

## Kastrovaní nebo nekastrovaní?

### Kastrace u drobných savců.



Je zvíře kastrované nebo není? Tato otázka se nabízí u odchycených zvířat, zvířat z útulků s chybějící jizvou po kastraci a u zvířat s nejasnou anamnézou kastrace nebo u starších zvířat údajně kastrovaných, u kterých se objevilo typické sexuální chování jako naskakování, kousání do nohou, kopulační pohyby a zvýšená agrese.

#### Příčin může být několik:

- zvíře není kastrované
- zvíře je částečně kastrované (zbytková ovariální tkán - ovarian remnant

syndrom (ORS), kryptorchismus nebo zbytek gonadální tkáně v šourku)

- zvíře je kastrované, ale má tumor produkující pohlavní hormony, např. tumor nadledvinek (hyperadrenokorticismus)

**Anamnéza** je důležitá hlavně co se týče prevence možných nádorových onemocnění pohlavního aparátu (tumory vaječníků, dělohy, varlat), dále jejich diagnostiky a terapie.

## Jak může pomoci laboratorní diagnostika?

Před každou laboratorní diagnostikou by měla proběhnout důkladná anamnéza a klinické vyšetření. Pokud nemáme jednoznačné důkazy kastrace, provedeme vyšetření z krve. V zásadě existují 3 různé možnosti, které jsou více nebo méně vhodné pro daný druh a věk zvířete:

1. stanovení bazální hladiny pohlavních hormonů (testosteron, estradiol, progesteron, 17-OH-progesteron, další doplňkové steroidní hormony)
2. HCG stimulační test (2 měření progesteronu nebo testosteronu)
3. **nově pro králíky:** stanovení koncentrace Antimülleriánského hormonu (AMH)

Níže popíšeme přednosti a nedostatky jednotlivých testů u různých druhů malých savců.

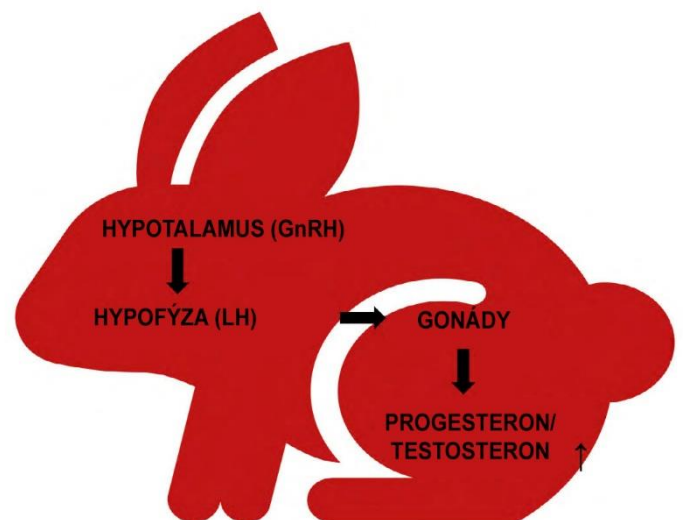
### 1. Stanovení bazální koncentrace základních pohlavních hormonů

Vyšetření jednotlivých pohlavních hormonů je v zásadě možné i u drobných savců, avšak pouze u málo druhů jsou k dispozici referenční hodnoty. U samic se typicky vyšetřuje koncentrace **progesteronu** a u samců **testosteronu**. Ve vztahu k objasnění kastračního statutu zvířete jsou průkazné pouze vysoké koncentrace hormonu.

Nízké hladiny hormonu nejsou průkazné z těchto důvodů:

- zvířata mohou být kastrována
- samice se mohou nacházet v anestru
- produkce hormonu je cyklická a momentálně se nachází v nadiru

Koncentrace **estradiolu** podléhá velkým výkyvům a není proto vhodná k diagnostice kastračního statutu. Může však být použita pro diagnostiku estrogen produkujícího tumoru Sertoliho buněk u samců nebo k diagnostice hyperadrenokorticismu u kastrováných fretek. **Androgeny** a **17-OH-progesteron** hrají roli v diagnostice hyperadrenokorticismu u kastrováných fretek a naleznete je v NNR-profilu fretek.



