

ДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ СРЕДНЕГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА У ЖЕНЩИН

Кожухова Вера Константиновна

канд. биол. наук, доцент, Ярославский государственный технический университет, РФ, г. Ярославль

The dynamics of the biological rhythms of mean arterial pressure during the year in women

Vera Kozhuhova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Yaroslavl State Technical University, Russia, Yaroslavl

Аннотация. Рассматривается вопрос изменения среднего артериального давления (АД ср) в течение года у женщин сидя. В каждом из 12-ти месяцев года были выявлены два максимальных значения (акрофазы), а именно: в утреннее и дневное (или вечернее) время суток. В сентябре и ноябре месяцах были зарегистрированы достоверные связи между утренними и дневными акрофазами АД ср, а именно: сентябрь (8 и 18 часов; АЕ; - 4,33 %; $P < 0,001$) и ноябрь (8 и 16 часов; АД; - 3,87 %; $P < 0,001$). В обоих выше описанных случаях дневные акрофазы были зафиксированы достоверно меньше по сравнению с утренними.

Abstract. The issue of changes in average blood pressure (BP SR) during the year in women sitting. In each of the 12 months of the year were identified two maximum values (acrophases), namely: in the morning and afternoon (or evening) time of day of each month. In September and November were the months was significant correlation between the morning and afternoon acrophase BP SR, namely, September (8 and 18 hours; EE; - 4,33 %; $P < 0.001$) and November (8 and 16 hours; ES - 3,87 %; $P < 0,001$). In both of the above cases, daytime acrophases were recorded significantly less than in the morning

Ключевые слова: женщины; среднее артериальное давление; акрофаза; год.

Keywords: women; mean blood pressure; acrophase; year.

Введение. Известно, что в течение года меняются показатели всех физиологических систем организма человека [1, 2]. То же самое относится и к параметрам сердечно – сосудистой системы.

Целью исследования было проанализировать изменения среднего артериального давления (АДср) в течение года у женщин.

Методика исследования. Работа по сбору материала выполнялась в лабораторных условиях при температуре воздуха + 22 ° – + 24 °С. Все исследования были проведены с участием клинически здоровых женщин среднего возраста (40 – 49 лет), ростом 160 – 169 см и весом около 60-ти кг, ведущих активный образ жизни. Организация исследования включала в себя регистрацию систолического (САД) и диастолического артериальных давлений (ДАД) восьмикратно, в течение дня (в 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 и 22 часа), с двухчасовым интервалом, в течение 12-ти месяцев года, в положении сидя.

Сезонная регистрация артериального давления у женщин производилась за 10-15 минут до наступления указанного часа. Для регистрации САД и ДАД использовался полуавтоматический прибор для измерения артериального давления МТ – 30 (10016, Нью-Йорк, США), который состоял из следующих деталей: дисплея, показывающего величину систолического и диастолического давления; соединяющейся с дисплеем специальной манжеты, помогающей регистрировать параметры центральной гемодинамики; нагнетателя воздуха, встроенного в манжету. Для получения объективных показателей соблюдались следующие условия:

- рукав одежды не должен сжимать плечо,
- в течение тридцати минут до измерения давления обследуемые женщины не выполняли физических нагрузок,
- в течение пяти – восьми минут до измерения давления положение тела не менялось,
- во время регистрации параметров кровообращения плечевая артерия руки, на которой производилось измерение, находилась на уровне сердца,
- манжета шириной 14 см накладывалась на обнаженное плечо, не сдавливая его,
- при повторных измерениях рука отдыхала не менее десяти минут между регистрациями параметров (при снятой с руки манжете),
- измерение артериального давления у испытуемых женщин должно производиться на одной и той же руке
- манжету накладывали на левую плечевую кость, расположенную под углом 45° к горизонтальной плоскости [3, 11].

Разность между САД и ДАД, то есть амплитуда колебаний давления, называется пульсовым давлением и рассчитывается по формуле [3, 13]:

$$\text{АДп} = \text{САД} - \text{ДАД}, \quad (1)$$

где: АДп – пульсовое артериальное давление (мм рт ст.), САД – систолическое артериальное давление (мм рт ст.), ДАД – диастолическое артериальное давление.

