

ABNORMES SEXUALVERHALTEN ZUSAMMENGEHALTENER, WEIBLICHER *HEMIECHINUS AURITUS SYRIACUS* (INSECTIVORA: ERINACEINAE)

von

WALTER PODUSCHKA

Forschungsstelle für Vergleichende Insektivorologie, Rettichgasse 12, A-1140 Wien, Österreich

ABSTRACT

Two female *Hemiechinus auritus syriacus* (litter mates) were kept together for 4 weeks and demonstrated intense homosexual activity and prolonged oestrus during the entire period. This resulted also in an unwillingness to mate for one and a half, and two and a half years, respectively.

A comparison of this abnormal behaviour and its results, with the different sexual effects described in laboratory rodents and domestic animals, indicated that these well-known effects cannot be demonstrated in Erinaceinae, the effect of the stimuli being mostly quite contrary.

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei weibliche *Hemiechinus auritus syriacus* (Wurfgeschwister) wurden 4 Wochen lang gemeinsam in einem Gehege gehalten und zeigten deutliche homosexuelle Aktivität, die sich über die gesamte Zeit ausdehnte. Eine später zu beobachtende, eineinhalb bzw. zweieinhalb Jahre dauernde Paarungsunwilligkeit ist auf die vorhergegangene Homosexualität und die ungewöhnliche Ausdehnung des Oestrus zurückzuführen.

Beim Vergleich mit den bei Laboratoriumsnagern und Haustieren festgestellten verschiedenen Sexualeffekten ergab sich, daß diese nicht bei Erinaceinen eintreten und daß die Stimuli dazu häufig konträre Wirkungen ergaben.

EINLEITUNG

Über das Verhalten von *Hemiechinus auritus* ist nur wenig veröffentlicht. Umso weniger kann man Berichte über Verhaltensanomalien erwarten, es sei denn, man akzeptiert ein als offensichtliche Anomalie zu deutendes Verhalten als Norm (Prakash, 1953; Gupta & Sharma, 1961).

Als Ergänzung einer umfassenden Arbeit über die Biologie von *Hemiechinus auritus* (Poduschka, in Vorbereitung zum Druck, b), wird hier über einen Sonderfall berichtet, der in der Natur wohl kaum vorkommt, jedoch durch seine auffälligen Veränderungen in ethologischer und physiologischer Hinsicht, vor allem durch die temporäre Blockierung auch des späteren Normalverhaltens, interessant erscheint.

TIERMATERIAL

Am 12. September 1974 bekam ich von Herrn Prof. Dr. H. Mendelsohn (Universität Tel-Aviv) zwei adulte Pärchen von *Hemiechinus auritus syriacus* Wood, 1876. Am 1. April 1975 fiel der erste Wurf, dem bis heute 15 weitere folgten. Dem erwähnten ersten Wurf (3/2) gehörten auch die beiden hier genannten Weibchen, „Apolli“ und „Arima“, an.

Aufgrund der beobachteten Würfe bei Erstgebärenden liegt die früheste erfolgreiche Paarung und somit der Eintritt der Geschlechtsreife beim *Hemiechinus* Weibchen etwa im Alter von 200 Tagen (Poduschka, in Vorbereitung zum Druck, a).

Die Meldungen, nach welchen *Hemiechinus* im Freileben eine Fortpflanzungsperiode von Mai bis Oktober habe (Prakash, 1953, 1960; Nader, 1968) kann ich für Gefangenschaftsbeobachtungen nicht bestätigen: Meine 16 Würfe verteilen sich so ziemlich über den gesamten Jahresablauf. Eine klimatisch oder photoperiodisch bedingte, zeitlich beschränkte Paarungszeit ist jedoch im Freileben sehr wohl denkbar. Allerdings möchte ich erwähnen, daß die genannten Autoren über die indische Unterart (*H. auritus collaris* Gray, 1830) schrieben, während sich die hier mitgeteilten Beobachtungen auf *Hemiechinus auritus syriacus* beziehen.

Zum Zwecke einer erfolgreichen Paarung läuft in meinem Arbeitszimmer jeweils nur 1 Pärchen einer Igelart frei, um dort Platz für die zur Paarung nötigen Pheromonabsetzung zu haben (Poduschka, 1977; in Vorbereitung zum Druck, a). Es ist jedoch möglich, gleichzeitig auch ein Pärchen einer anderen Igel-Gattung im Zimmer lau-

fen zu lassen, da dies zumeist keine Komplikationen oder Kämpfe, sondern höchstens reziproke Paarungstendenzen ergibt (Poduschka, 1981).

