

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů



**KASTRACE PSŮ A MOŽNÉ ZDRAVOTNÍ
KOMPLIKACE**

Bakalářská práce

Autor práce: Elena Patschová

Vedoucí práce: Ing. Kristýna Hošková, Ph.D.

Konzultant: MVDr. Kristýna Králová

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kastrace psů a možné zdravotní komplikace" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Kristýně Hoškové za ochotu, připomínky, cenné rady a čas, který mi věnovala při vedení mé bakalářské práce, mé konzultantce MVDr. Kristýně Králové za vyhledání článků a poradenství, také Ing. Mgr. Tereze Krejčové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce zpočátku, MVDr. Miloši Havlíčkovi a MVDr. Miroslavu Chlupsovi za ochotu, za to, že jsem se mohla přímo účastnit chirurgického zákroku a za popsání celého postupu, MVDr. Karolině Svobodové a pracovníkům ordinace FamilyVet za informace. V neposlední řadě mému příteli, rodině a blízkým, kteří se mnou vydrželi nelehké chvíle v období psaní této práce.

Kastrace psů a možné zdravotní komplikace

Souhrn

V první části práce je popsána pohlavní soustava psů a fen. Pohlavní soustava zajišťuje reprodukci, tvorbu samčích i samičích gamet a hormonů. U samic navíc umožňuje vývoj nového jedince. Pohlavní soustavu samců tvoří varlata uložená v šourku, nadvarlata, chámovody, prostata a pyj. U fen je pohlavní soustava tvořena vaječníky, vejcovody, dělohou a pochvou. Do kapitoly pohlavní soustavy fen je zahrnuta i mléčná žláza vzhledem k jejím ovlivněním po kastraci

Vývoj zárodečných buněk u samců (spermatogeneze) a u samic (oogeneze) probíhá odlišně. Zatímco u samic je počet zárodečných buněk dán od narození, u samců probíhá po dosažení pohlavní dospělosti produkce spermií v pravidelných cyklech.

Estrální cyklus samic jsou periodické změny probíhající na pohlavních orgánech, které se u fen opakují většinou jednou až dvakrát ročně v závislosti na plemeni. V průběhu estrálního cyklu dochází k růstu folikulů a oocytů, které vrcholí prasknutím folikulu a vyplavení oocytu připraveného k oplození při ovulaci.

Pohlavní funkce samců i samic jsou řízeny hormonálně, prostřednictvím hypotalamu – hypofýzy – gonadální osy. Na řízení se podílejí GnRh, gonadotropní hormony (folikulostimulační hormon, luteinizační hormon a prolaktin), stejně jako steroidní hormony produkované gonádami. U samců dominuje testosteron, u samic estrogeny a progesteron.

Další část práce je věnována tématu kastrace u psů. Kastrace je zákrok, kterým lze cíleně zamezit tvorbě pohlavních buněk samic i samců, produkci pohlavních hormonů a potlačení sexuálního chování. Tento zákrok lze provést chirurgicky, kdy jsou odstraněny pohlavní orgány samců (varlata) či samic (vaječníky nebo vaječníky i děloha). U psů se provádí vasktomie a orchiektomie, u fen ovariectomie a ovariohysterektomie, které lze provádět buď laparotomicky nebo laparoskopicky. Dalším možným způsobem je chemická kastrace pomocí hormonálních přípravků, kterou lze dočasně zamezit tvorbě pohlavních buněk a hormonů.

Se zákrokem kastrace je spojen možný výskyt zdravotních problémů, které jsou částečně společné pro psy i feny – krvácení po operaci, výskyt tumoru prostaty či mléčné žlázy či, obezita. Obecně lze říci, že více zdravotních problémů se vyskytuje u fen. Je možné zaznamenat ovarian remnant syndrom, kdy zůstane po kastraci v těle feny část ovariální

tkáně, která zůstává hormonálně aktivní, či zánětlivé onemocnění dělohy – pyometra. Nejčastěji se však chovatelé mohou setkat s inkontinencí vzniklou následkem kastrovačního zákroku.