Среднее давление (АДср) определяли с помощью следующего уравнения [3]:

$$\text{АДср} = \text{ДАД} + 1/3 \text{ АДп}, \quad (2)$$

где: АДср - среднее артериальное давление; АДп - пульсовое артериальное давление; ДАД - диастолическое артериальное давление (мм рт. ст).

Результаты исследования. В таблице 1 представлены изменения среднего артериального давления в течение года.

В январе месяце были зарегистрированы два максимальных значения (акрофазы) АД ср, а именно: в 8 и 18 часов. Между утренней и вечерней акрофазами не было зафиксировано достоверной связи. В январе месяце относительно 8 часов было получено достоверное понижение АД ср в 10 часов (АБ; - 3,07 %; $P < 0,001$) и в 22 часа (АЗ; - 5,52 %; $P < 0,001$). Относительно 12, 14 и 16 часов были зарегистрированы возрастания АД ср в 18 часов (ВЕ; + 3,72 %; $P < 0,05$; ГЕ, + 3,53 %, $P < 0,05$; ДЕ, + 3,12 %, $P < 0,05$) соответственно.

Таблица 1.

Динамика биологических ритмов среднего артериального давления (АД ср) в течение года у женщин, сидя. (M ± m), n = 28

Время суток.	Месяцы года					
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
8 ч. А	79, 91 ±	80, 52 ±	80, 85 ±	82, 07 ±	84, 69 ±	82, 54 ±
	0, 60	0, 72	0, 71	0, 81	0, 75	0, 94
10 ч. Б	77, 46 ±	75, 08 ±	76, 24 ±	76, 71 ±	78, 06 ±	78, 25 ±
	0, 60	1, 16	0, 87	0, 87	0, 90	0, 86
12 ч. В	75, 63 ±	75, 44 ±	75, 70 ±	74, 39 ±	76, 85 ±	76, 39 ±
	0, 97	0, 83	0, 84	0, 87	0, 73	0, 65
14 ч. Г.	75, 77 ±	76, 55 ±	76, 49 ±	76, 03 ±	78, 15 ±	76, 00 ±
	0, 89	0, 73	0, 75	0, 93	0, 78	0, 68
16 ч. Д.	76, 07 ±	78, 58 ±	77, 64 ±	77, 04 ±	78, 04 ±	77, 42 ±
	0, 76	0, 96	0, 72	0, 90	0, 70	0, 68
18 ч. Е.	78, 45 ±	78, 77 ±	77, 75 ±	77, 62 ±	79, 84 ±	77, 37 ±
	0, 92	1, 07	0, 76	0, 94	0, 85	1, 00
20 ч. Ж	76, 26 ±	75, 82 ±	78, 67 ±	78, 02 ±	79, 56 ±	77, 10 ±
	0, 75	1, 03	0, 78	0, 72	0, 83	0, 73
22 ч. З	75, 50 ±	76, 44 ±	76, 39 ±	76, 65 ±	78, 05 ±	75, 34 ±
	1, 09	0, 79	0, 84	0, 79	0, 82	0, 86
1	АБ ***	АЗ ***	АД ***	АЕ ***	ВЕ **	АБ ***
2	АЗ ***	БД *	АЕ ***	БВ *	ВЖ *	БВ *
3	ВЕ *	БЕ *	АЖ *	ВД *		БГ *
4	ГЕ *	ВД **	БЖ *	ВЕ **		БЗ *
5	ДЕ *	ВЕ *	ВД *	ВЖ ***		ДЗ *
6	ЕЖ *	ДЖ *	ВЕ *	ВЗ *		
7	ЕЗ *	ЕЖ *	ВЖ **	ГЖ *		
8		ЕЗ *	ГЖ *			
9			ЖЗ *			

*Примечание (здесь и далее): * - $P < 0,05$ или $P < 0,02$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$. Полужирным шрифтом с подчеркиванием выделены акрофазы (или максимальные значения) АД п. С целью показа более полной и ясной картины достоверностей*

изменения результатов временным отрезкам были даны буквенные обозначения.

Относительно 18 часов были зафиксированы достоверные уменьшения АД ср в 20 (ЕЖ; - 2,80 %; $P < 0,05$) и 22 часа (ЕЗ; - 3,77 %; $P < 0,05$).

