

УДК 591.128

ФИЗИОЛОГИЯ

Академик АН Армянской ССР С. К. Карапетян,
Р. А. Арутюнян, К. А. Варагян

Действие термического раздражения слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта на теплообмен у птиц

(Представлено 28/II 1974)

Роль терморецепторов пищеварительного тракта в регуляции теплообмена организма сельскохозяйственных животных изучена в основном у жвачных животных (¹⁻⁶). На птицах такие исследования весьма ограничены. В настоящей статье приведены данные о термоцептивном влиянии зоба и 12-перстной кишки на терморегуляционные особенности у домашних птиц (кур).

Фистулы вставлялись на зобе и 12-перстной кишке птицы и учитывалось термоцептивное влияние этих органов на потребление кислорода, теплопродукцию, центральную и периферическую температуру тела, частоту дыхания и количество дыхательного воздуха при холодном (1—5, 10—15, 20) и тепловом (30—40, 50, 55—60°) раздражении. В каждом опыте после установления исходного фона изучаемых параметров в зоб или в 12-перстную кишку вводилась вода соответствующей температуры и через 10—15 минут опыт вновь продолжался. Объем вводимой жидкости в зоб составлял 20—25, а в 12-перстную кишку 15—20 мл. Всего проведено 97 опытов на 10 полифистульных курах.

В первые 60 минут после введения в зоб воды с температурой 1—5° потребление кислорода повысилось на 28% (с 29,0 до 37,0 мл/кг/мин.), теплообразование на 31% (с 0,140 до 0,184 ккал/кг/мин.). В последующие 30 минут эти показатели снизились, соответственно, до 27,5 и 0,136 ($P < 0,05$), после чего вновь повысились и через 145 минут достигли исходного фона.

Количество дыхательного воздуха в первые 60 минут повысилось от 0,77 до 1,04 мл/кг. В последующие 30 минут оно снизилось до 0,76 мл/кг, а через 145 минут достигало исходного фона. Ректальная температура в течение 145 минут снизилась на 0,38, а кожная повысилась на 1,9°. В той же последовательности, но в значительно меньшей степени терморегуляционные параметры изменялись при введении в зоб

воды с температурой 10–15°. В первые 60 минут, после такого термического раздражения потребление кислорода повысилось на 13%, а теплообразование—на 14%. С 60 до 90 минуты эти показатели снизились, после чего вновь повысились и через 110 минут достигали исходного фона. В этих условиях температура тела снизилась только в первые 60 минут на 0,2°, ($P < 0,2$) затем восстановилась. Температура гребня постепенно повышалась и в конце опыта составила 32,6° или на 2,6 выше нормы (рис. 1). Количество дыхательного воздуха в первые 1,5