Da ich zum Zeitpunkt der hier beschriebenen Beobachtungen insgesamt 9 *Hemiechinus auritus syriacus* besaß (5/4), mußten immer diejenigen, die nicht gerade zu Paarungszwecken frei liefen, in Käfigen bleiben. Sofern sie sich vertrugen und gleichen Geschlechts waren, konnten sie dort auch paarweise verbleiben.

BESCHREIBUNG DES VERHALTENS

Aus den oben erwähnten Gründen lebten die beiden Wurfgeschwister Apolli und Arima im Februar 1976 vier Wochen lang gemeinsam in einem Käfig von $1,50 \times 80 \text{ cm}^2$ Bodenfläche. Sie waren nun 10 Monate alt und damit längst geschlechtsreif, waren aber bisher noch nicht erfolgreich verpaart worden, da die diesbezüglichen Versuche mit dem einzigen nicht blutsverwandten Männchen erfolglos geblieben waren. Es stellte sich erst im Laufe der nächsten beiden Jahre heraus, daß dieses Männchen steril war.

Interessanterweise zeigten die beiden Weibchen heftige Sexualaktivität, wobei nicht nur der gesamte Verhaltenskatalog eines Paarungsvorspiels, sondern bei beiden Weibchen sowohl männliche als weibliche Verhaltenskomponenten zu bemerken waren:

Bei Einbruch der Dämmerung kamen sie aus ihrem gemeinsam bewohnten Schlafhäuschen und zeigten sogleich das für *Hemiechinus* typische Anschmiegen und Entlanggleiten am Körper des Partners¹⁾ sowie ein Unterkriechen der Hals- und später auch der Brustregion (Abb. 1). Dies ist bei einem normalen Paarungsvorspiel zumeist dem Männchen vorbehalten, während das Weibchen dabei passiv bleibt.

Bei dem hier beschriebenen Fall war indessen noch ein weiteres nur für Männchen typisches Verhalten zu sehen, nämlich das konkave Durchdrücken der Wirbelsäule (Lordose) mit gleichzeitiger Ventralberührung des Substrats (Abb.

¹⁾ Ein ähnliches Verhalten ist auch von Tenrecinen bekannt: Eisenberg & Gould (1970) berichten es von *Hemicentetes*, und Poduschka (1974) von *Setifer setosus*. Es kommt jedoch bei dem mit *Hemiechinus* viel näher verwandten *Erinaceus* nicht vor.

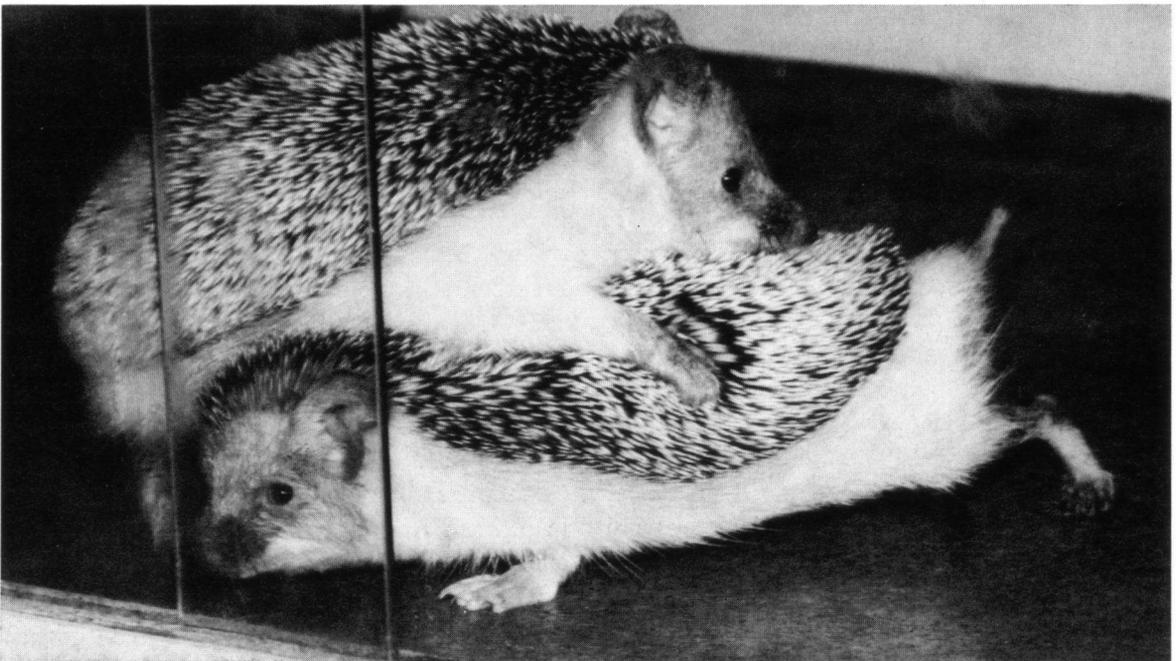


Abb. 1. Unterkriechen der Partnerin, beginnend unter deren Hals.

