

ЮРИ КЕСКПАЙК, ПЭЭТ ХОРМА

ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА И ЧАСТОТА ПУЛЬСА У КАНЮКА (*BUTEO BUTEO*) В ПОЛЕТЕ

Основные сведения о температуре тела у птиц в полете основываются на измерениях, проведенных немедленно после посадки (Farner, 1955; Howele, Bartholomew, 1962; Кескпайк, 1968, 1972 и др.). Только в последние годы, благодаря применению радиотелеметрической аппаратуры, исследователям удалось впервые проследить за изменением этого параметра в ходе полета у двух видов птиц — домашнего голубя (Hart, Roy, 1967) и морской чайки (Кескпайк, Хорма, 1972а).

У домашнего голубя температура тела устанавливается через 1,5—1,0 мин после взлета и остается стабильной в течение полета. При различных полетах установленный уровень различен и колеблется в пределах 43—44,5 °С, при максимальном значении 45,1°. У морской чайки при замене состояния «покой—полет» температура тела изменяется подобным же образом, но в течение установившегося полета не так высока и постоянна, колеблется в пределах 40,5—41,8° в зависимости от интенсивности полета. Можно предположить, что обнаруженные различия между голубями и чайками связаны в первую очередь с вынужденной активностью работы летательного аппарата, определяемой типом их полета. В связи с этим была поставлена задача настоящего исследования — определить степень постоянства температуры тела в полете у вида, обладающего широкими возможностями изменения физической нагрузки в ходе полета в результате замены машущего полета скольжением и парением. Для этого нами был избран канюк (*Buteo buteo*).

Так как регистрация активности канюка проводится по изменению биоэлектрической активности в грудной мускулатуре, регистрируется и частота пульса (по ЭКГ). Исходя из этого, мы считаем целесообразным анализировать одновременно и изменения в частоте пульса, тем более что такого рода исследований до настоящего времени проведено очень немного (Hart, Roy, 1967; Berger, Hart, Roy, 1970; Кескпайк, Хорма, 1972б).

Материал и методика

Работа выполнена на Пухтуской орнитологической станции Института зоологии и ботаники Академии наук Эстонской ССР в 1971 году.

Объектом исследования служил воспитанный с птенца канюк весом 975 г, который после подъема на крыло жил без ограничения свободы на территории орнитологической станции. Канюк был постоянно кормлен до отлета в августе. Эксперименты проводились с 6 по 15 августа по выработанной нами радиотелеметрической методике (Кескпайк, Хорма, 1972а). В опытах применялся двухканальный радиопередатчик, обеспе-

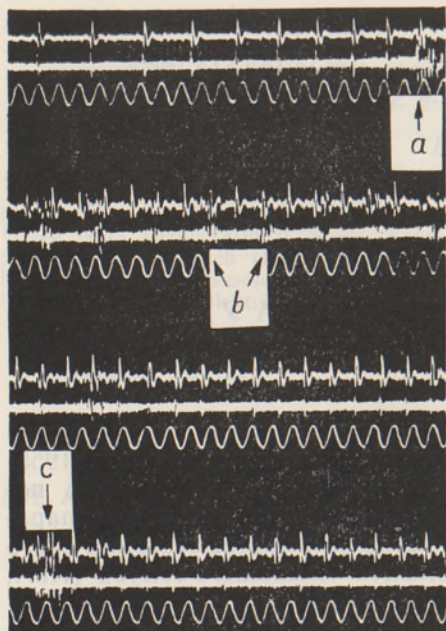


Рис. 1. ЭКГ и ЭМГ у канюка в полете. *a* — взлет; *b* — взмах (спуск) крыла; *c* — посадка. Отметка времени 0,1 сек.

Fig. 1. EKG and EMG in flying Common Buzzard. *a* — start of flight; *b* — wing beats; *c* — landing. The time marks indicates 0,1 sec.

чивающий непрерывную регистрацию температуры тела ЭКГ и биоэлектрической активности в грудной мускулатуре в течение трех суток. Вес передатчика вместе с источником питания и снаряжением составлял 75 г. Термистор типа МТБ в качестве датчика температуры был расположен под грудной мускулатурой. Количество взмахов, выраженных в виде всплесков биотоков, и частота пульса являются индикатором поведения подопытного (рис. 1).

Результаты исследования

Температура тела и частота пульса у нелетающей птицы. По настоящим результатам температура тела у канюка в дневное время в покое (t° среды 20°) $39,1 \pm 0,1^\circ\text{C}$, с пределами колебаний $38,8$ — $39,4^\circ$. При различной наземной активности она может повышаться до $41,5^\circ$.