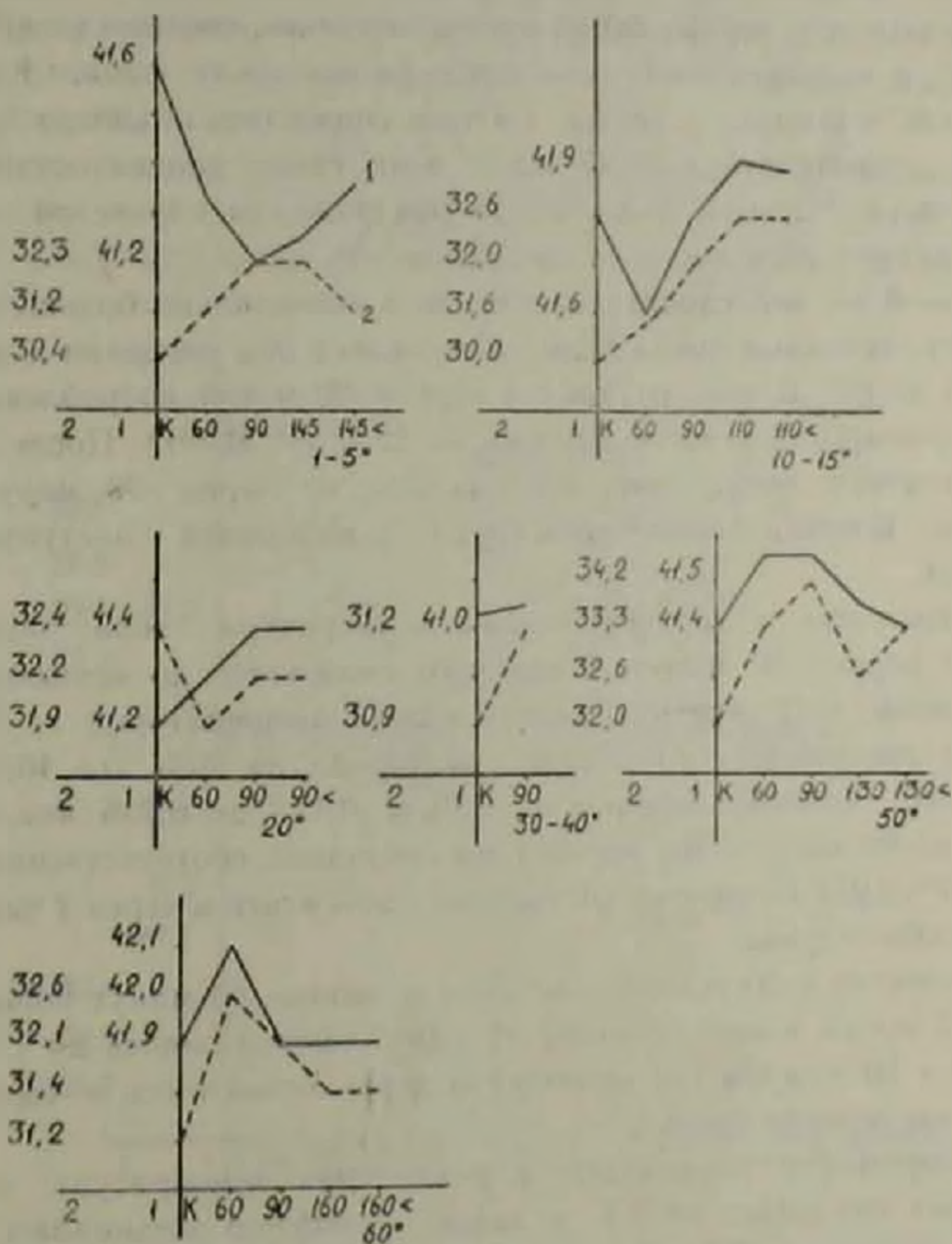


Рис. 1. На оси абсцисс—время измерения и температура вводного раствора, на оси ординат—1. Температура тела 2. Температура кожи гребня.

часа снизилось с 0,89 до 0,62 мл/кг, потом, постепенно повышалось и через 2 часа составляло 0,83 мл/кг ($P < 0,001$). Частота дыхания ровнялась 37–42. При раздражении слизистой оболочки зоба водой 20° в первые 60 минут потребление кислорода и теплообразование повысилось на 11 и 5,8%. В дальнейшем эти показатели снизились, соответственно, с 26,0 до 21,0 мл/кг/мин и с 0,129 до 0,102 ккал/кг/мин, а через 1,5 часа достигли исходного фона.

При раздражении слизистой оболочки зоба водой с температурой 30—40° терморегуляционные показатели хотя и несколько изменялись, но они не были достоверными.