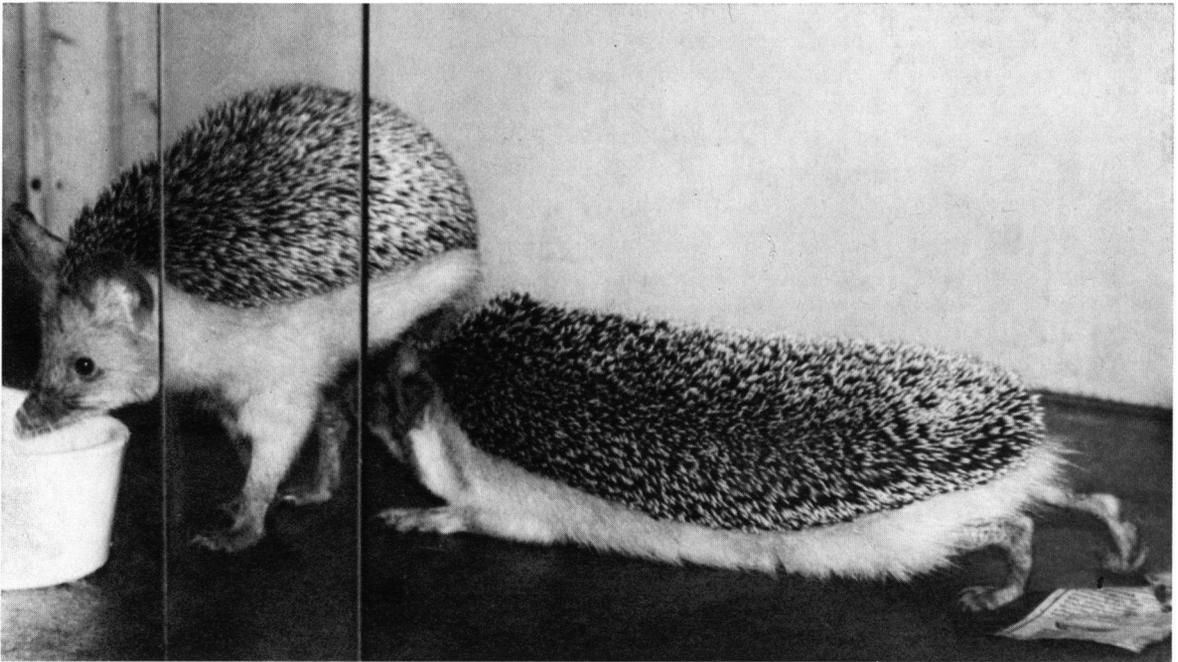


Abb. 2. Das für Igel-Männchen typische konkave Durchdrücken der Wirbelsäule wird hier von einem Weibchen gezeigt, das aber dabei selbst nicht das — für Weibchen im Oestrus typische — Aufrichten des Schwänzchens und Präsentieren sehen läßt.

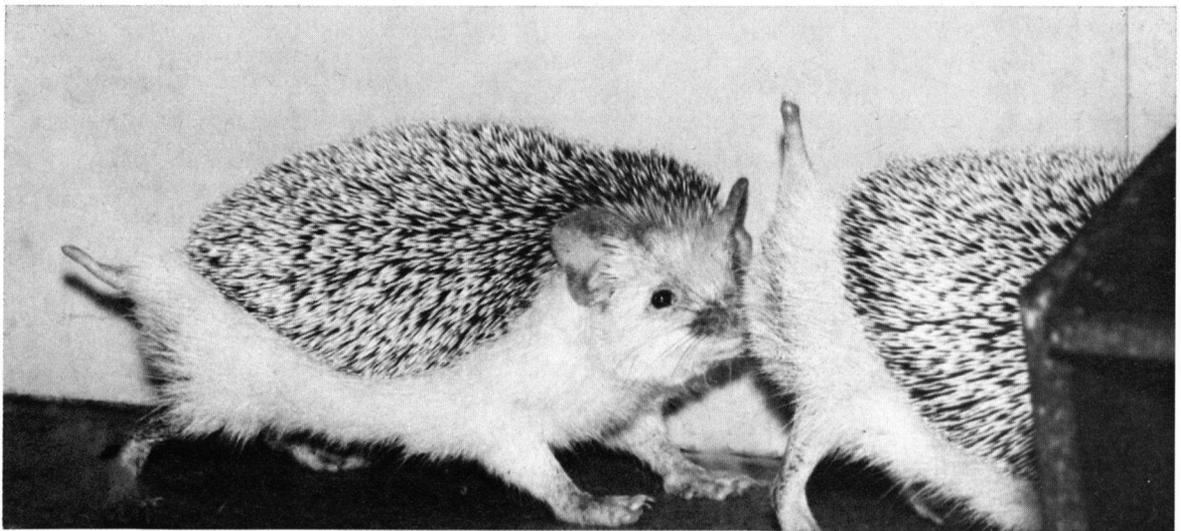


Abb. 3. Beide Weibchen zeigen Präsentationsstellung und Hochrecken des Schwänzchens als Anzeichen der Paarungswilligkeit.

