین جدا می گردد صرف می‌کنند، از این تعداد حدود ۹ وعده غذایی در طی تاریکی و تنها ۵ وعده آن در طی سیکل روشنایی انجام می پذیرد (۳،۷،۱۰). خرگوشها در مقایسه با موشها دو برابر بیشتر غذا می خورند و این امر، هم در سیکل تاریکی و هم در سیکل روشنایی ریتم سیرکادیان صادق است. فواصل بین وعده های غذا در این حیوانات نصف موشهاست. اندازه های غذای مصرفی در هر وعده غذایی در خرگوشها ۵ تا ۱۰ برابر بیشتر از موشهاست.

جدول ۱ - اخذ غذا و اخذ آب خرگوش در دوره‌های روشنایی و تاریکی. (مقادیر میانگین و انحراف معیار مربوط به ۱۰ سرخرگوش می باشد).

پارامتر اندازه گیری شده	اخذ غذا (گرم)		اخذ آب (سی سی)	
شاخص آماری	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
دوره روشنایی	۴۴/۸۷	۵/۶۶	۷۸/۵۹	۹/۷۵
دوره تاریکی	۷۳/۵۹	۴/۶۵	۱۳۵/۱۷	۵/۹۹



نمودار ۱ - اخذ غذا و اخذ آب خرگوش در ساعات مختلف روز. هر نقطه معرف میانگین± انحراف معیار ۱۰ سرخرگوش می باشد.

در تحقیق حاضر، نوسانات اخذ آب در ساعات مختلف سیکل روشنایی با نوسانات اخذ غذا (نمودار ۱) وابستگی زیادی نشان می‌دهد ($r=0/896, P<0/001$)، به طوری که همزمان با افزایش مصرف غذا، میزان اخذ آب نیز افزایش یافته و در ساعاتی که اخذ غذا توسط حیوان کم بوده، آب خورده شده توسط حیوان نیز کمتر بوده است.

وابستگی نزدیک بین اخذ آب و غذا توسط مطالعات دیگران نیز تأیید می شود (۲،۴). تصور بر این است که نوشیدن اساساً به دلیل کاهش حجم و یا افزایش اسمولاریته پلاسما حادث می شود، ولی مطالعات انجام شده در انسان نشان داده که مقدار مایع نوشیده شده در اصل به مقدار غذای خورده شده مربوط می باشد. بنابراین اخذ غذا اثر غالب بر زمان اخذ آب و نیز مقدار مصرف آب متعاقب خوردن غذا دارد (۴). در خوکهای جوان نیز ارتباط نزدیک اخذ آب و غذا به خوبی مشهود می باشد. در این حیوان ۶۴ درصد اخذ غذا و ۶۸ درصد اخذ آب روزانه در طی ۱۲ ساعت پریود روشنایی اتفاق می افتد ولی ۷۶ درصد اخذ آب روزانه این حیوان در ارتباط بسیار نزدیک با زمان مصرف غذا بوده وتنها حدود ۲۴ درصد آن قبل از خوردن غذا اتفاق می افتد (۲).

افت ایجاد شده ناچیز در میزان اخذ آب و غذای خرگوشهای مورد مطالعه در ساعت ۵ بعد از ظهر، در عین اینکه وابستگی بین اخذ آب و غذا را نشان می دهد ولی با مطالعات انجام شده در خرگوشهای نژاد نیوزیلند مطابقت نشان نمی دهد (۱۱) و این شاید یک اختلاف بین گونه ای باشد.

References

1. Bartness, T.J. and Moreley, J.E. (1995): Effects of food deprivation and metabolic fuel utilization on the photoperiodic control of food intake in Siberian hamsters. Physiol. Behav. 57, 1: 61-67.
2. Bigelow, J.A. and Houpt, T.R. (1988): Feeding and drinking patterns in young pigs. Physiol. Behav. 43:99-109.
3. Castro, J.M. (1985): Meal pattern correlations: Facts and artifacts. Physiol. Behav. 15:13-15.
4. Castro, J.M. (1989):The interactions of fluid and food intake in the spontaneous feeding and drinking patterns of rats. Physiol. Behav. 45: 861-870.

5. Comperatoré, C.A. and Stephan, F.K. (1990): Effects of vagotomy on entrainment of activity rhythms to food access. Physiol. Behav. 47: 671-678.
6. Dhatt, R.K. and Rattan, A.K. (1998): Effect of chronic intracerebroventricular morphine to feeding responses in male rats. Physiol. Behav. 43: 553-557.
7. Krizova, E. (1996): Food intake and body weight in rats with daily food availability restrictions. Physiol. Behav. 60, 3: 791-794
8. Madrid, J.A. and Matas, P. (1995): A contact eatometer for automated continuous recording of feeding in rats. Physiol. Behav. 57, 1: 129-134.
9. Meguid, R.A. and Beverly, J.L. (1995): Surfeit calories during parenteral nutrition influences food intake and carcass adiposity in rats. Physiol. Behav. 57, 2: 265-269.
10. Rains, T.M. (1998): Food intake patterns are altered during long-term zinc deficiency in rats. Physiol. Behav. 65:473-478.
11. Sanderson, J.D. and Vanderweele, D.A. (1975): Analysis of feeding patterns in normal and vagotomized rabbits. Physiol. Behav. 15: 537-364.
12. Tsujii, S. and Bray, G.A. (1990): Effects of glucose, 2DG, phlorizin and insulin on food intake of lean and fatty rats. Am. J. Physiol. 258: E 476-E 480.