После введения в зоб воды нагретой до 50°, в первые 60 минут потребление кислорода снизилось на 18,0% (с 34,0 до 28,0), теплообразование на 15,0% (с 0,170 до 0,144). В последующих 30 минутах эти показатели повысились до 33,0 и 0,160, а начиная с 90-й минуты вновь снизились и полностью восстановились через 130 минут. Что касается изменения центральной и периферической температуры организма, то эти показатели в первые 90 минут повышались, соответственно, на 0,2 и на 2,2°, а в дальнейшем снижались до исходного фона. Количество дыхательного воздуха в первые 1,5 часа снижалось с 0,98 до 0,70 мл/кг, а затем, повышалось до 0,85 мл/кг и на таком уровне оставалось до конца опыта. Частота дыхания до раздражения слизистой оболочки зоба составила 35, а после раздражения—48.

В такой же последовательности, но в значительно большей степени, терморегуляционные показатели изменялись при введении в зоб воды нагретой до 60°. В этих случаях в первые 60 минут потребление кислорода и теплообразование снизились на 22% ($P < 0,001$). После 60 минут эти показатели, постепенно, повышались, но через 90 минут вновь снизились. Восстановление упомянутых показателей наступило через 160 минут.

Центральная и периферическая температура тела повышалась только в первые 60 минут, после чего снижалась до исходного фона.

Введение в 12-перстную кишку воды с температурой 1—5° в первые 60 минут повышало потребление кислорода на 20% (с 40,0 до 48,0 мл/кг/мин), теплообразование на 23% (с 0,195 до 0,236 ккал/кг/мин). С 60-ой до 90 минуты эти показатели снизились, соответственно, до 39,0 и 0,192 ($P < 0,05$) затем, они постепенно повысились и через 2 часа достигли исходного фона.

Количество дыхательного воздуха в первые 60 минут повысилось с 1,8 до 2,2 мл/кг, в последующие 30 минут оно снизилось до 1,76 мл/кг. Начиная с 90 минуты его количество вновь повысилось и через 2 часа достигло исходного уровня.

Одновременно изменялась и ректальная температура: в первые 2 часа она снизилась на 0,5°, а затем постепенно повышалась и к 150 минуте составила 41,4°. Кожная температура изменилась реципрокно ректальной (рис. 2).

При раздражении слизистой оболочки 12-перстной кишки водой с температурой 10—15° в течение первого часа потребление кислорода и теплообразование повысились на 12—13%. С 60-ой до 90 минуты эти показатели постепенно повысились и через 1,5 часа составляли $42,4 \pm 2,0$ мл/кг/мин и $0,210 \pm 0,007$ ккал/кг/мин ($P < 0,02$). Через 2 часа те же параметры оказались на уровне исходного фона. В этих условиях, в первые 60 минут ректальная температура снизилась на 0,4°. Количество дыхательного воздуха в первые 1,5 часа снизилось с 1,3 до 0,98 мл/кг.

затем, постепенно повысилось, а в конце второго часа вновь снизилось до исходного уровня. Частота дыхания до раздражения составляла 30,0, а после раздражения—37.

При введении в 12-перстную кишку воды с температурой 20° в первые 60 минут потребление кислорода и теплообразование повысилось на 19%. В дальнейшем оно снизилось, а через 90 минут повышалось до исходного фона. Температура тела снизилась только в первые 60 минут, затем, быстро восстановилась. Кожная температура изменилась незначительно.

При раздражении той же области 12-перстной кишки водой с температурой 30—40° достоверные изменения в терморегуляционных показателях не наблюдались.

При вливании в кишечную полость воды с температурой 50° потребление кислорода и теплообразование в первые 60 минут снизились до 27—31% ($P < 0,001$). В последующие 30 минут эти показатели повы-