2): Beim Paarungsvorspiel drückt das Männchen dabei den leicht ausgeschachteten Penis und bisweilen auch die innerhalb der Bauchdecke liegenden, zur Paarungszeit aber stark vergrößerten Hoden auf das Substrat, wobei — zumeist nur in Einzeltropfen — Urin bzw. darin dilutierte Drüsensekrete als Pheromone abgesetzt werden (Poduschka, in Vorbereitung zum Druck, a).

Weiters erfolgten nun abwechselnd nasogenitale und linguagenitale Kontrollen, eventuell auch Beknabberungen des Genitales der Partnerin, die vielleicht nur als zusätzliches Stimulans aufzufassen sind, da bereits beide Weibchen — sowohl das in diesem Moment aktive als auch das passive — ihre Paarungsbereitschaft durch Anhebung des Schwänzchens mit gleichzeitiger Präsentation des Genitales anzeigten (Abb. 3).

Bisweilen übernahm jedoch eines der beiden Weibchen die Rolle des männlichen Geschlechtspartners, möglicherweise angeregt durch besonderes Reizverhalten des anderen Weibchens, dessen Paarungsstellung in dieser Zeit so übertrieben war, daß eine tatsächliche Kopula gar nicht möglich gewesen wäre: Die Hinterbeine waren so durchgestreckt, daß der Hinterleib mit dem steif nach oben gerichteten Schwänzchen und dem präsentierten Genitale viel zu hoch für eine Immissio gewesen wäre (Abb. 4). Das andere Weibchen reagierte auf diese Präsentation bzw. auf die sicherlich damit verbundene chemisch-olfaktorische Kommunikation durch andauernde lingua- und nasogenital-Berührung. Dabei hob das leckende bzw. beknabbernde Weibchen die Hinterbeine der Partnerin mit den eigenen Vorderpfoten und dem nachschiebenden Unterkiefer so hoch, daß diese ihrerseits nur mehr auf den Vorderfüßen stand (Abb. 5).

Dieses Verhalten hielt in derselben Intensität etwa 4 Wochen an, nach welcher Zeit die beiden Weibchen voneinander getrennt wurden, um der Gefahr einer andauernden Verhaltensschädigung zu entgehen. Als dann in den folgenden Monaten beide Weibchen immer wieder mit geschlechtsreifen Männchen jeweils wochenlang verpaart wurden, stellte sich heraus, daß sie vorerst nicht paarungswillig bzw. aufnahmebereit waren. Nachdem eine Jahresperiodik nicht die Ursache dieser (temporären) Unfruchtbarkeit der beiden Weib-

chen gewesen sein kann — ich hatte Würfe von diesen und auch von anderen Weibchen im Februar, März, Juni, Juli, August, September, Oktober und Dezember (Poduschka, 1981) —, muß es sich um eine Blockierung des Oestrus und damit der Paarungsbereitschaft gehandelt haben. Sie konnte bei dem Weibchen Apolli erst durch einen Wurf am 6. August 1977 und bei Arima um einen am 16. Juni 1978 als gelöst angesehen werden. Es soll noch betont werden, daß nach diesen Daten beide Weibchen „normal“ waren und daß bis heute (Oktober 1980) Apolli insgesamt vier, Arima hingegen zwei Würfe brachten und daß sich demnach ihr Verhalten in nichts von jenem anderer fruchtbarer Weibchen unterschied.

DISKUSSION

Es liegt nahe, zu prüfen ob die aus dem Sexualverhalten anderer Säuger bekannten, durch Pheromone ausgelösten Effekte auch bei *Hemiechinus* festgestellt werden können. Über männliche Sexualpheromone bei Erinaceiden existiert eine Arbeit (Poduschka, 1977).

Taktile Signale sind im allgemeinen dem Paarungsvorspiel zuzuordnen und sollen stimulierend wirken. In dem vorliegenden Fall dürften sie jedoch nur sekundäre Bedeutung gehabt haben: Grundsätzlich wird die Paarungsbereitschaft von Weibchen durch endogene Faktoren eingeleitet, da bekanntlich Östrogen — wie etwa Ovariensekrete — die weibliche Sexualität beeinflussen (Schwark et al., 1975).