В феврале месяце получены два максимальных значения АД ср, а именно: в 8 и 18 часов. Относительно 8 часов было зарегистрировано достоверное понижение АД ср в 22 часа (АЗ; - 4,70 %; $P < 0,001$). В феврале месяце относительно 10 часов были выявлены два достоверных повышения АД ср в 16 (БД; + 4,66 %; $P < 0,05$) и 18 часов (БЕ; + 4,91 %; $P < 0,05$). В этом же месяце относительно 12 часов были зарегистрированы достоверные увеличения АД ср в 16 (ВД; + 4,16 %; $P < 0,01$) и 18 часов (ВЕ; + 4,41 %; $P < 0,05$). Относительно 16 часов было зафиксировано достоверное снижение АД ср в 20 часов (ДЖ; - 3,52 %; $P < 0,05$). В феврале месяце относительно 18 часов были получены достоверные уменьшения АД ср в 20 (ЕЖ; - 3,75 %; $P < 0,05$) и 22 часа (ЕЗ; - 2,58 %; $P < 0,05$).

В марте месяце (таблица 1) были получены два максимальных значения АД ср, а именно: в 8 (80, 85 ± 0,71 мм рт ст) и 20 часов (78, 67 ± 0,78 мм рт ст). Вечерняя акрофаза АД ср была выявлена достоверно меньше по сравнению с утренней (АЖ; - 2,70 %; $P < 0,05$). Относительно 8 часов в марте месяце были зарегистрированы достоверные уменьшения АД ср в 16 (АД; - 3,98 %; $P < 0,001$) и 18 (АЕ; - 3,84 %; $P < 0,001$). Относительно 10 часов в этом же месяце было зафиксировано достоверное увеличение АД ср в 20 часов (БЖ; + 3,18 %; $P < 0,05$). Относительно 12 часов в марте были получены достоверные возрастания АД ср в 16 (ВД; + 2,56 %; $P < 0,05$), 18 (ВЕ; + 2,70 %; $P < 0,05$) и 20 часов (ВЖ; + 3,92 %; $P < 0,001$). Относительно 14 часов в марте месяце было выявлено достоверное повышение АД ср в 20 часов (ГЖ; + 2,85 %; $P < 0,05$). Относительно 20 часов в марте было зарегистрировано достоверное снижение АД ср в 22 часа (ЖЗ; - 2,90 %; $P < 0,05$).

В апреле месяце были зафиксированы два максимальных значения (акрофазы) АД ср, а именно: в 8 (82, 07 ± 0,81 мм рт ст) и 20 часов (78,02 ± 0,72 мм рт ст). Относительно 8 часов в апреле месяце было получено одно достоверное уменьшение АД ср в 18 часов (АЕ; - 5,43 %; $P < 0,001$). Относительно 10 часов в этом же месяце было выявлено достоверное понижение АД ср в 12 часов (БВ; - 3,03 %; $P < 0,05$). Относительно 12 часов в апреле месяце были зарегистрированы достоверные увеличения АД ср в 16 (ВД; + 3,56 %; $P < 0,05$), 18 (ВЕ; + 4,34 %; $P < 0,01$), 20 (ВЖ; + 4,87 %; $P < 0,001$) и 22 часа (ВЗ; + 3,03 %; $P < 0,05$). Относительно 14 часов в апреле месяце было зафиксировано одно достоверное возрастание АД ср в 20 часов (ГЖ; + 2,60 %; $P < 0,05$).

В мае месяце были получены максимальные значения (акрофазы) АД ср в 8 (84, 69 ± 0,75 мм рт ст) и 18 часов (79,84 ± 0,85 мм рт ст). В мае месяце относительно 12 часов были выявлены достоверные повышения АД ср в 18 (ВЕ; + 3,89 %; $P < 0,01$) и 20 часов (ВЖ; + 3,52 %; $P < 0,05$).

В июне месяце были зарегистрированы два максимальных значения (акрофазы) АД ср, а именно: в 8 (82, 54 ± 0,94 мм рт ст) и 16 часов (77,42 ± 0,68 мм рт ст). В этом же месяце относительно 8 часов было зафиксировано одно достоверное снижение АД ср в 10 часов (АБ; - 5,20 %; $P < 0,001$). В июне месяце относительно 10 часов были получены достоверные понижения АД ср в 12 (БВ; - 2,38 %; $P < 0,05$), 14 (БГ; - 2,88 %; $P < 0,05$) и 22 часа (БЗ; - 3,72 %; $P < 0,05$). В этом же месяце относительно 16 часов было выявлено одно достоверное снижение в 22 часа (ДЗ; - 2,69 %; $P < 0,05$).

