

Влияние искусственной гибернации на соотношение форм эритроцитов в крови гомойо- и гетеротермных животных

В.В.ЛОМАКО, И.Ф.КОВАЛЕНКО, А.В.ШИЛО

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

Effect of Artificial Hibernation on Erythrocyte Shape Ratio in Blood of Homoio- and Heterothermic Animals

V.V. LOMAKO, I.F. KOVALENKO, A.V. SHILO

Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine

Многие аспекты ответных реакций функциональных систем на действие факторов, индуцирующих гибернацию и в то же время являющихся потенциально опасными для организма, не выяснены. В поддержании постоянства внутренней среды организма значительная роль принадлежит эритроцитам – наиболее многочисленным форменным элементам крови, имеющим особую двояковогнутую форму дискоцита, благодаря чему осуществляется высокоспецифическая транспортная функция. В норме 80% эритроцитов составляют дискоциты (нормоциты), остальные – атипичные формы (физиологический пойкилоцитоз). Влияние на животных различных эндо- и экзогенных факторов способствует появлению обратимых (эхиноциты и стоматоциты) и необратимых (сфероциты, эллиптоциты, кодоциты) изменений форм эритроцитов. Такие переходные формы могут наблюдаться и при их старении.

Цель работы – изучить влияние искусственной гибернации (ИГ) на соотношение форм эритроцитов в крови гомойо- (крысы) и гетеротермных (хомяки) животных. Работа выполнена на 7-8-месячных самцах белых крыс и золотистых хомячков с соблюдением всех биоэтических норм. Состояние ИГ достигали методом «закрытого сосуда» Бахметьева-Анджуса-Джайя (гипотермия на фоне нарастающей гипоксии-гиперкапнии). Ректальную температуру (РТ) измеряли электронным термометром. Методом малоуглового рассеяния света суспензией эритроцитов определяли индекс сферичности (ИС) клеток, преобладающих в следующих интервалах: сфероциты (ИС = 1–1,3), стоматоциты (ИС = 1,3–1,7), нормальные (ИС = 1,7–2,1) и уплощенные (ИС = 2,1–3) дискоциты.

Уже в контроле (РТ 38°C) отмечались особенности соотношения форм эритроцитов у гомойо- и гетеротермных животных: у хомяков процент нормальных дискоцитов ниже, а стоматоцитов – выше, чем у крыс. При ИГ (РТ 19°C) у обоих видов животных резко падала доля нормальных дискоцитов, стоматоцитов сильно возрастала (у крыс значительно), заметно увеличивалось количество сфероцитов у хомяков. Через 2 ч после ИГ (РТ 33...34°C) тенденция была обратной (число дискоцитов увеличивалось, стоматоцитов снижалось), доля сфероцитов у крыс возрастала, у хомяков снижалась до 0,5%. Через 24 ч после ИГ (РТ 37°C) в обеих группах сфероциты (предгемолитическая форма) не определялись, стоматоциты возвращались к исходному уровню у хомяков, у крыс оставались на уровне 2 ч после ИГ, доля дискоцитов возрастала, но по-разному. У крыс преобладали уплощенные дискоциты (доля их увеличивалась до 53% при контроле $5 \pm 2\%$), а у хомяков – нормальные (на 12%) дискоциты.

Таким образом, и в контроле, и при ответной реакции на ИГ в крови гомойо- и гетеротермных животных отмечены особенности в соотношении форм эритроцитов. Через 24 ч после ИГ сфероциты в крови не выявляются, а доля дискоцитов значительно превышает контрольные уровни (у хомяков за счет нормальных, у крыс – уплощенных форм).

Many aspects of responses of functional systems to the factors, inducing hibernation and at the same time being potentially dangerous for an organism have still remained unclear. In maintenance of a constant internal environment of organism a significant role belongs to erythrocytes: the most numerous formed elements, having a particular biconcave shape of discocyte, which allows a high specific transporting function. Normally, 80% of erythrocytes are discocytes (normocytes), the rest are the atypical shapes (physiological poikilocytosis). The effect on animals of various endo- and exogenous factors contributes to the emergence of reversible (echinocytes and stomatocytes) and irreversible (spherocytes, elliptocytes, kodocytes) changes in erythrocytes shapes. These transitional forms may be observed under their ageing as well. This research aim was to study the effect of artificial hibernation (AH) on the ratio of erythrocyte shapes in blood of homoio- (rats) and heterothermic (hamsters) animals. The research was carried out in 7–8-month-old male white rats and golden hamsters with observing the whole bioethical norms. The AH state was achieved by the method of 'closed vessel' of Bakhmet'ev-Andjus-Gaja (hypothermia at the background of increasing hypoxia-hypercapnia). Rectal temperature (RT) was measured with an electronic thermometer. Using the method of small-angle light scattering by erythrocyte suspension there was determined the sphericity index (SI) of cells, predominating within the following intervals: spherocytes (SI = 1–1.3), stomatocytes (SI = 1.3–1.7), normal (SI = 1.7–2.1) and flattened (SI = 2.1–3) discocytes. Even in the control (RT 38°C) we noted the peculiarities in the ratio of erythrocyte shapes in homoio- and heterothermal animals: in hamsters the percentage of normal discocytes was lower, but the one of stomatocytes was higher than in rats. Under AH (RT 19°C) in both animal species there was a sharp decrease in a part of normal discocytes, that of stomatocytes was strongly increased (much more in rats), the number of spherocytes was considerably augmented in hamsters. Two hours after AH (RT 33...34°C) the tendency was reversed (a number of discocytes increased, but stomatocytes decreased), a part of spherocytes increased in rats, but reduced in hamsters down to 0.5%. In 24 hrs after AH (RT 37°C) in both groups no spherocytes (prehemolytic shape) were defined, the stomatocytes returned to the initial level in hamsters, in rats it remained at the level of 2 hrs after AH, a part of discocytes augmented, but in a different way. The flattened discocytes predominated in rats (their part increased up to 53% at the control of $5 \pm 2\%$), and in hamsters – the normal (12%) ones. Thus, both in the control and under response to AH in blood of homoio- and heterothermic animals there were noted the peculiarities in the ratio of erythrocyte shapes. In 24 hrs after AH no spherocytes in blood were detected, and a part of discocytes significantly exceeded the control levels (due to the normal forms in hamster and flattened ones in rats).