

І.Ф.Мещишен, Е.Л.Ленга, Н.П.Григор'єва

## ХРОНОРИТМИ ПОКАЗНИКІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ КРОВІ ЩУРІВ

Кафедра медичної хімії (зав. – проф. І.Ф.Мещишен)  
Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці

**Резюме.** Досліджено хроноритми показників антиоксидантного захисту крові (активність каталази, супероксиддисмутази, вміст церулоплазміну, відновленого глутатіону, HS-груп) за умов природного (16,5 годин світла) та експериментального (12 годин світла, 12 годин темряви) освітлення. Встановлена зале-

жність показників антиоксидантного захисту крові від тривалості світлового дня.

**Ключові слова:** хроноритми, кров, каталаза, супероксиддисмутаза, церулоплазмін, відновлений глутатіон, HS-групи.

**Вступ.** Як відомо [2], живий організм об'єднує безліч ритмічних процесів, які протікають на всіх рівнях його організації – від субклітинного до організмового. Спектр біологічних ритмів виявляється широкий: він включає коливання з періодами від часток секунди до багатьох років. Головною роллю у цьому спектрі відіграють циркадіанні ритми, період яких визначається добовим обертанням Землі. Циркадіанному ритму підпорядковані всі функції живого організму – від біохімічних процесів, що протікають у клітині, до поведінки. Таким чином, циркадіанні ритми біохімічних показників в органах і тканинах є індикаторами стану організму за умов, як фізіологічної норми, так і патології.

На сьогодні чітко встановлено [7], що здоров'я організму визначається потужністю його антиоксидантної системи, направленої на знешкодження активних форм кисню та різноманітних радикалів.

**Мета дослідження.** Встановити фотоперіодичні зміни показників антиоксидантного захисту крові за умов фізіологічної норми.

**Матеріал і методи.** Досліди проведені в червні-липні на 40 статевозрілих безпородних білих щурах-самцях, масою 170-180 г. Фотоперіодичні зміни в організмі тварин моделювали впродовж тижня за допомогою двох режимів: 12 годин темряви(20.00-8.00): 12 годин світла (500 лк, 8.00-20.00) (дослідна група тварин). Тварини контрольної групи знаходилися в умовах 16,5±0,5 годин світла: 7,5±0,5 годин темряви. За 24 години до експерименту тварин утримували без їжі з вільним доступом до води. Евтаназію проводили шляхом декапітації під легким ефірним наркозом впродовж світлового періоду доби з інтервалом 4 години (о 8.00, 12.00, 16.00 і 20.00). Цільну кров стабілізували розчином ЕДТА (1 мг/мл крові), розділяли на плазму(центрифугування при 3000 об/хв, 15 хв) і еритроцити (з триразовим промиванням охолодженим фізіологічним розчином натрію хлориду). У плазмі крові визначали вміст церулоплазміну (ЦП) [3] і HS – груп [6], в цільній крові – активність супероксиддисмутази (СОД) [1] і каталази (КА) [4], в еритроцитах – вміст відновленого глутатіону (ВГ) [5]. Отримані результати оброблені методом варіаційної статистики.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Протягом природного світлового періоду доби вміст ВГ в еритроцитах контрольної групи тварин знижується і досягає мінімального значення о 16 годині (табл.). Рівень цього показника о 8.00 і 20.00 був однаковим і склав в середньому 2,4 ммоль/мл. Аналогічних змін зазнавав вміст у плазмі крові сполук з тіоловими групами (HS – групи). Активність каталази крові протягом світлового періоду доби залишалася високою з піком активності о 12 годині. На цей же період доби активність СОД була мінімальною. Рівень ЦП – основного антиоксиданту плазми крові – знизився до мінімального значення о 16.00 і склав 141±8,6 мг/мл. О 20.00 спостерігається зростання його рівня до 250±12,4 мг/мл.

Отже, динаміка вмісту ЦП, ВГ та HS – груп у крові щурів протягом світлового періоду доби влітку полягає у поступовому зниженні цих показників до мінімальних значень о 16.00 з подальшим підвищенням до 20.00. Досліджувані антиоксидантні ферменти змінювали свою активність тільки о 12.00: каталази – зростала, а СОД – знижувалась.

Зменшення тривалості світлового періоду доби за експериментальних умов (12 годин світла : 12 годин темряви) змінювало хроноритми показників антиоксидантного захисту крові. Так, вміст ВГ еритроцитів мінімальний о 8.00, зростає до 16.00 і знову знижується до 20.00. Рівень ЦП у плазмі крові знизився майже в 2 рази від 8.00 до 20.00. Активність ферментів знешкодження активних форм кисню ( $O_2^{\cdot-}$  і  $H_2O_2$ ) залишалася стабільною впродовж доби, лише о 16.00 активність каталази знизилась у 1,9 рази, а СОД – зросла в 1,2 рази.