В июле месяце (Таблица 1.2) были зарегистрированы два максимальных значения (акрофазы) АД ср, а именно: в 8 (78, 93 ± 0,67 мм рт ст) и 18 часов (73, 38 ± 0,84 мм рт ст). В этом же месяце относительно 10 часов были зафиксированы достоверные уменьшения АД ср в 14 (БГ; - 3,03 %; $P < 0,05$) и 20 часов (БЖ; - 2,14 %; $P < 0,05$). В июле месяце относительно 12 часов

были зарегистрированы достоверные увеличения АД ср в 18 (ВЕ; +3, 01 %; P < 0,05) и 20 часов (ВЖ; + 2, 94 %; P < 0,05). В седьмом месяце года относительно 20 часов было зафиксировано одно достоверное понижение АД ср в 22 часа (ЖЗ; - 2, 34 %; P < 0,05).

В течение августа месяца были получены два максимальных значения (акрофазы) АД ср, а именно: в 8 (77, 86 ± 0,51 мм рт ст) и 18 часов (73, 38 ± 0,84 мм рт ст). В этом же месяце относительно 8 часов было выявлено одно достоверное снижение АД ср в 10 часов (АБ; - 3, 76 %; P < 0,001). В августе месяце относительно 10 часов были зарегистрированы достоверные уменьшения АД ср в 12 (БВ; -2, 42 %; P < 0,05), 14 (БГ; - 4, 33 %; P < 0,001), 16 (БД; - 3, 25 %; P < 0,05) и 22 часа (БЗ; - 4, 06 %; P < 0,001). В этом же месяце относительно 12 часов были зафиксированы достоверные изменения АД ср в 14 (ВГ; - 1, 96 %; P < 0,05) и 18 часов (ВЕ; + 2, 70 %; P < 0,05). В августе месяце относительно 14 часов было получено достоверное возрастание АД ср в 20 часов (ГЖ; + 3, 83 %; P < 0,001).

Таблица 2.

Динамика биологических ритмов среднего артериального давления (АД ср) в течение года у женщин, сидя. (M ± m), n = 28

Время суток	Месяцы года					
	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
8 ч. А	78, 93 ± 0, 67	77, 86 ± 0, 51	81, 16 ± 0, 54	79, 52 ± 0, 70	78, 15 ± 0, 84	76, 80 ± 0, 68
10 ч. Б	74, 93 ± 0, 45	74, 94 ± 0, 70	78, 51 ± 0, 92	75, 97 ± 0, 67	74, 39 ± 0, 73	73, 51 ± 0, 73
12 ч. В	71, 23 ± 0, 65	73, 13 ± 0, 68	74, 33 ± 0, 90	72, 76 ± 1, 12	74, 73 ± 1, 10	74, 00 ± 0, 62
14 ч. Г.	72, 66 ± 0, 95	71, 70 ± 0, 68	76, 38 ± 0, 71	74, 03 ± 1, 12	73, 73 ± 0, 89	74, 28 ± 0, 53
16 ч. Д.	73, 27 ± 1, 07	72, 51 ± 0, 73	75, 63 ± 0, 90	73, 66 ± 0, 83	75, 13 ± 0, 71	75, 94 ± 0, 72
18 ч. Е.	73, 38 ± 0, 84	75, 11 ± 0, 54	77, 65 ± 0, 92	74, 60 ± 1, 09	74, 79 ± 0, 75	75, 30 ± 0, 67
20 ч. Ж	73, 33 ± 0, 64	74, 45 ± 0, 70	76, 61 ± 0, 93	74, 67 ± 0, 87	73, 22 ± 0, 79	74, 69 ± 0, 83
22 ч. З	71, 62 ± 0, 76	71, 90 ± 0, 60	75, 25 ± 0, 75	73, 82 ± 1, 11	73, 67 ± 0, 93	73, 36 ± 0, 78
1	БГ *	АБ ***	АБ **	БВ **	АБ ***	АБ ***
2	БЖ *	БВ *	АЕ ***	БД *	АВ **	АВ ***
3	ВЕ *	БГ ***	БВ ***		АГ *	АГ ***
4	ВЖ *	БД *	БГ *		АД ***	АЖ *
5	ЖЗ *	БЗ ***	БД *		АЕ ***	АЗ ***
6		ВГ *	БЗ **		АЗ ***	БД *
7		ВЕ *	ВГ *		ДЖ *	БЕ *
8		ГЖ ***	ВЕ **			ВД *
9		ДЕ ***	ВЖ *			ГД *
10		ДЖ *	ЕЗ *			ДЗ *
11		ЖЗ ***				