Klíčová slova: kastrace, sterilizace, pes, fena, pohlavní ústrojí psů

Neutering dogs and possible health complications

Summary

The first part describes the reproductive system of male dogs and bitches. Reproductive system ensures reproduction, making male and female gametes and hormones. Bitches body allows the evolution of a new individual. Male reproductive system consists of testes descended into the scrotum, epididymides, ductus deferens, prostate and penis. The reproductive system of bitches consists of the ovaries, fallopian tubes, uterus and cervix. In chapter reproductive system of bitches is also included mammary gland, because it is influence after castration.

The evolution of germ cells in the male (spermatogenesis) and females (oogenesis) proceeds differently. The number of germ cells is determined by birth in bitches, male dogs takes place after reaching sexual maturity sperm production in regular cycles.

The estrous cycle of bitches are periodic changes occurring in the genitals, which are repeated in bitches usually once or twice a year depending on the breed. During the estrous cycle, growing follicles and oocytes, which culminates in follicular rupture and release of the oocyte ready for fertilization at ovulation.

Sexual function in male dogs and bitches are hormonally controlled via the hypothalamic - pituitary - gonadal axis. The procedure involved GnRH gonadotrophic hormones (follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone, and prolactin), as well as steroid hormones produced by the gonads. In male dogs dominated testosterone in bitches hormones estrogen and progesterone.

Another part is devoted to castration in dogs. Castration is surgery, which may be targeted to prevent the formation of sex cells, the production of sex hormones and suppression of sexual behavior. This procedure can be done surgically by removed male sexual organs (testicles) or female (ovary or ovaries and uterus). In dogs performed a vasectomy, orchiectomy, bitches ovariectomy and ovariohysterectomy, which can be done by laparotomy or laparoscopy. Another possibility is chemical castration using hormonal medications. Chemical castration can temporarily prevent the formation of sex cells and hormones.

With castration surgery is associated possible occurrence of health problems, some of which are common for male dogs and bitches - bleeding after surgery, the incidence of

prostate tumor and mammary gland or obesity. Generally, the more health problems occurring in females. It can record ovarian remnant syndrome, which remains after castration in the body of the female ovarian tissue, that remains hormonally active or inflammatory diseases of the uterus - pyometra. Most often, however, breeders can know incontinence caused due to the castration procedure.

Keywords: castration, sterilization, dogs, bitches, surgery

Obsah

Úvod	1
1 Cíl práce.....	2
2 Literární rešerše.....	3
2.1 Pohlavní soustava	3
2.1.1 Pohlavní ústrojí psů	3
2.1.1.1 Varle (<i>testes</i>)	3
2.1.1.2 Nadvarle (<i>epididymis</i>)	4
2.1.1.3 Chámovod (<i>ductus deferens</i>).....	5
2.1.1.4 Přídavné pohlavní žlázy - prostata	5
2.1.1.5 Pyj (<i>penis</i>)	6
2.1.2 Pohlavní ústrojí fen	8
2.1.2.1 Vaječník (<i>Ovarium</i>)	8
2.1.2.2 Vejcovod (<i>tuba uterinae</i>)	9
2.1.2.3 Děloha (<i>uterus</i>).....	10
2.1.2.4 Pochva (<i>vagina</i>)	10
2.1.2.5 Mléčná žláza (<i>mammae</i>).....	12
2.1.3 Hormonální řízení pohlavních funkcí	13
2.1.4 Vývoj gamet.....	18
2.1.4.1 Spermatogeneze	18
2.1.4.2 Oogeneze.....	19
2.1.5 Estrální cyklus.....	21
2.2 Kastrace	24
2.2.1 Důvody kastrace	25
2.2.2 Typy kastrace	26
2.2.2.1 Chirurgická kastrace psa	26
2.2.2.2 Chirurgická kastrace feny.....	27
2.2.2.3 Chemická kastrace psů.....	30
2.2.2.4 Chemická kastrace fen	30
2.3 Možné zdravotní komplikace	31
2.3.1 Krvácení.....	31
2.3.2 Tumory.....	31
2.3.3 Ovarian remnant syndrom	32
2.3.4 Inkontinence.....	32
2.3.5 Nadváha	33
2.3.6 Zánět dělohy (<i>pyometra</i>).....	33

3 Závěr	35
4 Seznam použité literatury	36

Úvod

Úloha psů v životě lidstva se změnila během domestikace, který začal před 15000 lety. Člověk věnuje psu mnohem větší péči než dříve, je nám sociálně blízký a hraje důležitou roli ve službách člověku.

