



Nordisk Herpetologisk Forening



**EN SKRUBTUDSE
I DRIVHUSET**

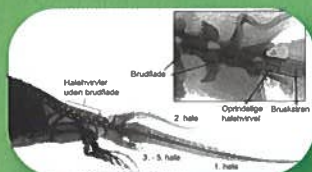


NIX BLODMIDER

**HOLD OG OPDRÆT AF
TARENTOLA
ANGUSTIMENTALIS**



**SMART OG BILLIG
ØRKENDEKORATION**



**ABNORM HALEREGENE-
RATION HOS ØGLER:
MARKFIRBEN LACERTA
AGILIS MED FEM HALER**



**ORM SOM FODER
- INDFANGNING, HOLD
OG OPBEVARING**



BYG DIN EGEN RUGEKASSE



Abnorm haleregeneration hos øgler: Markfirben *Lacerta agilis* med fem haler



Anders Illum og Hans Viborg Kristensen

Kirkehøj 4, 2900 Hellerup. Email: mulli@mulli.dk,

Volungsgade 3, 3. TV, 2200 København N. hansviborg@hotmail.com

Autotomi (autos: selv, tomus: skære) – evnen til at afkaste halen – er velkendt hos øgler og tuataraer; men findes også hos nogle slanger, halepadder og gnavere (Arnold 1994). Samtlige hjemlige øgler (Stålorm *Anguis fragilis*, skovfirben *Zootoca vivipara* og markfirben *Lacerta agilis*) kan smide halen, hvis de bliver angrebet af et rovdyr. Denne artikel beskriver kort mekanismerne bag afkastning og regeneration af halen samt hvad der sker, når noget går galt i denne proces.

Autotomi

Der er grundlæggende to mekanismer, hvormed halen kan afstødes: Enten kan adskillelsen ske i særlige områder, der gennemskærer de enkelte halehvirvler (intravertebral autotomi) eller adskillelsen kan ske imellem to halehvirvler (inter-

vertebral autotomi) (Bellairs & Bryant 1985). Hos de danske øgler findes kun intravertebral autotomi. Denne er også den oprindelige og videst udbredte mekanisme hos øgler (Arnold 1994). Halehvirvlerne er opdelt i en forreste og bagerste halvdel, der er adskilt af en skrøbelig brudflade. Denne brudflade findes ikke i de forreste 4 til 9 hvirvler, hvor kloakken, hemipenisnerne og muskelfæste til lårbenet (femur) findes (Se figur 1). Ud for de forudbestemte brudflader i hvirvlerne findes der korresponderende skillevægge i bindevævet, fedtvævet og muskelfibrene, og disse opdeler derved halen i segmenter. Hvert segment indeholder et stykke skind, et segment muskler (myomere), et segment fedtvæv samt en bagerste (posterier) del af en hvirvel og en forreste (ante-

rær) halvdel af en anden halehvirvel. Brudfladen er ikke et fladt plan igennem halen; men har et savtakket udseende, da de 4 overordnede muskelsegmenter overlapper hinanden.

Når et firben gribes i halen, sammentrækkes musklerne på den posteriere del af skillevæggen og bruddet i vævet og huden opstår. Samtidig forårsager en kraftig bevægelse af kroppen og halen at bruddet fortsætter gennem hvirvlen og det øvrige væv. Oftest vil revnedannelsen opstå på den konvekse del på bugtningen af halen og derefter modsat når halen slår til den modsatte side. Rygmarven, vener og arterier er sammensnøret ved hver brudflade (Bellairs & Bryant 1985). Disse sammensnøringer og klapper i venerne sørger for at dyret ikke mister store mængder blod efter at halen er



smidt. Når halen tabes bliver den ved med at bevæge sig, så angriberen forhåbentlig ændrer fokus til halen i stedet for øglen, som så kan flygte i skjul. Når firben taber halen, bliver denne afstødt af firbenet selv, og tabes altså ikke pga. den fysiske belastning ved at angreb.