Относительно 16 часов в августе были выявлены достоверные повышения АД ср в 18 (ДЕ; + 3, 58 %; P < 0,001) и 20 часов (ДЖ; + 2, 67 %; P < 0,05). В этом же месяце относительно 20 часов было зарегистрировано одно достоверное понижение АД ср в 22 часа (ЖЗ; - 3, 43 %; P < 0,001).

В сентябре месяце в 8 и 18 были зарегистрированы максимальные значения (акрофазы) АД ср. Было показано, что вечерняя акрофаза АД ср была достоверно меньше по сравнению с

утренней (АЕ; - 4, 33 %; $P < 0,001$). В сентябре месяце относительно 8 часов было зафиксировано одно достоверное снижение АД ср в 10 часов (АБ; - 3,76 %; $P < 0,01$). В этом же месяце относительно 10 часов были получены четыре достоверных уменьшения АД ср, а именно: в 12 (БВ; - 5, 33 %; $P < 0,001$), 14 (БГ; - 2, 72 %; $P < 0,05$), 16 (БД; - 3, 67 %; $P < 0,05$) и 22 часа (БЗ; - 4, 16 %; $P < 0,01$). В сентябре месяце относительно 12 часов были выявлены достоверные увеличения АД ср в 14 (ВГ; + 2, 75 %; $P < 0,05$), 18 (ВЕ; + 4, 46 %; $P < 0,01$) и 20 (ВЖ; + 3, 06 %; $P < 0,05$). В этом же месяце относительно 18 часов было зарегистрировано одно достоверное понижение АД ср в 22 часа (ЕЗ; - 3, 10 %; $P < 0,05$).

В октябре месяце были зафиксированы два максимальных значения АД ср, а именно: в 8 ($79,52 \pm 0,70$ мм рт ст) и 20 часов ($74, 67 \pm 0,87$ мм рт ст). В этом же месяце относительно 10 часов были получены два достоверных снижения АД ср в 12 (БВ; - 4, 23 %; $P < 0,01$) и 16 часов (БД; - 3, 05 %; $P < 0,05$).

В ноябре месяце были выявлены две акрофазы АД ср, а именно: в 8 ($78, 15 \pm 0,84$ мм рт ст) и 16 часов ($75,13 \pm 0,71$ мм рт ст). Дневная акрофаза АД ср была зарегистрирована достоверно меньше по сравнению с утренней (АД; - 3, 87 %; $P < 0,001$). В этом же месяце относительно 8 часов были зафиксированы пять достоверных снижений АД ср, а именно: в 10 (АБ; - 4,82 %; $P < 0,001$), 12 (АВ; - 4, 38 %; $P < 0,01$), 14 (АГ; - 5, 66 %; $P < 0,05$), 18 (АЕ; - 4, 30 %; $P < 0,001$) и 22 часа (АЗ; - 5, 74 %; $P < 0,001$). В ноябре месяце относительно 16 часов было получено одно достоверное уменьшение АД ср в 20 часов (ДЖ; - 2, 55 %; $P < 0,05$).

В декабре месяце были выявлены максимальные значения (акрофазы) АД ср в 8 ($76, 80 \pm 0,68$ мм рт ст) и 16 часов ($75, 94 \pm 0,72$ мм рт ст). В этом же месяце относительно 8 часов было зарегистрировано пять достоверных понижений АД ср, а именно: в 10 (АБ; - 4, 29 %; $P < 0,001$), 12 (АВ; - 3, 66 %; $P < 0,001$), 14 (АГ; - 3, 39 %; $P < 0,001$), 20 (АЖ; - 2, 75 %; $P < 0,05$) и 22 часа (АЗ; - 4, 48 %; $P < 0,001$). В декабре месяце относительно 10 часов были зафиксированы два достоверных возрастания АД ср, а именно: в 16 (БД; + 3,30 %; $P < 0,05$) и 18 часов (БЕ; + 2, 43 %; $P < 0,05$). В этом же месяце относительно 12 часов было получено одно достоверное повышение АД ср в 16 часов (ВД; + 2, 62 %; $P < 0,05$), относительно 14 часов - в 16 часов (ГД; + 2,23 %; $P < 0,05$) и относительно 16 часов - понижение АД ср в 22 часа (ДЗ; -3,40 %; $P < 0,05$).