Частота пульса в покое (t° среды 18°) ночью составляет $2,08 \pm 0,02$ удар/сек и статистически не отличается от таковой в дневное время — $2,12 \pm 0,02$ удар/сек. Дневные флуктуации в сердечной деятельности при различной степени активности канюка приведены на рис. 2.

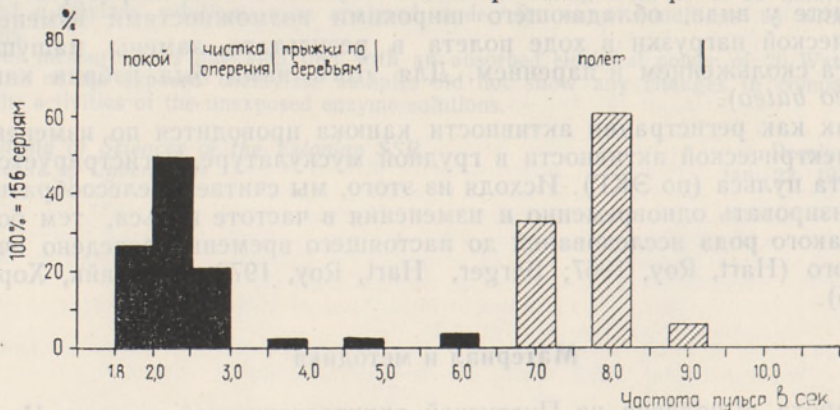


Рис. 2. Вариабильность в частоте пульса у канюка при различной степени активности; заштрихованная часть — в полете. Температура среды 18°C .

Fig. 2. Heart rate at various state of activity in Common Buzzard. Striped — in flight

Температура тела и частота пульса у летающей птицы. При анализе 20 полетов выяснилось, что подопытному канюку свойственны полеты трех типов, разные по продолжительности и степени летной активности

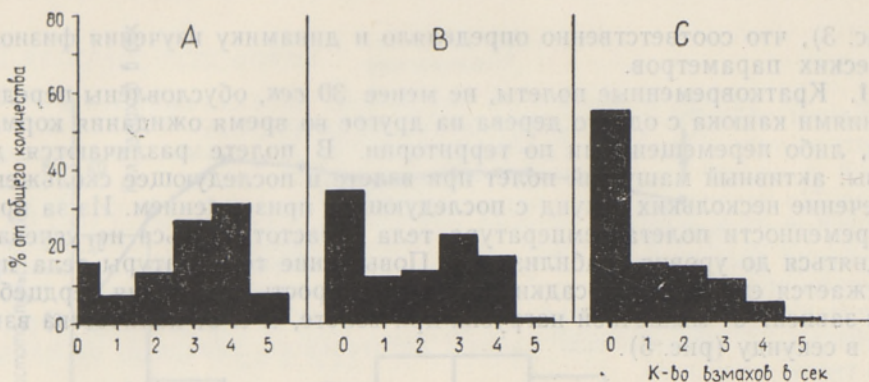


Рис. 3. Количество взмахов в секунду у канюка при различных типах полета. А — полеты до 30 сек; В — полеты около 1 мин; С — полеты свыше 2 мин (настоящее парение).

Fig. 3. Wing beats (sec.) at various types of flight in Common Buzzard. А — flight time under 30 sec.; В — flight time ca 1 min; С — flight time over 2 min.

