

A HÁZINYÚL VÉRE KLÓR-TARTALMÁNAK NAPSZAKOS INGADOZÁSA

STOHL GÁBOR

(Érkezett : 1954. június 14-én)

Az egészséges, helyesen takarmányozott házinyulak diurézisében, valamint N- és Cl-ürítésében határozott napszakos ritmus vehető észre. A nappali időszakban (8^h—20^h) kiválasztott vizelet, valamint a vizelettel ürített N és Cl mennyisége sokszorosan felülmúlja az éjszakai időszakban (20^h—8^h) kiválasztott vizelet, illetve N és Cl mennyiségét (STOHL, 1953). Ez a ritmus a nappali életmódot élő emlősökre jellemző (v. ö. ARBORELIUS, 1940 ; GERRITZEN, 1940., stb.). Tekintettel arra, hogy a Cl-ürítés maximumát — kutyákon végzett vizsgálatok szerint — a vér klórtartalmának emelkedése előzi meg, a Cl-ürítés minimumát pedig a vérklór-szint csökkenése (MENZEL, BLUME és SILBER, 1952), kézenfekvőnek látszik az a feltevés, hogy esetleg a házinyúl vérének klórtartalma is ingadozik a nap folyamán. E kérdés eldöntése céljából vérklór-meghatározásokat végeztem különböző vonalakhoz tartozó, de azonos módon takarmányozott házinyulakon.

Módszer. A kísérleti állatok etetése : 8^h abrakkeverék (lásd STOHL 1954) és széna, 14—15^h fű, illetve széna és marharépa. Vérvétel fülvénából : egyik nap reggel 9^h, abrakolás előtt ; másnap 21—22^h. Vérklór-meghatározás 1 ml vérből van SLYKE módszerével, vér össz-N meghatározás 0,1 ml vérből félmikro KJELDAHL módszerrel (RONA 1929).

A vizsgálatok eredményét az alábbi táblázatban foglaltuk össze (I. táblázat) :

I. táblázat

Házinyúl : a vér klórtartalmának napszakos ingadozása

1. Kísérleti állat Dátum	2. A vér klórtartalma mg/ml	
	9—10h	21—22h
Csincsilla ♂ No 20 1953. III. 7	3,000	*
Csincsilla ♂ No 37 1953. III. 7	*	2,821
Csincsilla ♂ No 47 1954. V. 8—9	2,971	2,719
Csincs. róka ♂ 1954. V. 25—26	2,828	2,644
Csincs. × ang. ♂ No T. 191 1953. III. 30	3,000	*
Csincs. × ang. ♂ No T. 193 1953. III. 30	*	2,552
Angóra ♂ No 107 1953. III. 7	3,000	*
Angóra ♀ No 110 1953. III. 7	*	1,928

(1. táblázat folytatása)

1. Kísérleti állat Dátum	2. A vér klórtartalma mg/ml	
	9—10 ^h	21—22 ^h
Szürke ♂ No 61 1954. V. 8—9	3,007	2,701
Szürke ♂ No 503 1954. V. 25—26	2,761	2,610
Szürke ♂ No 505 1954. V. 4—5	2,768	2,446
Orosz ♂ No 319 1953. XII. 16	3,230	*
Orosz ♂ No 339 1953. XII. 16	3,278	*
Orosz ♂ No 345 1953. XII. 16	*	2,662
Orosz ♂ No 349 1953. XII. 16	*	2,618
Orosz ♀ No 330 1954. V. 4—5	2,905	2,464
Orosz ♂ No 351 1954. V. 21—23	2,994	2,728
Orosz ♂ No 353 1954. V. 21—23	2,994	2,694
Vadas ♂ No 204 1954. V. 10—11	3,002	2,814
Vadas ♂ No 221 1954. V. 10—11	2,996	2,786

A táblázat adataiból világosan látható, hogy a házinyúl vérének klórtartalma a reggeli órákban (9—10^h) magasabb, mint az esti órákban (21—22^h). A vér klórtartalmának ez a jól kifejezett napszakos ingadozása a különböző évszakokban változatlanul fennáll.