Jedním ze zákroků, který je u psů prováděn, je kastrace. Kastrace je prostředek pro zamezení šíření genů, ale i prostředkem, jak psa lépe zvládnout či potlačit jeho případnou agresi. Některé činnosti, při kterých psy využíváme, kastraci vyloženě vyžaduje – vodící psi pro nevidomé, canisterapeutičtí a asistenční psi. Tímto způsobem lze nejen potlačit přílišný temperament psa, ale i zamezit sexuální pudům psa, které jsou v této souvislosti pochopitelně nežádoucí.

V České republice není kastrace zcela běžným preventivním zákrokem. V případě, že nevolí chovatel kastraci jako prostředek pro zabránění nechtěného šíření genů svého psa se často můžeme setkat s jejich obavami ze změn chování a povahy, které u psa po kastraci mohou nastat, stejně jako s finanční otázkou celého zákroku. Často je kastrace volena jako preventivní či terapeutický zdravotní zásah do organismu psa. V řadě případů je však kastrace jednou z posledních možností, jak vyřešit některé chovatelské či zdravotní problémy.

Kastrace je také jediným možným řešením v případě nechtěných zvířat. Mnoho majitelů není za psa odpovědná tak, jak by bylo vhodné. V praxi je dost obtížné uhlídat hárající fenu, a tak vzniká problém četné populace psů bez majitelů. Často umírají v nevhodných podmínkách, v útulcích či pod koly aut. Správný čas zvolený pro kastraci může zlepšit situaci v přeplněných útulcích, stejně jako předejít problémům s nechtěnými štěňaty, které musí někdy chovatelé řešit.

Sterilizace přináší jistě mnoho výhod, ale přináší ovšem i určitá rizika, která je třeba brát na zřetel a dopředu se o nich informovat. Každý pes je, stejně jako člověk, originál a musíme tedy brát každého jedince individuálně. V rozhodování bychom měli brát v potaz mnoho důležitých aspektů, jakou funkci bude v našem životě pes vykonávat, stejně jako jeho zdravotní stav.

1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je vytvořit podrobný přehled, zaměřený na pohlavní ústrojí psů a fen. Dále se zaměřuje na popis způsobů kastrací a možných zdravotních komplikací spojených s tímto zákrokem.

2 Literární rešerše

2.1 Pohlavní soustava

Rozmnožovací soustava či reprodukční systém je soustava pohlavních orgánů, která slouží k rozmnožování druhu. Jejím úkolem je zajištění vzniku pohlavních buněk (gamet) a přenosu jejich dědičné informace na potomky. Tato funkce pohlavního ústrojí je společná samcům i samicím, u samic však dochází navíc v orgánech k vývoji nového jedince po oplození. Obecně jsou pohlavní orgány rozdělovány na vnější a vnitřní, anatomicky i fyziologicky se však samčí a samičí reprodukční soustava výrazně liší (Červený a kol., 1999; König et Liebich, 2003; Marvan et al., 2011).

2.1.1 Pohlavní ústrojí psů

Samčí pohlavní orgány slouží k tvorbě samčích pohlavních buněk - spermií, hormonů a kopulaci. Jsou tvořeny pohlavními žlázami (varlaty), vývodnými cestami (nadvarlaty, chámovody), přídatnými pohlavními žlázami (prostatou) a zevním pohlavním ústrojím, pyjem s močovou trubicí uloženým v kožní duplikatuře, předkožce (König et Liebich, 2003).

2.1.1.1 Varle (*testes*)

Varlata jsou párová žláza, která slouží k produkci samčích pohlavních buněk – spermií a samčího pohlavního hormonu – testosteronu (Jelínek et al., 2003; König et Liebich 2003). Jsou uložena ve vychlípenině břišní dutiny, šourku, který se nachází spolu s varlaty kaudálně v mezistehenní části. Varlata leží v šourku svou dlouhou osou téměř horizontálně, hlava varlete leží mírně kranioventrálně a volný okraj (*margo liber*) směřuje mírně kaudoventrálně. Varle je pokryto bílou vláknitou kapslí (*tunica albuginea*). Na řezu je vidět šedorůžový parenchym varlete (Červený, 2011). U psa je varle kulovitěho tvaru, obě varlata váží 1/750 až 1/1850 váhy těla šelmy (Schatten et Constantinescu, 2007).