Обсуждение результатов. Среднее артериальное давление (АД ср) – это расчетный показатель, зависящий от систолического, диастолического и пульсового артериального давлений. Были выявлены акрофазы АД ср в каждом из 12-ти месяцев года как в утреннее, так и в дневное (или вечернее) время суток, что согласуется с литературными данными [6; 12].

В сентябре и ноябре месяцах были зарегистрированы достоверные связи между утренними и дневными акрофазами АД ср, а именно: сентябрь (8 и 18 часов; АЕ; - 4,33 %; $P < 0,001$) и ноябрь (8 и 16 часов; АД; - 3,87 %; $P < 0,001$). В обоих выше описанных случаях дневные акрофазы были зафиксированы достоверно меньше по сравнению с утренними АД ср. Предполагается, что утренние показатели АД ср связаны с выбросом гормонов в это время суток. Этот факт согласуется с данными литературы, а именно: максимальное выделение адреналина и норадреналина из мозгового слоя надпочечников приходится на утреннее время суток, а именно: на 9-12 часов утра [1, 2, 4, 5, 7, 10, 14, 17] а минимальное – на 18 часов вечера [17].

Были получены достоверные изменения АД ср по отношению к предыдущим или последующим временным отрезкам. Предполагается, что эти изменения АД ср связаны с уровнем содержания в крови гормонов.

Выводы:

1. В каждом из 12-ти месяцев года были выявлены утренняя и дневная (или вечерняя) акрофазы.
2. Была зарегистрирована достоверная связь между утренней и дневной (или вечерней) акрофазами АД ср в сентябре и ноябре месяцах года.

Список литературы:

1. Агаджанян Н.А. Биологические ритмы». - М.: Медицина. -1967. - 120 с.
2. Агаджанян Н.А. Ритмы жизни и здоровье. - М.: Знание. - 1975. - 96 с.
3. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. - М.: Медицина. - 1990. - 192 с.
4. Васильев В.Н. Биоритмы и организм // В кн. Здоровье и стресс. - М.: Знание. - 1991. - С. 23-30.
5. Глазырина И.П. Эта разная медицина. - М.: Знание. - 1992. - 96 с.
6. Деряпа Н.Р., Мошкин М.П., Посный В.С. Проблемы медицинской биоритмо-логии. - М.: Медицина. - 1985. - 208 с.
7. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Суточные ритмы и их роль в физиологии и патологии человека / Советская медицина. - 1972. - №4. - С. 67-70.
8. Длигач Д.Л., Кулаев Б.С. Сосудистые рефлексy, как они есть // в кн.: Жизнь и сосуды. - М.: Знание. - 1989 - С. 153-154.
9. Крылова А.В., Соболева Т.М. Микроциркуляторное русло человека. - М.: Изд-во РУДН. - 1986. - 63 с
10. Куприянович В.И. Биологические ритмы и сон. - М.: Наука. - 1976. - 117 с.
11. Медицинский справочник тренера //сост. В.А. Геселевич. - М.: Ф и С. - 1981 - 271 с.
12. Оранский И.Е. Сезонные биоритмы // В кн.: Биологические ритмы и бальнеотерапия. - М.: Медицина. - 1977. - С. 22-24.
13. Селезнев С.А., Вашетина С.М., Мазуркевич Г.С. Комплексная оценка кровообращения в экспериментальной патологии. - Л-д.: Медицина. - 1976. - 207 с.
14. Таболин В.А., Вельтищев Ю.Е., Лебедев В.П. и др. Суточный ритм функций коры надпочечников // Вопросы охраны материнства. - 1969. - № 4. - С. 87.
15. Фомин Н.А. Глава 7. Кровообращение // в кн.: Физиология человека. - М.: Просвещение. - 1992. - С. 164-193.
16. Шапошникова В.И. Биологические часы // Терра инкогнита, 1997. - № 8. - С. 12-15.
17. Эмме А.М. Часы живой природы. - М.: Советская Россия. - 1962. -150 с.