

Vergleichende bildgebende Ovardiagnostik bei Echsen am Beispiel des Chuckwallas (*Sauromalus obesus*) und des Arguswarans (*Varanus panoptes*)

B.-J. SCHILDGER, M. KRAMER, H. SPÖRLE, M. GERWING & R. WICKER

Mit 8 Abbildungen

Abstract

Comparative diagnostic images of the ovaries in two saurians: common chuckwalla (Sauromalus obesus) and ocellated monitor (Varanus panoptes)

Radiology, ultrasonography, and endoscopy were used for diagnostic images of the ovaries in three *Varanus panoptes* and eight *Sauromalus obesus*. Radiology only allows the vision of follicles larger than 10 mm. Endoscopy allows not only the vision of follicles of any size but also the diagnosis whether the follicles are still in the ovary or already in the oviducts. As an invasive method including anesthesia, endoscopy should not be repeated too often. Ultrasonography allows even the vision of follicles of only about 1 mm size. Ovary-tissue in between larger follicles indicated that these follicles are still within the ovary. An important advantage of ultrasonography is the possibility to repeat it as often as needed to examine the development of follicles and eggs.

Key words: Sauria; diagnostic images; ovaries; radiology; ultrasonography; endoscopy.

1. Einleitung

Für die Bestimmung des Geschlechtes, die Überwachung der Follikelbildung im Ovar sowie die Kontrolle von Eiern im Eileiter bei Reptilien sind die verschiedenen Methoden der bildgebenden Diagnostik in unterschiedlichem Maße geeignet. Die Beurteilung des Verkalkungsgrades sowie der Oberflächenstruktur von Eiern im Eileiter sind mit Hilfe der Röntgentechnik am einfachsten durchzuführen (RÜBEL & KUONI 1991, SCHILDGER & GABRISCH 1991).

Die Endoskopie (Coelioskopie) erlaubt die Differenzierung nicht röntgendichter Strukturen sowie das Erkennen von Farben und Oberflächenstrukturen, wie zum Beispiel Follikel im Ovar und Hoden. Im Gegensatz zu einfach durchzuführenden Röntgenuntersuchungen ist die Coelioskopie aber ein invasiver Eingriff mit obligater Narkose. Sie ist für viele Echsen etabliert (SCHILDGER & WICKER 1987, 1992, CREE et al. 1991).

Die sonografische Untersuchung der Gonaden wurde nur für wenige Schildkröten- und Schlangenarten beschrieben: *Geochelone elephantopus* (ROBECK et al. 1990), *Lepidochelys kempi* (ROSTAL et al. 1990), *Xerobates agassizi* (PENNICK et al. 1991), *Chelodina oblonga* (KUCHLING 1989), *Drymarchon corais* (SMITH et

al. 1989), *Elaphe guttata*, *Python molurus*, *Python regius* und *Boa constrictor* (SPÖRLE et al. 1991) und *Coronella austriaca* (SAUER & SAUER 1992). Zur sonografischen Darstellung der Gonaden bei Echsen liegen keine Berichte vor. Nachfolgend sollen bei *Sauromalus obesus* und *Varanus panoptes* erhobene Ovarbefunde, die angewandten Methoden sowie deren Vor- und Nachteile dargestellt werden.

2. Material und Methode

Zwei weibliche *Sauromalus obesus* wurden über eine Periode von 2 Jahren unter Anwendung der drei Techniken in unregelmäßigen Abständen bezüglich ihrer Ovarentwicklung untersucht. Vier juvenile und zwei adulte weibliche Chuckwallas dienten als Kontrollgruppe für die sonografische Darstellung inaktiver Ovarien. Außerdem untersuchten wir drei *Varanus panoptes*. Es handelte sich um 7 Monate alte Nachzuchttiere. Sie wurden zur Geschlechtsbestimmung röntgenologisch, sonografisch und endoskopisch untersucht.