Uložení varlat v šourku umožňuje vytvoření příznivého teplotního prostředí pro vývoj spermií. Ve stěně šourku je podkožní svalová vrstva, obsahující velké množství elastických vláken, které se smršťují a reagují tak na okolní teplotu, což je důležitým termoregulačním mechanismem. Teplota uvnitř šourku se udržuje o 3 až 5 °C nižší než teplota tělesná a to je nutnou podmínkou pro správný rozvoj procesu tvorby spermií (spermatogeneze) a zachování životnosti spermií ve varleti a nadvarleti (Jelínek a kol., 2003).

Varlata u psů sestupují do šourku až po narození. U novorozenců jsou varlata uložena v břišní dutině a jejich velikost je poměrně malá. Do tříselného kanálu začínají sestupovat kolem 4. až 5. týdne po narození a zpravidla sestup končí nejpozději v 8. až 9. týdnu po narození. Potom se již tříselný kanál zužuje, to znamená, že pokud nedošlo k sestupu obou nebo jednoho varlete, hovoříme o pravo- či levostranném, případně oboustranném kryptorchismu. Takto postižení jedinci se nazývají levo-, pravo- či oboustranní kryptorchidé (Červený, 2011). Sestup varlat je řízen hormonálně pomocí luteinizačního hormonu (Jelínek a kol., 2003).

Varle se nachází uvnitř vazivového pouzdra, obsahující kolagenní vlákna. Kolagenní vlákna udržují parenchym varlat pod tlakem, takže jejich zvětšení objemu (např. při zánětu) působí silné bolesti. Vazivové části varlete se dají rozdělit na tři části – vazivové pouzdro, vazivová septa a vazivový střed. V pouzdře probíhají větší krevní cévy varlete. Na vazivové pouzdro naléhá viscerální list peritonea jako jednovrstevný serózní potah. Malá vazivová septa, která probíhají dovnitř varlete, dělí parenchym na pyramidovité lalůčky a spojují se v ose varlete nebo jsou mírně posunuta směrem k nadvarleti ve vazivovém středu. Každý lalůček obsahuje 2 až 5 stočených semenotvorných kanálků, které slouží k tvorbě samčích zárodečných buněk (König et Liebich, 2003). V semenotvorných kanálcích probíhají jednotlivé fáze spermatogeneze. Spolu se zárodečným epitelem jsou ve stěně také podpůrné – Sertoliho buňky (Jelínek et al., 2003; König et Liebich, 2003). Semenotvorné kanálky tvoří mnohonásobně stočené kličky a jejich rovné konce přecházejí v síť. V intersticiu mezi rovnými konci kanálků leží Leydigovy buňky, které produkují testosteron. Ze sítě vystupuje 8 až 12 stočených vývodných kanálků, které procházejí do hlavy nadvarlete (König et Liebich, 2003).

2.1.1.2 Nadvarle (*epididymis*)

Nadvarle je kyjovitěho tvaru a anatomicky navazuje na varle. Skládá se ze tří částí, z hlavy (*caput epididymis*), těla (*corpus epididymis*) a ocasu (*cauda epididymis*). Hlava nadvarlete je pevně spojená s varletem a navazuje na ní tělo nadvarlete. V místě jejich spojení se spojují vývodné kanálky varlete ve vývod nadvarlete (*ductus epididymis*). Ocas nadvarlete tvoří mnohonásobně stočené kličky (König et Liebich, 2003). Zde se spermie setkávají se sekrety bohatými na tuky a jiné látky, které umožňují vysokou odolnost povrchových membrán spermie (Jelínek et al., 2003). Tělo nadvarlete je fixováno dvojitou serózní blankou k podélnému okraji varlete. Tímto spojením vzniká mezi varletem a nadvarletem výduť – *bursa testicularis*, která umožňuje pohyb varlat. Spermie vyzrávají ve vývodu nadvarlete a v jeho koncovém úseku, v ocasu