Es wäre also zu erwägen, ob sämtliche hier beschriebenen abnormalen ethologischen oder physiologischen Einzelheiten auf den Einfluß von Pheromonen des gleichen Geschlechts zurückgehen, da während der gesamten Anomalie kein Männchen beteiligt war. Dazu ist nun der gesamte Komplex in die vier beobachteten Einzelaspekte zu unterteilen:

(a) **Synchronisierung des Oestrus:** Als Folge intensiven Zusammenlebens weiblicher Säugetiere wurde sie bei Hunden von Tudor-Williams (1946) beschrieben, was auch durch eigene Beobachtungen (Poduschka, unveröff.)

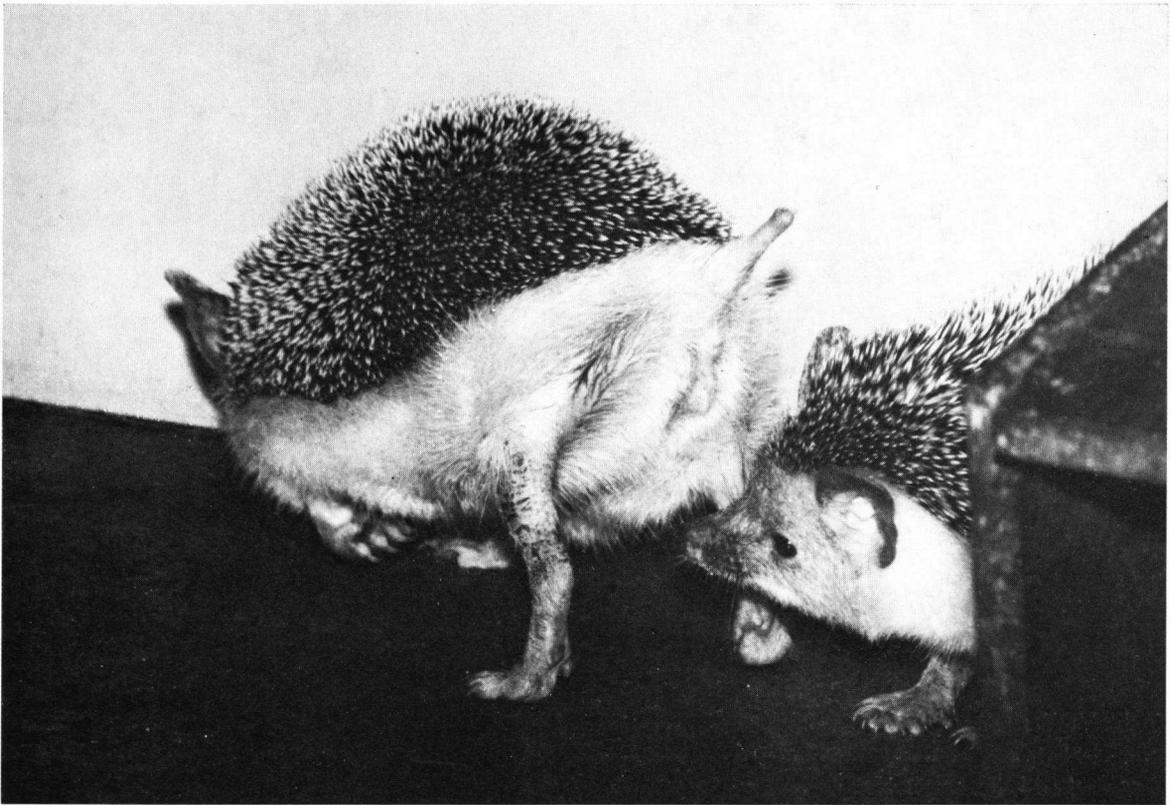


Abb. 4. Präsentieren und Geruchsaufnahme der Partnerin.