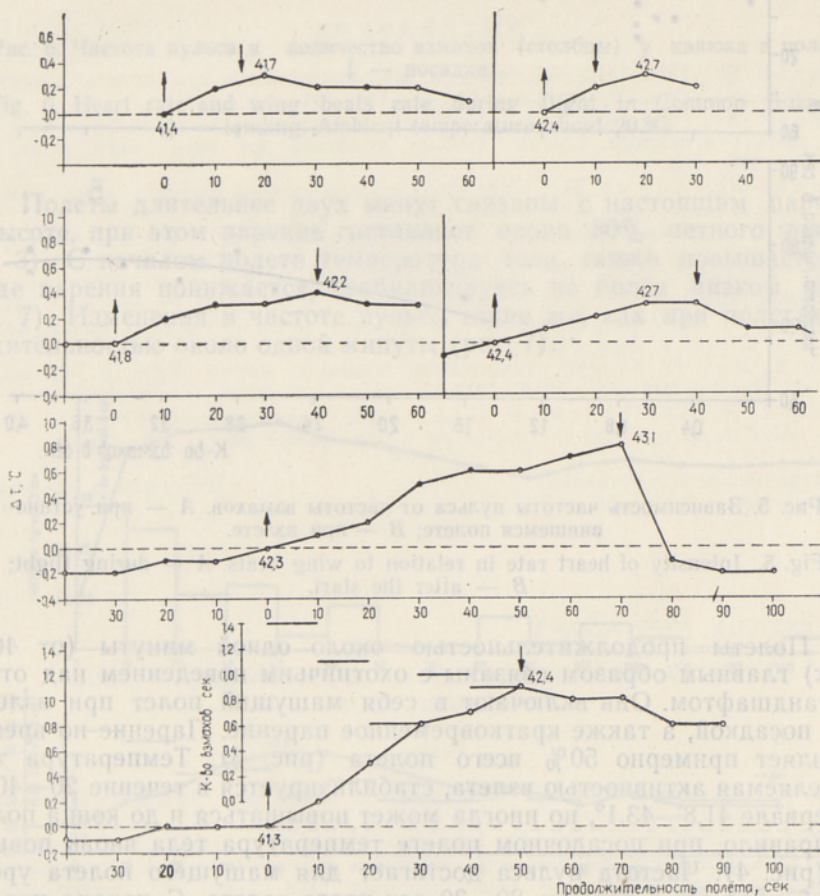


Рис. 4. Изменения температуры тела у канюка в полете. Температура среды около 20°C. ↑ — взлет, ↓ — посадка. Цифры обозначают исходную и максимальную величину температуры тела.

Fig. 4. Changes in body temperature (under the *musculus pectoralis*) before, during and after flights of different lengths. Ambient temperature about 20°C. ↑ — flight; ↓ — landing.

(рис. 3), что соответственно определяло и динамику изучения физиологических параметров.

1. Кратковременные полеты, не менее 30 сек, обусловлены передвижениями канюка с одного дерева на другое во время ожидания кормления, либо перемещениями по территории. В полете различаются две фазы: активный машущий полет при взлете и последующее скольжение в течение нескольких секунд с последующим приземлением. Из-за кратковременности полета температура тела и частота пульса не успевают подняться до уровня стабилизации. Повышение температуры тела продолжается еще после посадки (рис. 4). Скорость изменения сердцебиения зависит от мышечной нагрузки при взлете, т. е. от количества взмахов в секунду (рис. 5).

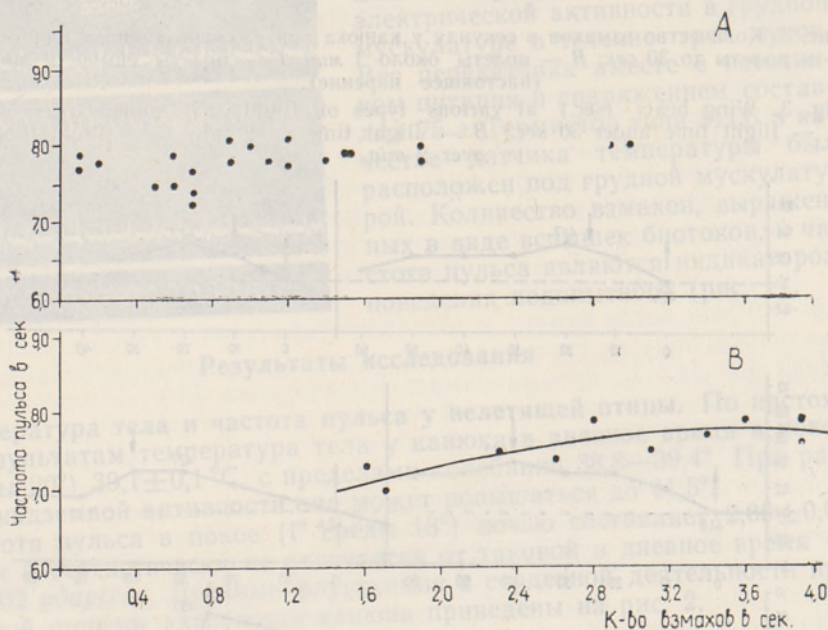


Рис. 5. Зависимость частоты пульса от частоты взмахов. А — при установившемся полете; В — при взлете.

Fig. 5. Intensity of heart rate in relation to wing beats. А — during flight; В — after the start.