nadvarlete, jsou uschovány až do ejakulace. Rovněž jsou zde fagocytovány poškozené a přestárlé spermie a je zde vylučován sekret, který slouží k výživě spermií (König et Liebich, 2003). Spermie zůstávají vzhledem k mírně kyselému pH v nadvarletí nepohyblivé a jejich metabolická aktivita je nízká. Tento klidový stav se označuje jako anabióza a umožňuje prodloužení životnosti spermií (Jelínek et al., 2003). Délka vývodu nadvarlete je u psa 5 až 8 metrů. Ocas nadvarlete je fixován dvěma vazy. Poté co vývod varlete opustí ocas nadvarlete, pokračuje dál mediálně od nadvarlete, v podobě chámovodu (König et Liebich, 2003). Spermie prochází celým nadvarletem 8 až 11 dní (Jelínek et al., 2003).

2.1.1.3 Chámovod (*ductus deferens*)

Chámovod je pokračováním nadvarletního vývodu, vystupuje z ocasu nadvarlete. Patří do extratestikulárních vývodných pohlavních cest a je to tlustostěnný kanálek, který je i na pohmat přes stěnu šourku tuhý a spojuje nadvarle s močovou trubicí. Chámovod začíná podél hranice varlete, vedle středu nadvarlete a přechází přes hlavu nadvarlete, vstupuje do provazce semenného a pokračuje tříselným kanálem. V dutině břišní tvoří zakřivení v dorzokaudálním směru a vede do pánevní dutiny, kde dosahuje až k močové trubicí. Než dosáhne tento kanálek k močové trubicí, překřičuje ventrálně močovod a následně vaz močového měchýře dorzálně (Schatten, Constantinescu, 2007). Chámovody vyúsťují na párovém semenném otvoru (*ostium ejaculatorium*), a to každý samostatně (Červený, 2011). U psa se spermie při ejakulaci dostávají do močové roury z ocasu nadvarlete kontrakčními vlnami celého chámovodu (Jelínek et al., 2003).

Spolu s nervovou pletení a cévním svazkem tvoří chámovod semenný provazec (Červený, 2011). Ten je středně velký a dlouhý 8 až 10 centimetrů (Schatten, Constantinescu, 2007). Ztenčuje se směrem k tříselnému kanálu (*anulus vaginalis*) a rozpadá se na svazek cév směřujících k aortě a na tenký chámovod se slabou dilatací (Červený, 2011).

2.1.1.4 Přídavné pohlavní žlázy - prostata

Přídavné pohlavní žlázy vyměšují sekret, který se při ejakulaci mísí se spermii a vytváří důležitou část ejakulátu – semennou plazmu. Tento sekret je přirozeným ředidlem a zajišťuje spermii vhodné prostředí při průchodu močovou trubicí a v pochvě (Jelínek et al., 2003). U psa je z přídavných pohlavních žláz vyvinuta pouze prostata (König a Liebich, 2003).

Prostata je na povrchu hrbolatá a je zastoupena velkou kompaktní částí – *corpus prostatae* a nevýraznou částí – *pars disseminata prostatae* (Červený, 2011). Obě části prostaty se dělí ještě na pravý a levý lalok. Tělo prostaty je sférické a plně obklopuje močovou trubici. Prostata vyúsťuje v horním úseku prostatické části močové trubice. Rozšíření žlázy se nachází v podobě malých lalůčků v rozšířené části i těle prostaty (Schatten and Constantinescu, 2007).

Uložení a velikost těla prostaty je individuální. Je-li prostata malá, leží v pánevní dutině, avšak častěji je velká a nachází se až v dutině břišní před vstupem do pánve, a to zvláště u starších psů. Velikost prostaty je ovlivňována hlavně hormony a při jejím zvětšení může dojít k tlaku na tlusté střevo. Poruchy močení zapříčiněné zvětšenou prostatou, mohou být u psů méně časté. Prostata je dobře vyšetřitelná metodou digitální palpce z rekta (Červený, 2011).