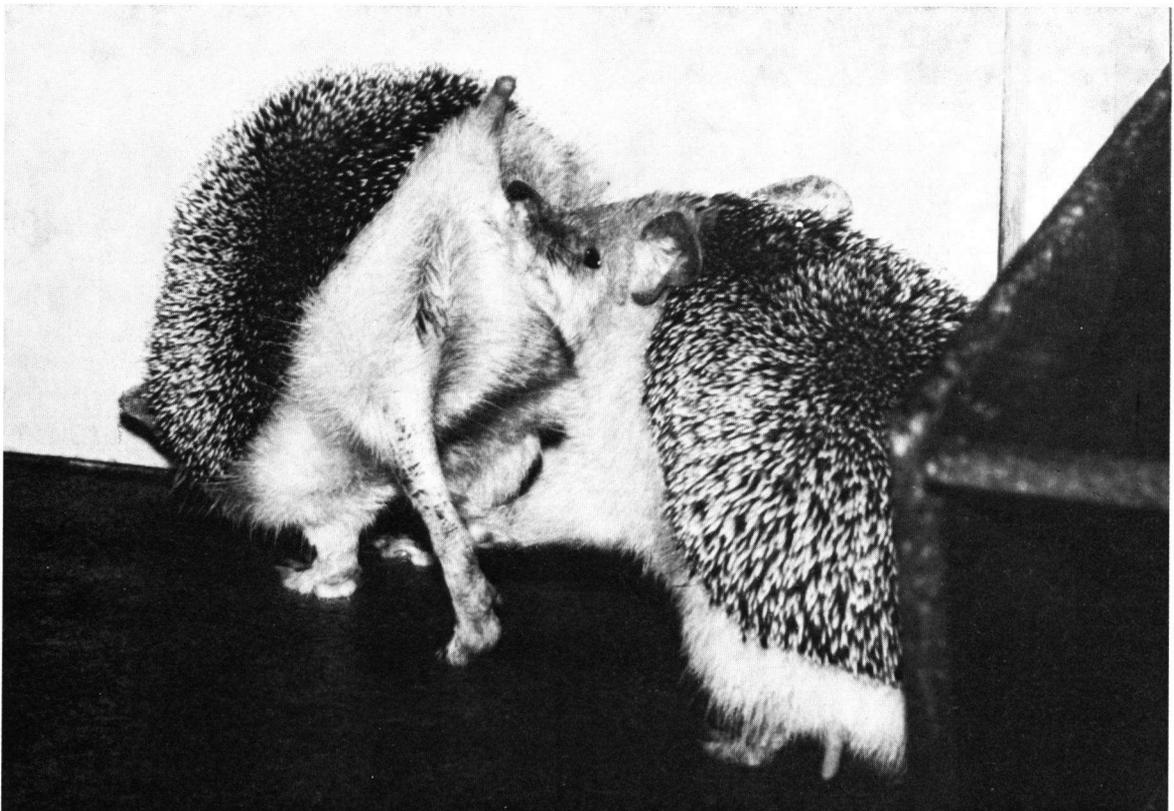


Abb. 5. Linguagenital-Kontrolle unter Abhebung des Hinterkörpers der Partnerin mittels der Vorderbeine.

bestätigt werden konnte. Von Menschen beschrieb es McKlintock (1971). Sehr ausführlich wird die Oestrussynchronisation von Whitten (1956) und von Marsden & Bronson (1964) dargelegt, jedoch als Resultat von Geruchsaufnahmen des Urins männlicher Mäuse oder als Ergebnis einer Gruppenbildung von Mäuse-Weibchen, bei denen dadurch Anoestrus hervorgerufen wurde (Whitten, 1959, 1966). In unserem Falle haben wir aber genau das gegenteilige Resultat festzustellen: Zusammengehaltene Igel-Weibchen zeigen eine Oestrussynchronisation²⁾ — sie verhalten sich also wie die erwähnten Menschen und Hunde.

Van der Lee & Boot (1955, 1956) beschrieben bei von ihnen in Gruppen zu vier Tieren gehaltenen weiblichen Labormäusen eine spontane Pseudoträchtigkeit. Leider geben diese Autoren nicht an, ob diese spontane Pseudoträchtigkeit auch wirklich synchron einsetzte. Von Schafen, Ziegen und Hausschweinen ist Oestrussynchronisation bekannt, doch soll hier das durch selektive Zucht bereits teilweise anders veranlagte Haustier — was übrigens auch auf Laboratoriumsnager zu treffen kann (Herre & Röhrs, 1973) — grundsätzlich nicht näher behandelt werden. Es sei jedoch erwähnt, daß bei Hausschweinen eine Methode ausgearbeitet wurde, die Synchronisation des Oestrus durch Erzeugung eines genügend hohen, kontinuierlichen Gestagenspiegels zu erreichen, wodurch eine Blockierung der Releaser Aktivität des Hypothalamus und damit eine Unterdrückung der Ovulation gelang. Nach erfolgter Behandlung setzt in der Regel die Ovulation bei allen behandelten Säuen gleichzeitig ein (Schwark et al., 1975).

Ein medikamentöser Eingriff erfolgte bei den beiden Igel-Weibchen natürlich nicht, doch kann uns die obige Meldung vielleicht einen Anhaltspunkt dafür geben, daß auch bei *Hemiechinus* aus bisher unbekanntem Ursachen — jedoch

²⁾ Ich konnte auch bei anderen, von Männchen isolierten, Erinaceinen-Weibchen eine Oestrussynchronisation feststellen und zwar bei *Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900 und *Hemiechinus megalotis* Blyth, 1845, die einige Wochen zusammen in meinem Arbeitszimmer lebten. Auch hier kam es zu ähnlichem, wenn auch nicht so lange anhaltendem Verhalten. Paarungsappetenzen sind bei Igeln durchaus nicht auf die jeweils artgleichen Partner beschränkt (Poduschka, 1981).

möglicherweise aufgrund der lange zurückliegenden, auf Oestrussynchronisation basierenden Verlängerung der Homosexualität — der Hypothalamus durch ähnliche Einwirkungen beeinflussbar war.