Obrázek 1: schématické znázornění osy hypotalamus-hypofýza-ovaria/testes.

### 2. HCG- stimulační test (2 měření koncentrace progesteronu nebo testosteronu)

**HCG- stimulační test** je smysluplný pro průkaz gonadální tkáně u samců (měření **testosteronu**) a samic (měření **progesteronu**). V tomto testu stimuluje GnRH secernaci LH z předního laloku hypofýzy. LH dále stimuluje produkci progesteronu ve vaječnicích a testosteronu v Leydigových buňkách varlat (obrázek 1). Aktuálně jsou schváleny preparáty obsahující Buserelin (GnRH-Analagon,

Receptal®, Buserelin®, Veterelin®) z drobných savců pouze pro králíky. V in-vitro studiích bylo zjištěno, že Buserelin redukuje produkci progesteronu ve střední a pozdní luteální fázi (Zerani et al. 2010) a může proto vést k falešně nízkým koncentracím. Proto se častěji nasazují HCG-preparáty (Ovogest®, Suigonan®). Tyto preparáty nejsou schválené u drobných savců a proto musí být správně přepočteny. Jsou ale dostatečně prověřené a dobře použitelné.

Provedení a interpretace stimulačního testu u králíka je popsána v tabulce č.1. Pro další drobné savce zatím nejsou v literatuře popsány žádné specifické testy, ale převod je určitě možný.

#### **Stanovení koncentrace Antimülleriánského (AMH) hormonu u králíka**

Stanovení koncentrace AMH u králíka je dobrou alternativou k HCG stimulačnímu testu. U psů a koček je stanovení koncentrace AMH již rutinně používáno k diagnostice kastrovaných/nekastrovaných zvířat, ORS a kryptorchismu. AMH je vhodný také k diagnostice tumoru buněk granulózy u klisen, fen a krav a dále k diagnostice tumoru Sertolliho buněk u psů. U koní se AMH využívá také k diagnostice kryptorchidů (Böhmer 2023).

AMH je dimerický glykoprotein, který se podílí na fetální sexuální diferenciaci. U samců potlačuje vývoj Müllerových vývodů. Současně se vlivem testosteronu diferencují z Wollfových vývodů nadvarlata, semenné provazce a semenné vajíčky. U samic k tomuto potlačení nedochází a Müllerovy vývody se vyvíjí ve vejcovody, dělohu, krček děložní a kraniální část vagíny. U pohlavně zralého zvířete dochází k produkci AMH nezávisle na cyklu výhradně v

buňkách granulózy ovarií a v Sertolliho buňkách varlat (Böhmer 2023).

Nové zjištění ukazují, že testy se stanovením koncentrace AMH mohou být použity i u jiných zvířecích druhů a jsou proto vhodná i u králíků (Böhmer et al. 2022).

Böhmer a kol. (2022) vyšetřovali s pomocí Laboklinu koncentraci AMH pomocí metody CLIA (chemiluminiscenční imunoanalýza) u 64 intaktních a 22 kastrovaných dospělých **ramlic** z důvodu odlišení kastrovaných/nekastrovaných samic a stanovení koncentrace AMH v souvislosti s falešnou březostí a počtem folikulů. K určení falešné březosti u ramlic byla navíc měřena hladina progesteronu (< 2 ng/ml: folikulární fáze- není falešná březost, > 2 ng/ml: luteální fáze- falešná březost). Všechny kastrované ramlice měli koncentraci AMH < 0,07 ng/ml, která se vysoce signifikantně ( $p < 0,001$ ) odlišoval od hodnot intaktních ramlic a nedocházelo k překrývání hodnot těchto dvou skupin (tabulka č.2). Nebyl zaznamenán rozdíl mezi folikulární a luteální fází ( $p < 0,951$ ). V rámci dalšího interního vyšetřování Laboklinu (2023) na stejném přístroji byly u **33 kastrovaných samců králíků** naměřeny podobné hodnoty (tabulka 2). Pro kastrované samce králíků byla etablována předchozí referenční hodnota < 0,07 ng/ml. Výsledky se shodují s výsledky dalších studií (Schwarze 2023), ve kterých byly použity jiné postupy a přístroje.