2. Полеты продолжительностью около одной минуты (от 40 до 80 сек) главным образом связаны с охотничьим поведением над открытым ландшафтом. Они включают в себя машущий полет при взлете и перед посадкой, а также кратковременное парение. Парение по времени составляет примерно 50% всего полета (рис. 3). Температура тела, определяемая активностью взлета, стабилизируется в течение 20—40 сек в интервале $41,8—43,1^{\circ}$, но иногда может повышаться и до конца полета. Как правило, при посадочном полете температура тела вновь повышается (рис. 4). Частота пульса достигает для машущего полета уровня 8,0—8,5 удар/сек в течение 20—30 сек после взлета. С начала парения частота пульса уменьшается, стабилизируясь на уровне 7,5—8,0 удар/сек (рис. 6). В фазе парения нам не удалось выявить зависимости между количеством взмахов (в 1 сек) и сердечной деятельностью (в 1 сек), однако при более пассивном полете в частоте пульса обнаруживается большая вариабельность (рис. 5).

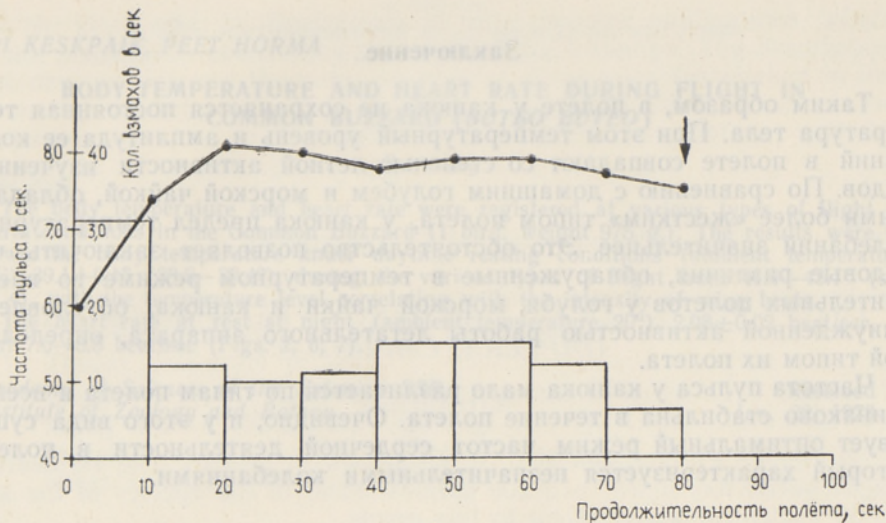


Рис. 6. Частота пульса и количество взмахов (столбцы) у канюка в полете.
↓ — посадка.

Fig. 6. Heart rate and wing beats rate during flight in Common Buzzard.
↓ — landing. Ambient temperature about 20 °C.

3. Полеты длительнее двух минут связаны с настоящим парением на высоте, при этом парение составляет около 80% летного времени (рис. 3). С началом полета температура тела также повышается, но в ходе парения понижается, стабилизируясь на более низком уровне (рис. 7). Изменения в частоте пульса такие же, как при полетах продолжительностью около одной минуты (рис. 7).

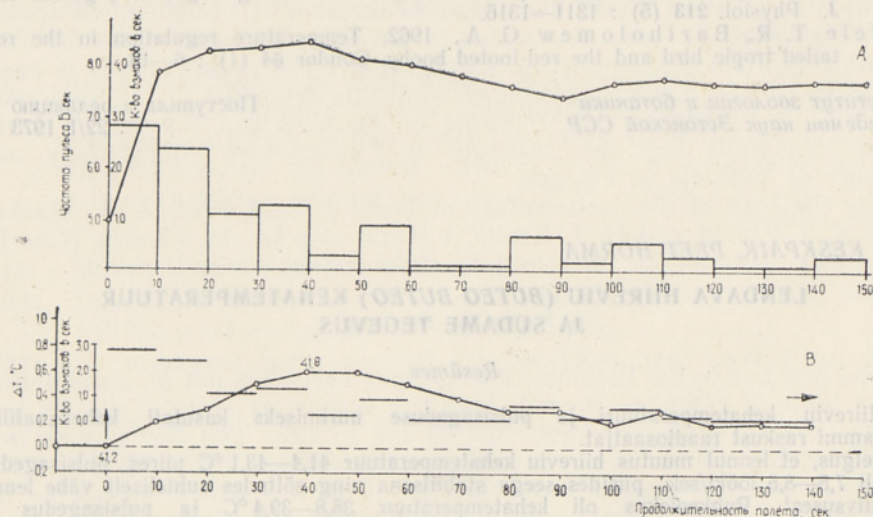


Рис. 7. Изменения в частоте пульса (A) и температуре тела (B) у канюка в зависимости от летной активности.