Таким чином, зменшення тривалості світлового періоду доби змінює термін і напрямок активності антиоксидантних ферментів. Так, за умов природного освітлення, максимальна активність каталази крові спостерігалась о 12.00, а при експериментальному зменшенні тривалості світлового періоду доби – мінімальна о 16.00. Активність СОД – мінімальна о 12.00 при природному освітленні і максимальна о 16.00 за експериментальних умов.

Хроноритми показників антиоксидантного захисту крові щурів ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показники, що вивчалися	Період дослідження							
	8.00		12.00		16.00		20.00	
	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д
Церулоплазмін, мг/г	300±15,6	367±18,4*	220±12,6	270±11,8*	141±8,6	230±9,4*	250±12,4	184±8,7*
Каталаза, мкмоль/хв.л	15,7±0,41	17,8±0,46*	21,4±0,52	19,2±0,44*	16,4±0,31	10,5±0,28*	15,6±0,82	12,6±0,26*
Супероксид-дисмутаза, Од/л	14,6±0,34	14,3±0,28	12,4±0,16	13,6±0,31*	13,3±0,37	16,8±0,41*	14,6±0,26	16,6±0,27*
Відновлений глутатіон, мкмоль/мл	2,34 ±0,082	1,80 ±0,091*	1,91 ±0,084	2,20 ±0,11	1,2 ±0,12	2,40 ±0,141*	2,48 ±0,132	2,08 ±0,092
HS-групи, мкмоль/мл	0,446 ±0,005	0,319 ±0,004*	0,357 ±0,006	0,241 ±0,003*	0,250 ±0,006	0,240 ±0,006	0,337 ±0,007	0,317 ±0,009*

Примітка. К - контроль; Д - дослід; \* - вірогідність різниці між контрольною та дослідною групами ( $p \leq 0,05$ )

Отримані дані хроноритмів показників антиоксидантного захисту крові можуть бути пояснені циркадіанною зміною рівня ендогенного мелатоніну – найважливішого антиоксиданта організму [8].

#### Висновок

Величина та характер змін показників антиоксидантного захисту крові залежить від тривалості світлового дня.

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідити хроноритми антиоксидантної системи крові за умов однакової тривалості природнього та експериментального світлового дня.

#### Література

- Дубинина Е.Е., Сальникова Л.А., Ефимова Л.Ф. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови // Лаб. дело. – 1983. – №10. – С.30-33.
- Комаров Ф.И., Рапопорт С.И. Хронобиология и хрономедицина. – М.: “Триада – X”, 2000. – 488 с.
- Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2 т. - Мн.:Интерпрессервис,2003.-Т.2.- С.74-75.
- Королюк М.А., Иванова Л. И., Майорова И.Г. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело.- 1988.- №1.-С.16-19.
- Мешишен И.Ф. механизм действия четвертичных аммониевых соединений (этония, тиония, додекония и их производных) на обмен веществ в норме и патологии: Дис... д-ра биол. наук.-Черновцы, 1991.- 254с.
- Мешишен І.Ф., Григор'єва Н.П. Метод кількісного визначення HS-груп у крові // Бук. мед. вісник.-2002.-Т.6,№2.-С.190-192.
- Мешишен І.Ф., Пішак В.П., Григор'єва Н.П. Основи обміну речовин та енергії: Навчальний посібник.-Чернівці: Медуніверситет, 2005.- 192с.
- Мешишен І.Ф., Пішак В.П., Загорський І.І. Мелатонін : обмін та механізм дії // Бук. мед. вісник.-2001.-Т.5,№2.-С.3-15.

### CHRONORHYTHMS OF INDICES OF RAT BLOOD ANTIOXYDANT DEFENCE

*I.F.Meshchysheh, E.L.Lenga, N.P.Grigorieva*

**Abstract.** The authors have studied the chronorhythms of the blood antioxidant defence parameters (the activity of catalase, superoxide dismutase, the content of ceruloplasmin, reduced glutathione, HS-groups) under conditions of natural (16 hours of light) and experimental (12 hours of light, 12 hours of darkness) of illumination. A dependence of the blood antioxidant defence parameters on the duration of the photoperiod has been established.

**Key words:** chronorhythms, blood, catalase, superoxide dismutase, ceruloplasmin, reduced glutathione, HS-groups.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Buk. Med. Herald. – 2006. – Vol.10, №4. - P.101-102

Надійшла до редакції 14.06.2006 року