Die Röntgenuntersuchungen erfolgten ohne Sedation. Die Tiere wurden jeweils manuell im dorsoventralen und latero-lateralen Strahlengang direkt auf der Röntgenkassette fixiert. Der Film-Fokusabstand betrug 75 cm. Verwendet wurden Kodak-x-omatic-Kassetten mit Lanex-single-fine Folien und NMB, grünempfindlichen, einseitig beschichteten Filmen.

Die endoskopische Untersuchung erfolgte, wie von SCHILDGER & WICKER (1991) beschrieben, in Isofluran-Inhalationsnarkose. In rechter Seitenlage wurden nach Hautschnitt die Muskulatur und Leibeshöhlenserosa stumpf perforiert und das Endoskop zwischen den Schenkeln einer Pinzette eingeführt. Zum Einsatz gelangte eine 3 mm Optik (Storz, 27030B) mit integriertem Arbeitskanal, durch den CO₂ (CO₂-Pneu-Atomat, Wolf) zur Etablierung des nötigen Optik-Organabstandes insuffliert wurde. Fotografisch dokumentiert wurde mit einem TTL-gesteuerten Blitzgenerator (Endoscomputerblitz 5007, Wolf) und einer Kleinbildspiegelreflexkamera (Nikon FE2).

Zur sonografischen Untersuchung wurden die Tiere ohne Sedation oder Narkose in Rückenlage auf einem Vakuumkissen manuell fixiert. Die Ankopplung wurde mit einem Gleitgel (Sonogel) gesichert und die Leibeshöhle mit einem 7,5 MHz-Linear-Real-time-Scanner in Längs- und Querschnitten abgetastet. Die Verarbeitung und Darstellung der Scanner-Signale erfolgte mit einem Dynamic-Imagine (Concept 1000) bzw. einem Toshiba (SAL 77 A), die Dokumentation mittels Videoprinter (Mitsubishi) und Video Imager (Matrix Instruments) (Abb. 1).

3. Befunde und Diskussion

3.1 Inaktives Ovar

Die drei juvenilen *Varanus panoptes* wogen zwischen 202 und 339 g. Röntgenologisch war bei keinem Tier die Gonade verifizierbar. Sonografisch waren in Längsschnitten jeweils beide Ovarien mit mehreren Follikeln darstellbar und somit alle Tiere als weibliche bestimmt. Die Follikel zeigten sich als reflexfreie,



Abb. 1. Sonografische Untersuchung von *Sauromalus obesus*. Manuelle Fixation des Patienten ohne Sedation; Linearscanner (7,5 MHz, mit Kontaktgel).

Ultrasonographic examination of *Sauromalus obesus*. Manual fixation of the patient without sedation; Linearscanner (7,5 MHz with Sonogel).



Abb. 2. Röntgenaufnahme *Sauromalus obesus*, weiblich, adult, dorso-ventraler Strahlengang: keine Gonaden verifizierbar.

Radiography of *Sauromalus obesus*, female, adult, dorso-ventral projection: no gonads visible.

gut abgrenzbare, kugelförmige Gebilde von circa 1 mm Durchmesser. Die zuletzt durchgeführte Endoskopie verifizierte die sonografischen Befunde. Die bernsteinfarbenen, klaren Follikel waren in der Bursa ovarica jeweils aufgrund ihrer Lage, Form und Farbe eindeutig anzusprechen. Dorsal des Ovars lag die orange-gelbe Nebenniere. Nach ausreichender CO₂-Insufflation waren jeweils beide Ovarien und der linke Eileiter nachzuweisen.