Rozdíly mezi kastrovanými a kryptorchidními samci zatím nebyly zkoumány. Kryptorchidní psi, býčci a hřebci mají díky nezralým Sertolliho buňkám anebo chybějící supresi skrze

testosteron vyšší koncentraci AMH než intaktní samci (Böhmer 2023).

Stanovení koncentrace AMH je proto vhodné jak u ramlic, tak u králíčích samců k prověření kastročného statutu. Předností tohoto vyšetření je jednorázový odběr krve bez injekční aplikace a díky tomu také rychlý výsledek. Nevýhodou je citlivost odebraného vzorku na teplo, je proto nutné zasílat zchlazené sérum (min. 200 µl).

Koncentrace AMH > 0,07 ng/ml je průkazná pro přítomnost gonadální tkáně. Aby bylo možné provádět vyšetření AMH v diagnostice ORS, tumorů Sertoliho buněk a buněk granulózy a hyperadrenokorticismu u dalších drobných savců, bude zapotřebí provést další studie.

### Shrnutí

Zlatým standardem v diferenciaci mezi kastráty a intaktními drobnými savci je HCG stimulační test se 2 odběry progesteronu/testosteronu. Jednotlivá měření jsou průkazná pouze u vysokých hladin hormonů. U králíků je dobrou alternativou stanovení koncentrace AMH.

Spektrum vyšetření
Testosteron
Progesteron
HCG - stimulační test
Anti-Müllerův hormon (králík)

Jana Liebscher  
Dr. Jutta Hein

### Literatura

Böhmer F, Erber K, Ewringmann A, Klein R, Reese S, Böhmer C, Meyer-Lindenberg A, Walter B. Anti-Müllerian hormone concentrations in female rabbits and its relation to spay status, pseudopregnancy and ovarian follicle numbers. *Reprod Domest Anim* 2022;57(12):1636-43. doi: 10.1111/rda.14240.

Böhmer F. Das Anti-Müller-Hormon beim weiblichen Kaninchen und seine Serumkonzentrationen im Verhältnis zu Kastrationsstatus, Scheinträchtigkeit und Follikelanzahl. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München: Tierärztliche Fakultät; 2023. doi: 10.5282/edoc.31465.

Geyer A. Hormonelle Kastration beim weiblichen Kaninchen mit dem GNRH-Agonisten Deslorelin. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München: Tierärztliche Fakultät; 2015. doi:10.5282/edoc.18654.

Schützenhofer G. Einsatz von Deslorelin beim männlichen Kaninchen sowie Versuche zur Quetschung des Samenstranges zur Ausschaltung der Hodenfunktion. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen: Fachbereich Veterinärmedizin; 2011. doi:10.22029/jlupub-11728.

Schwarze I. Wirklich kastriert?! Referenzwertbestimmung des Anti-Müller-Hormons beim Kaninchen. Poster DVG Berlin 23.11. -25.11.2023. *Proceedings DVG 2023 Kleintiere Do & Fr*: 5. Zerani M, Parillo F, Brecchia G, Guelfi G, Dall'Aglio C, Lilli L, Maranesi M, Gobetti A, Boiti C. Expression of type I GNRH receptor and in vivo and in vitro GNRH-I effects in corpora lutea of pseudopregnant rabbits. *J Endocrinol* 2010;207(3):289-300. doi: 10.1677/JOE-10-0109