Fig. 7. Fluctuations of heart rate (A) and body temperature (B) in relation to wing beats during "long term" flight in Common Buzzard. Ambient temperature about 20 °C.

Заключение

Таким образом, в полете у канюка не сохраняется постоянная температура тела. При этом температурный уровень и амплитуда ее колебаний в полете совпадают со степенью летной активности изученных видов. По сравнению с домашним голубем и морской чайкой, обладающими более «жестким» типом полета, у канюка предел температурных колебаний значительно больше. Это обстоятельство позволяет заключить, что видовые различия, обнаруженные в температурном режиме во время длительных полетов у голубя, морской чайки и канюка, обусловлены вынужденной активностью работы летательного аппарата, определяемой типом их полета.

Частота пульса у канюка мало различается по типам полета и всегда одинаково стабильна в течение полета. Очевидно, и у этого вида существует оптимальный режим частот сердечной деятельности в полете, который характеризуется незначительными колебаниями.

ЛИТЕРАТУРА

- Кескпайк Ю., 1968. Теплопродукция и пути теплоотдачи при полете у ласточек. Изв. АН Эст. ССР, сер. биол. 17 (2) : 179—191.
- Кескпайк Ю., 1972. Обратимая гипотермия у береговых ласточек (*Riparia г. riparia* L.) в природе. Сообщ. Прибалт. комиссии по изуч. мигр. птиц, вып. 7 : 176—183.
- Кескпайк Ю., Хорма П., 1972а. Регистрация частоты пульса у птиц в полете. Изв. АН Эст. ССР. Биол. 21 (1) : 78—85.
- Кескпайк Ю., Хорма П., 1972б. Температура тела и ЭКГ у морской чайки (*Larus m. marinus* L.) в полете. Изв. АН Эст. ССР. Биол. 21 (2) : 109—116.
- Berger M., Hart J. S., Roy O. Z., 1970. Respiration, oxygen consumption and heart rate in some birds during rest and flight. Z. Vergl. Physiol. 66 : 201—214.
- Farner D. S., 1955. Body temperature of the fairy prion (*Pachyptila turtut*) in flight and at rest. Y. Appl. Physiol. 8 (5) : 546—548.
- Hart J. S., Roy O. Z., 1967. Temperature regulation during flight in pigeons. Am. J. Physiol. 213 (5) : 1311—1316.
- Howe T. R., Bartholomew G. A., 1962. Temperature regulation in the red-tailed tropic bird and the red-footed booby. Condor 64 (1) : 6—18.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
22/I 1973

JURI KESKPAIK, PEET HORMA

LENDAVA HIIREVIU (*BUTEO BUTEO*) KEHATEMPERATUUR JA SÜDAME TEGEVUS

Resümee

Hiireviu kehatemperatuuri ja pulsisageduse uurimiseks kasutati kahekanalilist 75 grammi raskust raadiosaatjat.

Selgus, et lennul muutus hiireviu kehatemperatuur 41,4—43,1 °C piires, pulsisagedus aga oli 7,5—8,5 lööki/sek., püsidis seega stabiilsena ning sõltudes suhteliselt vähe lennu intensiivsusest. Puhkeolekus oli kehatemperatuur 38,8—39,4 °C ja pulsisagedus ca 2 lööki/sek.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Zoologia ja Botaanika Instituut

Toimetusse saabunud
22. I 1973

JURI KESKPAIK, PEET HORMA

BODY TEMPERATURE AND HEART RATE DURING FLIGHT IN
COMMON BUZZARD (*BUTEO BUTEO*)

Summary

The body temperature and heart rate were registered at various types of flight in natural conditions in the Common Buzzard (1 bird, weight 975 g.). The results were as follows: the body temperature under daytime resting conditions (ambient temperature 16°C) $39.1 \pm 0.1^{\circ}$ ($38.8-39.4^{\circ}$), during the various types of flight from $41.4-43.1^{\circ}$ (see Fig. 4), with the temperature level correlating with the intensity of wing beats.

The heart rate at rest at night (ambient temperature 20°) 2.08 ± 0.02 beat/sec, in flight $7.5-8.5$ beat/sec (Figs. 2, 6, 7).

Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Zoology and Botany

Received
Jan. 22, 1973