Weder bei den vier juvenilen, noch bei den zwei adulten Chuckwallas der Kontrollgruppe waren röntgenologisch die Gonaden darstellbar (Abb. 2). Bei beiden adulten Chuckwallas waren die Follikel sonografisch verifizierbar. Die Follikel zeigten sich ähnlich denen von *Varanus panoptes* als reflexfreie, gut abgrenzbare, kugelige Gebilde von etwa 1 mm Durchmesser mit reflexreicher dünner Wand (Abb. 3). Auch in diesen beiden Fällen wurden die sonografischen Befunde endoskopisch verifiziert (Abb. 4). Bei den vier juvenilen Cuckwallas waren weder röntgenologisch noch sonografisch Gonadenstrukturen nachweisbar. Endoskopisch konnten bei allen vier Tieren Ovarien mit granu-



Abb. 3. Sonografische Aufnahme *Sauromalus obesus*, weiblich, adult: im Längsschnitt 3 Follikel von etwa 1 mm Durchmesser (reflexfrei, gut abgrenzbar) sichtbar.
Sonography of *Sauromalus obesus*, female, adult, in the sagittal projection: three follicles of 1 mm size are visible.

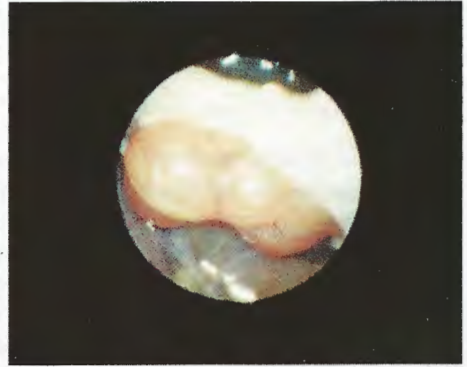


Abb. 4. Endoskopie *Sauromalus obesus*, weiblich, adult: mehrere bernsteinfarbene Follikel und weißer Eileiter sichtbar.
Endoscopy of *Sauromalus obesus*, female, adult: several amber coloured follicles and the white oviduct are visible.



Abb. 5. Röntgenaufnahme *Sauromalus obesus*, weiblich: a) mehrere Follikel in Anbildung (etwa 22 mm) sichtbar; b) zwei Monate später haben Follikel die maximale Größe von etwa 29 mm erreicht.
Radiology of *Sauromalus obesus*, female: a) several secondary follicles (about 22 mm) visible; b) two months later follicles have grown to the maximum size of about 29 mm.

lierter Oberfläche ohne angebildete Follikel (juvenil) sowie der weißlich gefärbte Eileiter dargestellt werden.

3.2 Aktives Ovar

Bei beiden untersuchten Chuckwalla-Weibchen ließ sich in 2 Jahren jeweils über 5 Monate die Follikelan- und -rückbildung mittels aller drei bildgebenden Verfahren verfolgen. Bei einer Größe von 22 mm Durchmesser ließen sich die Follikel sowie deren Größe und Anzahl röntgenologisch nachweisen (Abb. 5a). Nach 2 Monaten erreichten die Follikel ihre maximale Größe von bis zu 29 mm (Abb. 5b). Da die Tiere nach weiteren 2 Monaten noch keine Eier abgelegt hatten, wurde erneut geröntgt. Dabei war eine deutliche Reduktion der Follikelgröße auf etwa 22 mm zu konstatieren. Die sonografische Untersuchung ließ aufgrund der homogen mit mittlerem Echomuster versehenen Strukturen zwischen den Follikeln (Abb. 6) vermuten, daß die Follikel nicht gesprungen waren, sondern sich noch im Ovar befanden. Zur Bestätigung des sonografischen Befundes wurden die Tiere endoskopiert. Die großen dottergelben Follikel befanden sich noch im Ovar und waren von breiten, verwaschenen Gefäßbahnen umgeben. Separiert vom Ovar war der weißliche, mäanderförmige, aufgefaltete Eileiter darstellbar (Abb. 7).