Regeneration

Få minutter efter halen er tabt, trækker skindet sig sammen rundt om det blottede væv og en beskyttende sårskorpe dannes. Under sårskorpen af nekrotisk væv og størknet blod, begynder dannelsen af den nye hale. Halvdelen af den allerede halve halehvirvel nedbrydes af særlige epidermale celler og den yderste del afkastes i sårskorpen 2-3 uger efter halen blev tabt. Under den nydannede hud dannes der udifferentierede celler, kaldet blastem, der senere udvikler sig til muskler og det øvrige væv i den nye hale. Som erstatning for hvirvlerne i halen dannes der en bruskstreng i forlængelse af rygmarven. Efter den første tid med heling af brudfladen og dannelse af de tidlige blastem-celler, forløber dannelsen af den nye hale relativt hurtig:

For markfirben, *Lacerta agilis*, er en daglig vækst på 1,36 mm rapporteret (Hooker 1912 i Bellairs & Bryant 1985). Hos arten *Teira dugesii* (Tidligere *Lacerta dugesii*) er 90 % af længden på den oprindelige hale regenereret efter 12 uger (Arnold 1994).

Autotomi processen og regenerationen er beskrevet i detaljer i Bellairs & Bryant 1985 og der henvises dertil for yderligere information.

Abnorm haleregeneration

Hvis halen brækker halvt af (ufuldstændig autotomi) eller bliver skadet, kan en ekstra hale opstå i såret. Dette kan forekomme både på den originale og den regenererede hale. Et eksempel på en sådan abnorm regeneration er fundet på et markfirben (*Lacerta agilis*) ZMUC R8824 på Zoologisk Museum i København. Firbenet er indsamlet 22. maj 1959 ved Smedeby nær Padborg i Sønderjylland. Dette individ har én tilsyneladende normalt regenereret hale, én mindre dorsal og tre små ventrale haler (Se figur 1 og 2). Røntgenfotos viser, at kun den lange, normalt

udseende hale og den mindre dorsale indeholder en bruskstreng (Se figur 1). Den lange hale er udviklet på ordinær vis som beskrevet ovenfor. På røntgen fotos kan det ses, at den dorsale hale indeholder en bruskstreng og er regenereret fra brudfladen i hvirvlen lige foran den delte.

Det er altså sandsynligt at der, enten da den oprindelige hale blev tabt eller ved en efterfølgende skade, er sket en delvis revnedannelse i den foranliggende halehvirvel. Dette har ført til at den dorsale hale med bruskstreng er regenereret fra brudfladen i hvirvlen. Da de tre små ventrale haler ikke indeholder bruskstreng, må de være udviklet fra blastem celler dannet i forbindelse med skaden.

I naturen er det ikke ualmindeligt at finde øgler med flere haler. Fra Danmark er der tidligere berettet om markfirben med hele syv haler (Hvass 1936 & 1970).

LITTERATUR

Arnold, E. N. (1994): Caudal autotomy as a defense. I: Biology of

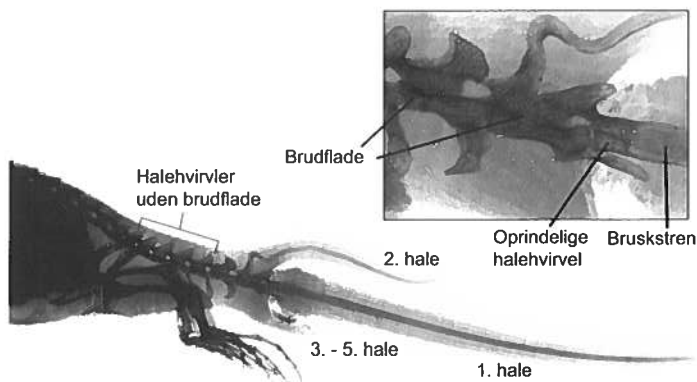


Fig. 1. Røntgenfoto af halen på ZMUC R8824. Her ses at hale 1 og 2 har en bruskstreng hvorimod hale 3-5 ikke har. I det forstørrede udsnit ses brudfladen i to halehvirvler. Foto: Peter Rask Møller, SNM.