Da die Synchronisation der Zyklen auf ein Releaser Pheromon zurückzuführen ist, ergibt sich durch die auffallende Verlängerung der nunmehr synchronen Zyklen die Frage, ob dasselbe Pheromon nun auch als primer Pheromon aufzufassen ist, da ja nun nicht nur eine augenblickliche bzw. kurzfristige Veränderung stattfand. Es ist möglich, daß durch die intensive Pheromon-Kommunikation — die auf so engem Raum nicht zu vermeiden war — aus dem ursprünglichen Releaser Effekt ein Priming wurde. Dies wiederum könnte bedeuten, daß die beiden bekannten Pheromontypen entweder nur quantitativ, nicht aber qualitativ verschieden sind oder aber, daß es eine dritte Art von Pheromonen gibt, die durch intensive und anhaltende Applikation vom Releaser zum Primer wird.

(b) *Verlängerung des Oestrus*: Eine derartige Ausdehnung des Oestrus, die sich über gut vier Wochen erstreckte und das homosexuelle Verhalten der beiden Weibchen wenigstens für diese Zeit gleichsam fixierte, wurde meines Wissens bei niederen Säugern noch nicht beobachtet.

(c) *Homosexuelles Verhalten*: Aufreiterversuche, Präsentieren und gegenseitiges Stimulieren durch linguagenitale Kontakte ist von zahlreichen höher evoluierten Wild- und Haustieren bekannt, doch handelt es sich zumeist um nur kurzfristige Verhaltensänderungen. In unserem Fall war das homosexuelle Verhalten ohne erkennbare graduelle Intensitätsunterschiede während vier voller Wochen zu beobachten, also während eines wesentlich längeren Zeitabschnittes als dem eines normalen Igelöstrus (soweit man dies aus dem Verhalten zahlreicher Paare derselben Art entnehmen kann).

(d) *Fruchtbarkeitsblockierung über längere Zeit*: Ein Van der Lee & Boot — Effekt (1955, 1956) liegt hier nicht vor, da dieser sich nur auf wenige Tage bezieht und

zudem als eine Art Pseudoschwangerschaft erkannt wurde. Das Einsetzen eines Whitten-Effektes (Unterdrückung des Oestrus in einer Weibchen-Gruppe) kommt hier ebenfalls nicht in Frage, da die monatelange, anschließende Unfruchtbarkeit der beiden — wie die späteren Würfe bewiesen — an sich durchaus fortpflanzungsfähigen Igel-Weibchen auch nicht durch die häufigen Vergesellschaftungen mit verschiedenen fruchtbaren Männchen aufgelöst wurde. Daher ist auch ein jenem von Whitten (1956) und von Bronson & Whitten (1968) bei Mäusen beschriebenen Stillstand des Oestrus bei Mäusen entsprechendes Geschehen in unserem Falle nicht anzunehmen: Es handelt sich bei den beiden *Hemiechinus*-Weibchen wohl um ein ähnliches Resultat (ausgedehnter Anoestrus), nicht aber um dieselben Voraussetzungen.

Ich möchte hier ausdrücklich erwähnen, daß die beiden Weibchen nach dem hier beschriebenen Geschehen keineswegs weiterhin miteinander oder mit anderen Weibchen vergesellschaftet wurden, um eine Wiederholung des abnormen Sexualverhaltens zu verhindern. Wir können also festhalten, daß bei den beiden Weibchen eine Blockierung des normalen Oestrusablaufes bestand, die als Folge der vorhergegangenen Synchronisierung und der anschließenden Verlängerung des Oestrus und/oder auf die homosexuelle Aktivität während eines verhältnismäßig langen Zeitraumes anzunehmen ist.

Aufgrund der Seltenheit von *Hemiechinus auritus* in Gefangenschaft und der schwierigen Zucht dieser Art ist die hier geschilderte Situation kaum wiederholbar, gibt aber dennoch interessante Aspekte. Obwohl Whitten (1966) ausdrücklich feststellt daß (bei Mäusen!) Oestrus-Synchronisation nur durch Effekte zweier Pheromone möglich wäre, wobei das erste nur bei Weibchen-Gruppen wirkt und dort Anoestrus verursacht, während das zweite durch Beifügung eines Männchen den bestehenden Anoestrus aufhebt, kann dies für Erinaceiden nicht bestätigt und daher nicht als bei allen Säugern geltende Regel angesehen werden.