Tekintettel arra, hogy a szérumfehérjék koncentrációjának hasonló mértékű (átlagosan mintegy 10%-nyi) csökkenése inzulinbefecskendezés után hamarosan bekövetkezik (KINUGAWA, 1933), arra gondolhatnánk, hogy a vér klórtartalmának fent kimutatott napszakos ingadozása talán a vér átmeneti felhígulásán (magasabb hidratációján) alapszik. Ez azonban nem áll fenn. A vér össz-N-tartalma mind a nappali, mind az esti órákban — ugyanabban az állatban — azonosnak bizonyult (2. táblázat):

2. táblázat

Házinyúl: a vér össz-N-tartalma különböző napszakokban

1. Kísérleti állat Dátum	2. A vér össz-N-tartalma mg/0,1 ml	
	9—10 h	21—22 h
Csincsilla ♂ No 47 1954. V. 8—9	2,825	2,825
Csincs róka ♂ 1954. V. 25—26	2,765	2,765
Szürke ♂ No 61 1954. V. 8—9	2,705	2,705
Szürke ♂ No 503 1954. V. 25—26	2,886	2,946
Orosz ♂ No 351 1954. V. 21—23	2,765	2,705
Orosz ♂ No 353 1954. V. 21—23	2,825	2,795

A vérklór-szint napszakos ingadozásának tehát mélyebb okai kell hogy legyenek. A vérklór-szint napszakos ingadozása minden bizonnyal az anyagcsere, valamint az idegrendszer és a belsőelválasztású rendszer működésében fennálló napszakos ritmus következménye — vagy inkább egyik láncszeme lesz. KOSJAKOV már 1951-ben rámutatott arra a fontos szerepre, amelyet az

idegrendszer funkcionális állapota a vérklór-szint ingadozására gyakorol. BICH és BOBBIO (1933) pedig éternarkózisban — vagyis az idegrendszer bizonyosfokú kikapcsolása esetén — a vér klórtartalmának csökkenését figyelték meg. Azon szoros kapcsolat alapján pedig, amely a vér Na- és Cl-tartalma, valamint a mellékvesekéreg szabályozó tevékenysége között áll fenn (v. ö. BUDDENBROCK, 1950), jogosnak látszik az a feltevés, hogy a vér klór-tartalmának napszakos ingadozása részben a mellékvesekéregfunkció napszakos ritmusának következménye. E feltevés mellett szól az a tény is, hogy az esti órákban boncolt házinyulak mellékvesekéregének legkülső rétege, a zona glomerulosa (vagyis éppen az a réteg, amely az újabb vizsgálatok szerint a sóanyagforgalom szabályozásában játszik különösen fontos szerepet; BACCHUS, 1950) eltérő citológiai viszonyokat mutat, mint a délelőtti órákban (STOHL, folyamatban levő vizsgálatok).

Összefoglalóan megállapíthatjuk: a házinyúl vérének klórtartalma napszakosan ingadozik. Az ingadozás ritmusa a nappali életmódot élő állatokra jellemző ritmusnak felel meg, ami további bizonyíték arra nézve, hogy a házinyúl valódi nappali állat.

IRODALOM

- ARBORELIUS, M. (1940): Klinische Versuche über Tagesrhythmusstörungen. *Verh. 2. Konf. Internat. Ges. Biologische Rhythmusforschung in Utrecht*. 178—191.
- BACCHUS, H. (1950): Cytochemical study of adrenal cortex of the rat under salt stresses. *Amer. J. Physiol.* **163**, 326—331.
- BICH, A. e BOBBIO, A. (1933): Il comportamento del cloro nel sangue e nella cute dopo l'anestesia sperimentale. *Arch. ital. Chir.* **33**, 97—106.
- BUDDENBROCK, W. von (1950): Vergleichende Physiologie. Bd. IV. Hormone. *Verl. Birkhäuser*, Basel. 492.
- GERRITZEN, F. (1940): The rhythmic function of the human liver. *Verh. 2. Konf. Internat. Ges. Biologische Rhythmusforschung in Utrecht*. 121—131.
- KINUGAWA, K. (1933): Über den Einfluss einiger Hormone auf die Chlorverteilung im Blute und die Blutkonzentration. II. Mitt. Der Einfluss der subcutanen und intravenösen Injektion von Insulin am normalen Kaninchen. *Mitt. med. Akad. Kioto*. **9**, 1007—1014.
- KOSJAKOV, K. S. (1951): (Az idegrendszer állapotának és a vér kloridtartalmának ingadozása kapcsolatairól) *Fiziol. Zsurn.* **37**, 93—102 (oroszul).
- MENZEL, W., BLUME, J. und SILBER, R. (1952): Weitere Untersuchungen zur Nierenrhythmik. II. Mitt. Periodenanalysen in Blut und Harn. *Z. exper. Med.* **119**, 654—674.
- RONA, P. (1929): Praktikum der Physiologischen Chemie. 2. Teil. *Springer Verl.*, Berlin. XIX+764.
- STOHL G. (1953): Összehasonlító szövettani és élettani vizsgálatok házi és üregi nyúlón. 5. A nitrogén és a klór ürítésének napszakos ritmusa. *Annal. Biol. Tihany*. **21**, 25—28.
- STOHL G. (1954): Anyagcsere vizsgálatok jelentősége az üzemszerű nyúltenyésztésben. *Annal. Biol. Tihany*. **22**, 23—60.

СУТОЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРА В КРОВИ КРОЛИКОВ

Г. Штол

Резюме

В своих прежних исследованиях автором было установлено, что диурез кроликов, выделение И и Cl днем более повышенное, чем ночью. Ввиду того, что согласно исследованиям других авторов, проведенным над собаками, максимуму выделения хлора предшествует повышение, а минимуму предшествует понижение уровня кровяного хлора, то можно было предполагать, что и содержание хлора в крови кроликов подвергается колебаниям в течение дня. Это предположение нашло свое подтверждение в новых исследова-

дованиях автора. Было доказано, что содержание хлора в крови кроликов утром выше, чем вечером. (Таблица 1 «Кролик: суточные колебания содержания хлора в крови» — 1: подопытное животное, дата; 2: содержание хлора в крови мг./мл) Эти колебания содержания хлора в крови не основываются на возможное, разжижение крови вечером; это доказывается тем, что общее содержание И в крови не изменяется в течение дня. (Таблица 2.: «Кролик: общее содержание И в различные времена суток» — 1: подопытное животное, дата; 2.: общее содержание И в крови мг/0,1 мл.) Суточные колебания уровня хлора в крови должны иметь более глубокие корни.

TAGESRHYTHMISCHE SCHWANKUNGEN IM BLUTCHLORGEHALT DES HAUSKANINCHENS

G. STOHL

Zusammenfassung

In unseren früheren Untersuchungen gelang es uns zu beweisen, dass die Diurese, sowie die N- und Cl-Ausscheidung bei dem Hauskaninchen in den Tagesstunden bedeutend grösser ist, als in den Nachtstunden. Da aber andererseits von anderen Autoren im Blutchlorgehalt des Hundes tagesrhythmische Schwankungen gefunden wurden, die dem Rhythmus der Harnausscheidung vorangehen, lag die Gedanke nahe, dass auch der Blutchlorgehalt des Hauskaninchens einer tagesrhythmischen Schwankung unterworfen sei. Die mit der Methode von van slyke durchgeführten Blutchlorbestimmungen führten zu den in *Tabelle 1.* zusammengefassten Ergebnissen («Hauskaninchen: tagesrhythmische Schwankungen des Blutchlorgehaltes» — Kolonne 1: Versuchstier, Datum; Kolonne 2: Blutchlorgehalt mg/ml). Aus diesen Angaben geht es hervor, dass der Blutchlorgehalt des Hauskaninchens tatsächlich einer tagesrhythmischen Schwankung unterworfen ist: erhöhter Blutchlorgehalt zu Vormittagsstunden und ein erniedrigter zu Nachtstunden. Da in einer ähnlichen Grössenordnung fallende Schwankungen im Hydratationsgrad der Serumweißstoffe leicht hervorzurufen sind (eine Erhöhung z. B. nach Insulininjektion) könnte man den Schluss ziehen, dass die tagesrhythmischen Schwankungen des Blutchlorgehaltes letzten Endes auf dem wechselnden Hydratationsgrad der Bluteiweißstoffe zurückgeführt werden sollten. Dies ist aber nicht der Fall. Wie die in *Tabelle 2* (Hauskaninchen: Gesamt-N-Gehalt des Blutes zu verschiedenen Tageszeiten — Kolonne 1: Versuchstier, Datum; Kolonne 2: Gesamt-N-Gehalt mg/0,1 ml) zusammengefassten Angaben zeigen, bleibt der Gesamt-N-Gehalt des Blutes auch in den Nachtstunden konstant. Die tagesrhythmischen Schwankungen des Blutchlorgehaltes sind daher auf tiefere Ursachen zurückzuführen.