Im zweiten Jahr waren vergleichbare Befunde in den selben Monaten (Mai bis Oktober) zu erheben. Die zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführte En-

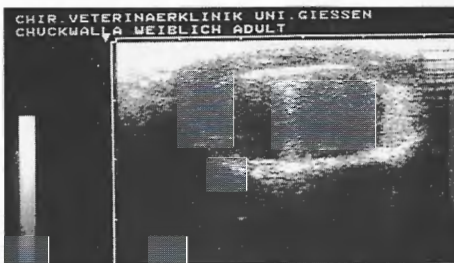


Abb. 6. Sonografische Aufnahme *Sauromalus obesus*, selbes Tier wie Abb. 5b, wiederum zwei Monate später: im Längsschnitt sind zwei gut abgrenzbare, echoarme Follikel sichtbar, dazwischen Struktur mit mittlerem Echomuster. Befund spricht für ovarielles Gewebe zwischen den Follikeln und damit Lage der Follikel im Ovar.

Sonography of *Sauromalus obesus*, same animal as figure 5b, again two months later: in the sagittal projection, two anechoic follicles with distinct borders are visible imbedded in homogeneous structures with medium echo, typical for ovarian tissue between the follicles.

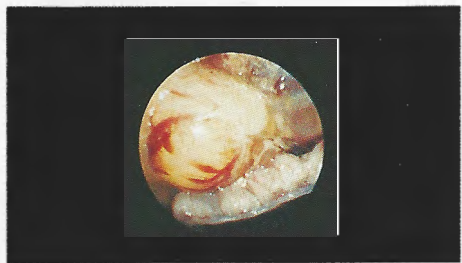


Abb. 7. Endoskopie *Sauromalus obesus*, selbes Tier wie Abb. 6: großer dottergelber Follikel mit oberflächlichen verwaschenen Gefäßbahnen (Follikel in Resorption), oben weißlicher, mäanderförmiger Eileiter.

Endoscopy of *Sauromalus obesus*, same animal as in fig. 6: large yellow follicle with broad indistinct vessels on the surface (sign for resorption), above whitish curved oviduct.

doskopie (Juli) zeigte die großen dottergelben Follikel im Ovar sowie den davon separierten Eileiter. Die Oberflächengefäße der Follikel waren aber deutlicher und schärfer in ihrer Kontur und schmal (Abb. 8). Im Ultraschallbild waren wieder relativ reflexreiche Strukturen zwischen den echolosen, gut abgrenzbaren Follikeln nachweisbar, was erneut für ovarielle Follikel sprach.

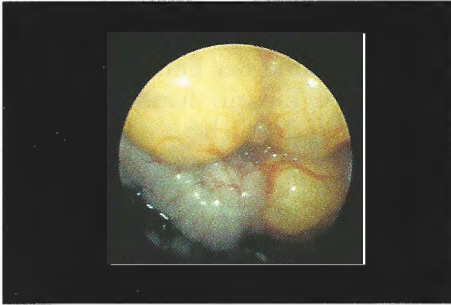


Abb. 8. Endoskopie *Sauromalus obesus*, weibliches Tier, adult: große dottergelbe Follikel mit scharf begrenzten oberflächlichen Gefäßen (Follikel in Anbildung), rechts oben weißlicher Eileiter.

Endoscopy of *Sauromalus obesus*, female, adult: large yellow follicles with thin clearcut vessels (sign for growing), right above whitish oviduct.

Zusammenfassend sind die drei wichtigsten bildgebenden diagnostischen Verfahren – Radiologie, Sonographie und Endoskopie – in unterschiedlichem Maße geeignet, Ovarbefunde bei den untersuchten Arten zu erheben. Die Röntgentechnik ist nicht nur für die Beurteilung verkalkter Eier anwendbar, sondern auch bei großen angebildeten Follikeln indiziert. Aussagekräftige Bilder ergeben sich aber nur bei Tieren mit relativ dünner Rumpfwand und hierdurch bedingtem ausreichendem Kontrast. Nicht beurteilbar ist das Vorhandensein kleiner Follikel (< 10 mm). Gleichfalls nicht beurteilbar ist, ob sich die Follikel im Ovar oder bereits im Eileiter befinden.