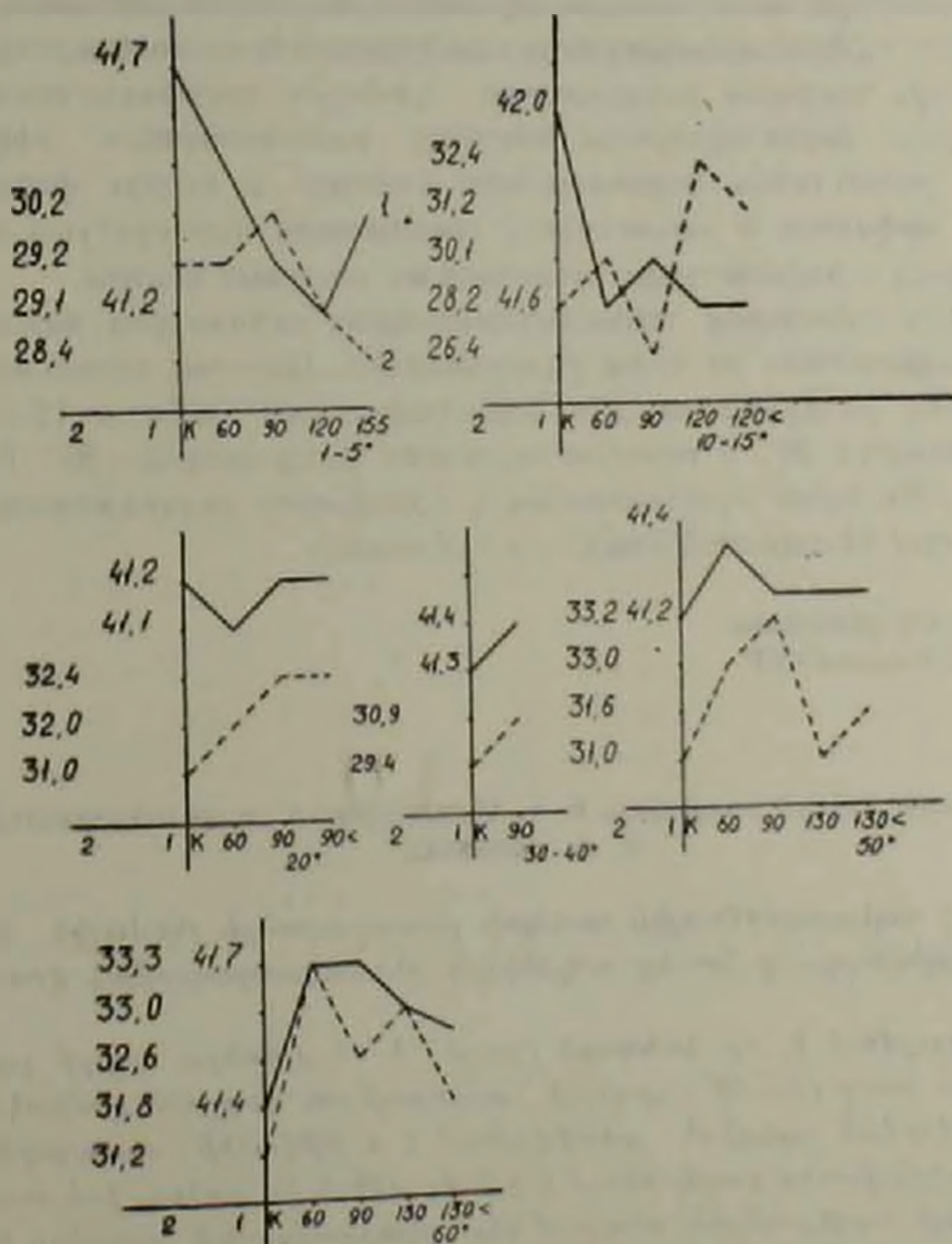


Рис. 2 На оси абсцисс: время измерения и температура вводимого раствора, на оси ординат: 1—температура тела, 2—температура кожи гребня

սնվեց և, соотвѣтственно, составили $26,0 \pm 1,6$ и $0,130 \pm 0,01$. Восстановление уровня изучаемых параметров наблюдалось через 130 минут после термического воздействия. Центральная и периферическая температура тела повысилась только в первые 90 минут, а в дальнейшем снизилась и до конца опыта не изменялась.