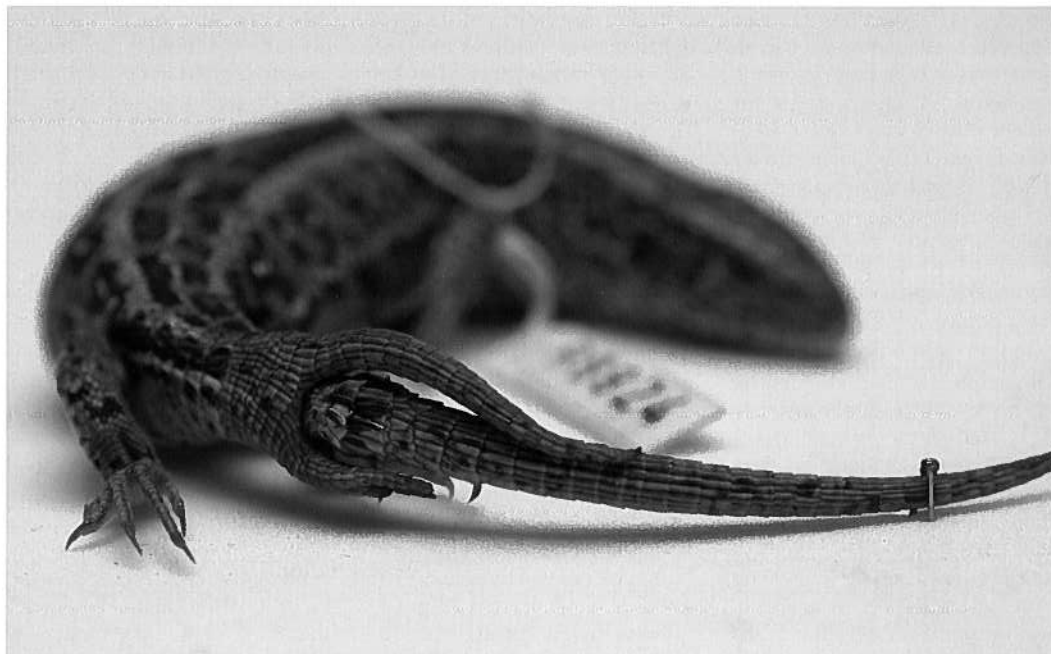


Fig. 2. ZMUC R8824 lateralt, hvor de to kraftige haler med bruskstreng ses. Nedenunder kan den ene af de tre små haler ses.. Anders Illum.

the Reptilia, Vol 16, Ecology B. Gans, C. & Huey, R. B. (Eds.). Branta Books, Ann Arbor. s. 235-273.

Bellairs, A. d'A. & Bryant S. V. (1985): Autotomy and regeneration in reptiles. I: Biology of the Reptilia, Vol 15, Development B. Gans, C. & Billet, F. (Eds.). John Wiley & Sons, New York, s 301-410.

Hvass, H. (1936). Danmarks padder og krybdyr. CEC Gads Forlag, København. 170 s.

Hvass, H. (1970). Krybdyr. Danmarks dyreverden. H. Hvass. Rosenkilde & Bagger, Odense. 5. s 170-255.

Summary.

Autotomy and tail regeneration among lizards are briefly described. An example of abnormal tail regeneration on a preserved specimen of the sand lizard (*Lacerta agilis*) from the Zoological Museum in Copenhagen is given. This specimen (ZMUC R8824) has 5 regenerated tails as a result of incomplete autotomy or damage to the tail.