Wir können abschließend feststellen, daß die von den genannten Autoren beschriebenen Effekte bzw. deren Ursachen bei einem niedriger evoluierten und in keiner Weise mit Labornagern zu vergleichendem Säugetier wie *Hemiechinus auritus* (wenigstens in dem hier beschriebenen Falle) nicht eintreten, bzw. daß sowohl physiologische als auch verhaltensmäßige Änderungen teilweise auf sogar genau gegenteilige Stimuli erfolgten.

DANKSAGUNG

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. D. Starck für die erste Durchsicht des Manuskripts und für wertvolle Hinweise, sowie Herrn Prof. Dr. H. Mendelsohn (Universität Tel-Aviv) für die Überlassung der ersten Zuchtpaare von *Hemiechinus auritus syriacus*. Wie immer, schulde ich den größten Dank meiner Frau für die langjährige, pausenlose Betreuung und Zucht unserer zahlreichen Beobachtungstiere.

LITERATUR

- BRONSON, F. H. & W. K. WHITTEN, 1968. Oestrus-accelerating pheromone of mice: Assay, androgen-dependency in bladder-urine. *J. Reprod. Fert.*, **15**: 131-134.
- EISENBERG, J. F. & E. GOULD, 1970. The tenrecs: A study in mammalian behavior and evolution. *Smithson. Contr. Zool.*, **27**: i-vi, 1-138.
- GUPTA, B. B. & H. L. SHARMA, 1961. Birth and early development of Indian Hedgehogs. *J. Mammal.*, **42**: 398-399.
- HERRE, W. & M. RÖHRS, 1973. Haustiere — zoologisch gesehen: i-viii, 1-240 (G. Fischer, Stuttgart).
- LEE, P. A. VAN DER & B. M. BOOT, 1955. Spontaneous pseudopregnancy in mice. *Acta physiol. pharmac. neerl.*, **4**: 442-444.
- & —, 1956. Spontaneous pseudopregnancy in mice, II. *Acta physiol. pharmac. neerl.*, **5**: 213-215.
- McKLINTOCK, M. K., 1971. Menstrual synchrony and suppression. *Nature, Lond.*, **229**: 244-245.
- MARSDEN, H. M. & F. H. BRONSON, 1964. Estrous synchrony in mice: Alteration by exposure to male urine. *Science*, **144**: 1569.
- NADER, J. A., 1968. Breeding records of the Longeared Hedgehog. *Mammalia*, **32**: 528-529.
- PODUSCHKA, W., 1974. Das Paarungsverhalten des Großen Igel-Tenrek *Setifer setosus*, Froriep 1806 und die Frage des phylogenetischen Alters einiger Paarungseinzelheiten. *Z. Tierpsychol.*, **34**: 345-358.
- , 1977. Das Paarungsvorspiel des Osteuropäischen Igels (*Erinaceus e. roumanicus*) und theoretische Überlegungen zum Problem männlicher Sexualhormone. *Zool. Anz., Jena*, **199**: 187-208.
- , 1981. Paarungsappetenz bei Igeln verschiedener Gattungen (*Erinaceus europaeus* und *Hemiechinus auritus syriacus*). *Säugetierk. Mitt., München*, **29** (In Druck).
- , in Vorbereitung zum Druck, a. Fortpflanzung und

- Jungenaufzucht bei *Hemiechinus auritus syriacus*.
 —, in Vorbereitung zum Druck, b. Die Biologie von *Hemiechinus auritus* (Monographie).
- PRAKASH, I., 1953. Cannibalism in hedgehogs. *J. Bombay nat. Hist. Soc.*, **51**: 730-731.
- , 1960. Breeding of mammals in Rajasthan Desert, India. *J. Mammal.*, **41**: 386-389.
- SCHWARK, H.-J., Z. ZEBROWSKI & V. N. OVSJANNIKOV, 1975. Internationales Handbuch der Tierproduktion. Schweine: 1-783 (Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin (Ost)).
- TUDOR-WILLIAMS, V., 1946. Basenjis, the barkless dogs: 1-106 (Watmoughs Ltd., Bradford & London).
- WHITTEN, W. K., 1956. Modification of the oestrus cycle by external stimuli associated with the male. *J. Endocrin.*, **13**: 399-404.
- , 1959. Occurrence of anoestrus in mice caged in groups. *J. Endocrin.*, **18**: 102-107.
- , 1966. Pheromones and mammalian reproduction. In: A. McLAREN ed., *Advances in reproductive physiology*, **1**: 155-177 (Academic Press, New York).

Eingegangen am 18. Dezember 1980