

Ambient Light Exposure and Changes in Obesity Parameters: A Longitudinal Study of the HEIJO-KYO Cohort

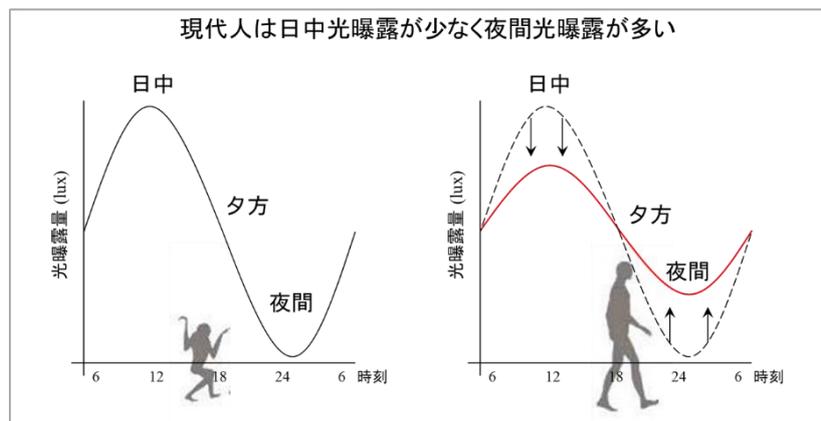
Obayashi K, Saeki K, Kurumatani N.

J Clin Endocrinol Metab. 2016; 101(9):3539-3547.

論文サマリー

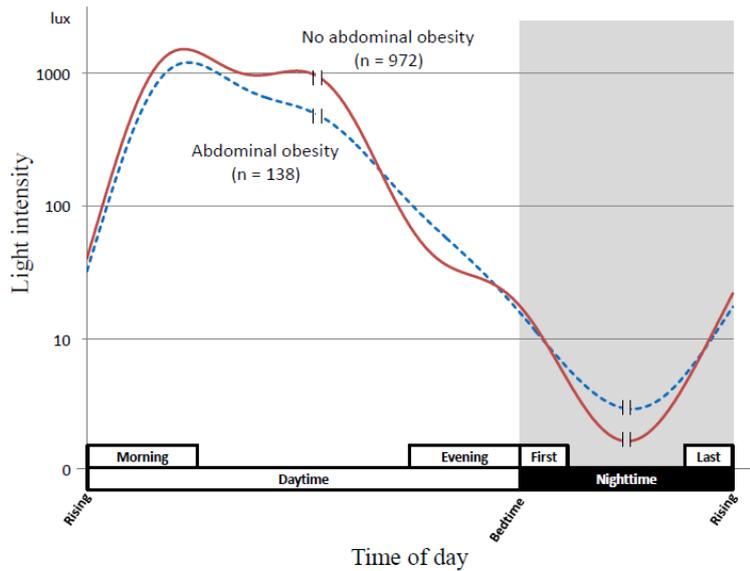
近年の生体リズム（サーカディアンリズム）に関する基礎研究の進歩は著しく、サーカディアンリズムが内分泌代謝機能に強く関与していることが明らかになってきた。ヒトを対象とした疫学研究においても、サーカディアンリズム障害と関連が強い夜間交代勤務者で肥満症のリスクが高いことが報告されている。

生物は外部環境の変化に適応するために、光の情報を利用して進化してきた。そのため光が最も強くサーカディアンリズムに影響を与える環境因子であることが分かっている。現代人は日中に屋内生活をするために日中の光曝露が少なく、夜間に人工照明を使用するために夜間の光曝露が多い傾向がある（下図）。このような現代人の光の浴び方が、サーカディアンリズム障害を引き起こし、肥満の原因になっている可能性がある。これより前に、夜間光曝露が多い群で肥満症を有する割合が有意に高いことを報告している（J Clin Endocrinol Metab. 2013; 98(1):337-344）。



平城京スタディに参加した奈良県在住の 60 歳以上の男女 1110 人（平均年齢 71.9 歳）のベースライン調査データと 766 人の追跡データ（追跡期間：24 カ月）を分析した。肥満指標として、腹囲身長比（WHtR）と体重身長比（BMI）を用いた。夜間の光曝露量は対象者自宅寝室に設置した照度センサーで、日中の光曝露量は腕時計型の照度センサーを用いて 1 分間隔で 2 日間測定した。

横軸を時刻、縦軸を照度としたベースライン調査データで、腹部肥満群（WHtR > 0.6）は日中光曝露量が少なく、就寝前から夜間の光曝露量が多いことを認めた（次項図）。年齢や性、カロリー摂取量や身体活動量、睡眠指標などの交絡因子で調整した多変量混合線形分析で、就寝前 4 時間から夜間就寝中の光曝露量が多いほど、その後の WHtR や BMI の増加と有意に関連していた。さらに起床後 4 時間の光曝露量が少ないほど、その後の WHtR の増加と有意に関連していた。