Раздражение 12-перстной кишки водой с температурой 55—60° потребление кислорода и теплообразование снизило на 35% ($P < 0,02$). Начиная с 90 минуты уровень этих показателей повысилась, затем, несколько снизилась, а через 130 минут достигала исходного фона. Кожная и ректальная температура повысилась только в первые 1,5 часа, а в дальнейшем снизилась. Количество дыхательного воздуха в первые 60 минут уменьшилось (с 0,83 до 0,55 мл/кг), а затем, повысилось до исходного уровня. Частота дыхания до раздражения составила 40, после раздражения—50.

Анализируя полученные результаты можно прийти к следующему заключению: при холодном раздражении слизистой оболочки зоба и 12-перстной кишки терморегуляционные показатели повышаются двухфазно, а при тепловом раздражении, наоборот, двухфазно-снижаются. Первая фаза характеризуется быстрым возникновением эффекта и является результатом рефлекторного влияния, а вторая фаза—гуморальным эффектом и объясняется повышением температуры крови в этих органах и воздействием последней на тепловые центры.

Степень изменения терморегуляционных параметров находится в прямой зависимости от силы раздражителя. Порогом холодного температурного раздражения для терморецепторов зоба и 12-перстной кишки является 20°, а порогом теплового раздражения—50°. Терморецепторы зоба более чувствительны к холодному раздражению, а терморецепторы 12-перстной кишки—к тепловому.

Институт физиологии
АН Армянской ССР

Հանրական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ռ. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ,
Ք. Ա. ՎԱՐԱԳՅԱՆ

Թռչունների աղեստամոքսային սրակտի լորձաթաղանթի ջերմային զրգոման ազդեցությունը նրանց օրգանիզմի ջերմակարգավորման վրա

Ապացուցվում է, որ կտնաորի (քուչի) և 12-մատնյա աղիքի լորձաթաղանթի վրա սառը (5—20°) զրգոնիչի ազդեցության դեպքում բիմիակտն ջերմակարգավորման սրոցեսն ակտիվանում է և թթվածնի օդատարժողումն ու ջերմարտադրությունը բարձրանում է 5,8-ից մինչև 31 տոկոս, իսկ տաք (50—60°) զրգոնիչի ազդեցության դեպքում ջերմակարգավորման սրոցեսը նվազում է և թթվածնի օդատարժողումն ու ջերմարտադրությունն իջնում է 15-ից մինչև 35 տոկոս:

կտնաորի և 12-մատնյա աղիքի լորձաթաղանթի համար շտաժը ջերմային զրգոման շեմքը կազմում է 20°, իսկ բարձր ջերմային զրգոման շեմքը՝ 50°: Լկացուցված է նաև, որ կտնաորի լորձաթաղանթի ջերմաոնցնստորներն ավելի զգայուն են սառը զրգոթի նկատմամբ, իսկ 12-մատնյա աղիքի լորձաթաղանթի ջերմաոնցնստորները՝ տաք զրգոթի նկատմամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ К. В. Дружина, Температура кожи, мышц и внутренних органов при термическом раздражении сычуга и рубца телят. Мат. 4 конф. по эколог. физиологии, Краснодар, 1972. ² А. П. Костин, Особенности приспособления жвачных животных к термическому фактору. Там же. ³ В. Ф. Лысенко, Роль респираторов в терморегуляции. Труды Кубанск. с/х института «Физиологические механизмы адаптации», выпуск 41, Краснодар, 1971. ⁴ Г. Д. Романовская, Об изменениях газообмена при термическом раздражении рубца. сб. «Регуляц. обмена тепла у с/х животных», Краснодар, 1960. ⁵ Г. Д. Романовская, Влияние раздражения интэрореспираторов рубца на температуру кожи туловища и конечностей. В сборнике: «Теплообразование в организме. Изд. АН УССР. Киев, 1964. ⁶ М. Cavaud et al., J. Physiol. (France) 58, 214, (1966).