Die Sonografie ermöglicht bei den untersuchten Arten die Darstellung auch sehr kleiner Follikel im Ovar. Dabei erwies sich die untere Grenze bei unseren Untersuchungen mit etwa 1–2 mm Durchmesser deutlich niedriger als die von KUCHLING (1989) und ROSTAL et al. (1990) beschriebene Nachweisgrenze von 5 mm bei *Chelodina oblonga* und 10 mm bei *Lepidochelys kempi*. Dies ist teilweise auf die Verwendung verschiedener Scanner mit unterschiedlicher Auflösung zurückzuführen. So ist die Auflösung des von uns verwendeten 7,5 MHz-Scanner deutlich höher als die des von KUCHLING und ROSTAL et al. verwendeten 5 MHz-Scanner. Teilweise liegt dies aber auch an der Größe der Tiere. Außerdem ist auch zu beachten, daß die Platzierung des Scanners im kleinen Schallfenster der Kniebucht bei Schildkröten die Darstellung der Follikel erschwert. Bei den untersuchten Echsen bereitete das keine Schwierigkeiten.

Die Reifung der Follikel läßt sich mit der Sonografie mehrfach ohne Gefahr für den Patienten kontrollieren. Die Beurteilung, ob große Follikel im Ovar oder Eileiter plaziert sind, läßt sich nach einiger Übung und endoskopischer Kontrolle verifizieren. Das Vorhandensein von bindegewebigen Strukturen (mit mittlerem Echomuster) zwischen den reflexfreien oder -armen, gut abgrenzbaren Follikeln spricht für die Lage im Ovar. Bei positivem Nachweis ist

demnach mit der Sonografie auch bei Echsen eine Bestimmung des Geschlechtes ähnlich den Schlangen (SPÖRLE et al. 1991) möglich.

Die Atresie oder Resorption von angebildeten Follikeln ist für viele Reptilienarten bekannt (ZWART et al. 1990). Die Endoskopie ermöglicht als einzige Methode durch direkte Adspektion eine Verifizierung, ob sich Follikel noch im Ovar befinden oder bereits gesprungen sind. Daneben erlaubt sie die Beurteilung, ob sich die Follikel in Rückbildung befinden. Außerdem ermöglicht die Endoskopie die Bestimmung des Geschlechtes unabhängig von Funktionszustand und Größe der Gonade. Die Geschlechtsbestimmung juveniler Tiere (Follikel nicht in Anbildung bzw. < 1 mm) ist nur mit der Endoskopie möglich. Da es sich hierbei aber um einen invasiven Eingriff handelt, ist eine Schmerzausschaltung obligat und damit der Eingriff deutlich aufwendiger und die Indikation somit strenger zu stellen (SCHILDGER & WICKER 1992).

Zusammenfassung

Die drei bildgebenden diagnostischen Verfahren, Radiologie, Sonografie und Endoskopie wurden zur Ovardiagnostik bei drei *Varanus panoptes* und acht *Sauromalus obesus* eingesetzt. Die Röntgenuntersuchung erlaubte nur die Darstellung von Follikeln über 10 mm Durchmesser. Die Endoskopie gestattete die Darstellung von Follikeln in jeder Größe sowie den direkten Nachweis, ob sich Follikel im Ovar oder im Eileiter befinden. Der invasive Eingriff mit Narkose ist aber nicht beliebig oft durchführbar, und die Indikation ist strenger zu stellen. Die Ultraschalluntersuchung erlaubte die Darstellung von Follikeln ab etwa 1 mm Durchmesser. Bei größeren Follikeln ist sonografisch ovarielles Gewebe zwischen den Follikeln und damit deren Lage im Ovar darstellbar. Ferner ist die Sonografie beliebig oft durchführbar und bietet sich somit zur Überwachung der Follikel- und Eireifung bei den untersuchten Arten an.