Light exposure parameters	%WHR change												BMI change		
	Unadjusted			Adjusted Model 1			Adjusted Model 2			Adjusted Model 2					
	β	95% CI	P	β	95% CI	P	β	95% CI	P	β	95% CI	P			
Morning (4 h)															
Mean light intensity	continuous (log lux)	-0.898	-1.472, -0.325	0.002	-0.534	-1.106, 0.039	0.07	-0.393	-0.972, 0.186	0.18	-0.143	-0.456, 0.170	0.37		
Time above ≥ 500 lux	continuous (log min)	-1.275	-1.918, -0.631	<0.001	-0.897	-1.536, -0.258	0.006	-0.970	-1.798, -0.143	0.022	-0.257	-0.605, 0.091	0.15		
Time above ≥ 1000 lux	continuous (log min)	-1.003	-1.607, -0.398	0.001	-0.644	-1.244, -0.044	0.035	-0.699	-1.428, 0.030	0.06	-0.148	-0.474, 0.178	0.37		
Evening (4 h)															
Mean light intensity	continuous (log lux)	0.325	-0.851, 1.501	0.59	1.202	0.038, 2.365	0.043	1.209	0.026, 2.392	0.045	1.046	0.410, 1.682	0.001		
Time above ≥ 50 lux	continuous (log min)	-0.034	-0.741, 0.673	0.93	0.436	-0.262, 1.134	0.22	0.506	-0.195, 1.207	0.16	0.467	0.089, 0.846	0.015		
Time above ≥ 100 lux	continuous (log min)	0.253	-0.327, 0.833	0.39	0.598	0.028, 1.167	0.040	0.626	0.055, 1.196	0.032	0.452	0.145, 0.760	0.004		
Daytime (All)															
Mean light intensity	continuous (log lux)	-1.176	-1.902, -0.450	0.002	-0.451	-1.120, 0.293	0.23	-0.350	-1.107, 0.408	0.37	-0.274	-0.683, 0.135	0.19		
Time above ≥ 500 lux [†]	continuous (log min)	-1.800	-2.597, -1.003	<0.001	-1.067	-1.881, -0.252	0.010	-0.980	-1.810, -	0.021	-0.540	-0.988, -0.093	0.018		
Time above ≥ 1000 lux [†]	continuous (log min)	-1.469	-2.169, -0.769	<0.001	-0.813	-1.528, -0.098	0.026	-0.706	-1.436, 0.024	0.06	-0.432	-0.826, -0.038	0.032		
Nighttime (All)															
Mean light intensity	≥ 3 vs. < 3 lux	0.783	0.033, 1.533	0.041	0.919	0.190, 1.649	0.014	0.959	0.230, 1.687	0.010	0.405	0.011, 0.799	0.044		
	≥ 10 vs. < 10 lux	1.091	0.066, 2.116	0.037	1.073	0.076, 2.070	0.035	0.999	0.004, 1.993	0.049	0.391	-0.143, 0.932	0.15		
	Time below < 3 lux [‡]	-0.006	-0.012, -	0.029	-0.006	-0.012, -	0.034	-0.006	-0.012, -	0.023	-0.003	-0.006, -0.00002	0.048		
	Time below < 10 lux [‡]	-0.008	-0.014, -	0.018	-0.007	-0.014, -0.001	0.023	-0.007	-0.013, -	0.021	-0.003	-0.007, 0.00004	0.053		
First night (1 h)															
Mean light intensity	T1 (low)	ref			ref			ref			ref				
	T2 (intermediate)	0.151	-0.660, 0.963	0.71	0.270	-0.521, 1.062	0.50	0.219	-0.564, 1.002	0.58	-0.048	-0.472, 0.375	0.82		
	T3 (high)	0.375	-0.437, 1.187	0.37	0.408	-0.382, 1.199	0.31	0.219	-0.576, 1.013	0.59	-0.067	-0.497, 0.362	0.76		
Last night (1 h)															
Mean light intensity	T1 (low)	ref			ref			ref			ref				
	T2 (intermediate)	0.534	-0.275, 1.344	0.20	0.411	-0.379, 1.200	0.31	0.423	-0.368, 1.215	0.29	0.288	-0.140, 0.717	0.19		
	T3 (high)	0.935	0.125, 1.746	0.024	0.842	0.050, 1.635	0.037	0.898	0.089, 1.707	0.030	0.367	-0.071, 0.804	0.10		

CI, confidence interval; WHtR, waist-to-height ratio; BMI, body mass index.

Model 1: Adjusted for age, gender, and follow-up duration.

Model 2: Adjusted for age, gender, follow-up duration, smoking and drinking status, household income, education, caloric intake, physical activity, bedtime, duration in bed, and day length.

[†] Adjusted for duration out of bed (continuous). [‡] Adjusted for duration in bed (continuous).

著者コメント

本研究で大規模な一般集団で、日中の光曝露が少なく、就寝前から夜間の光曝露が多いほど肥満リスクが高まることを世界で初めて報告した。このような不適切と思われる光曝露が生体リズムを乱し、肥満指標の増加を引き起こしたと考えられる。昼間は屋外でたくさん光を浴びて、夜は人工照明やスマートフォンの光を避けることで肥満を予防できる可能性があり、さらに研究を進めていきたい。

論文キーワード

光曝露、肥満、サーカディアンリズム