Schriften

- CREE, A., J. F. COCKREM, M. A. BROWN, P. R. WATSON, L. J. GUILLETTE jr., D. G. NEWMAN & G. K. CHAMBERS (1991): Laparoscopy, radiography, and blood analysis as techniques for indentifying the reproductive condition of female tuatara. – *Herpetologica*, Chicago, 7(2): 238–249.
- KUCHLING, G. (1989): Assessment of ovarian follicles and oviductal eggs by ultra-sound scanning in live freshwater turtles, *Chelodina oblonga*. – *Herpetologica*, Chicago, 45(1): 89–94.
- PENNINCK, D. G., J. S. STEWART, J. P. MURPHY & P. PAUL (1991): Ultrasonography of the California desert tortoise (*Xerobates agassizi*): anatomy and application. – *Vet. Radiol.*, Philadelphia, 32(3): 112–116.
- ROBECK, T. R., D. C. ROSTAL, P. M. BURCHFIELD, D. W. OWENS & D. C. KRAEMER (1990): Ultrasound imaging of reproductive organs and eggs in Galapagos tortoises, *Geochelone elephantopus* spp. – *Zoo. Biology*, New York, 9: 349–359.
- ROSTAL, D. C., T. R. ROBECK, D. W. OWENS & D. C. KRAEMER (1990): Ultrasound imaging of ovaries and eggs in Kemp's ridley sea turtles (*Lepidochelys kempi*). – *J. Zoo Wildl. Med.*, Philadelphia, 21(1): 27–35.
- RÜBEL, A. & W. KUONI (1991): Radiology and imaging. In: FRYE, F. L. (ed.): *Biomedical and Surgical Aspects of Reptile Husbandry*. Vol. 1, 185–208. – Malabar (Krieger Publishing).

- SAUER, A. & M. SAUER (1992): Einsatz der Sonographie zur Beurteilung intrauteriner Befunde am Beispiel der Schlingnatter *Coronella austriaca* (LAURENTI, 1768). – Salamandra, Bonn, 28(1): 92–94.
- SCHILDGER, B.-J. & K. GABRISCH (1991): Reptilien. In: RÜBEL, G. A., E. ISENBÜGEL & P. WOLVECAMP (Hrsg.): Atlas der Röntgendiagnostik bei Heimtieren. 175–221. – Hannover (Schlütersche).
- SCHILDGER, B.-J. & R. WICKER (1987): Endoskopische Geschlechtsbestimmung bei *Trachydosaurus rugosus* (GRAY, 1827). – Salamandra, Bonn, 23: 97–106.
- (1992): Endoskopie bei Reptilien und Amphibien – Indikationen, Methoden, Befunde. – Prakt. Tierarzt, Hannover, 6: 516–526.
- SMITH, C., R. E. CARTEE, J. T. HATHCOCK & D. W. SPEAKE (1989): Radiographic and ultrasonographic scanning of gravid eastern indigo snake. – J. Herpetology, Oxford, Ohio, 23(4): 426–429.
- SPÖRLE, H., M. KRAMER, Th. GÖBEL & M. GERWING (1991): Sonographische Graviditäts- und Ovarialdiagnostik bei Schlangen. – Prakt. Tierarzt, Hannover, 4: 286–292.
- ZWART, P., J. E. COOPER & R. IPPEN (1990): Pathology of the ovaries in squamata with special emphasis on interstitial vitelline-protein induced ovariitis. – Int. Symp. Erkrng. Zoo Wildtiere Eskilstuna, Berlin: 375–378.

Eingangsdatum: 29. Dezember 1992

Verfasser: Dr. B.-J. SCHILDGER und R. WICKER, Zoologischer Garten, Alfred-Brehm-Platz 16, D-60316 Frankfurt; Dr. M. KRAMER und M. GERWING, Chirurgische Veterinärklinik, Justus-v.-Liebig-Universität, Frankfurter Straße 108, D-35392 Gießen; Dr. H. SPÖRLE, Eschollbrücker Straße 5, D-64283 Darmstadt.