2.1.1.5 Pyj (*penis*)

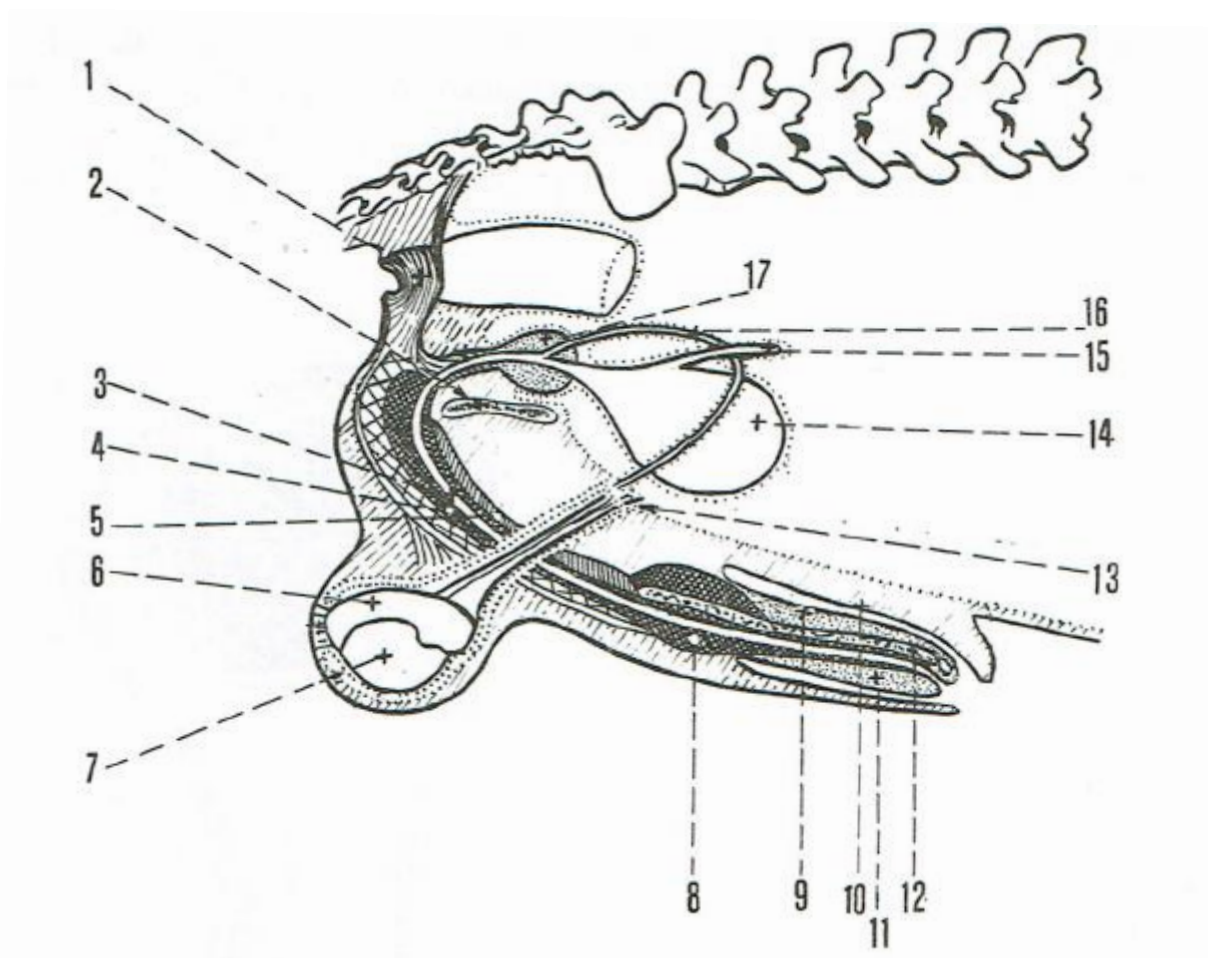
Pyj je kopulačním orgánem, který slouží k transportu ejakulátu do pohlavního ústrojí samice. Probíhá v mezinoží kraniálně, přikládá se k ventrální břišní stěně a končí v oblasti pupku (König a Liebich, 2003). Penis se dělí na žalud - *glans penis*, který je u psa mohutně vytvořen a uzel žaludu - *bulbus penis*. Penis psa, na rozdíl od většiny savců, je opatřen navíc pyjovou kostí (os penis) s ventrálně otevřenou rýhou. Tato orgánová kost nemá spojení s kostrou. Vnitřní vrstva předkožky je připojená k uzlu žaludu, proto je při plně erektovaném penisu zřetelný pouze žalud penisu.

Červený (2011) uvádí, že penis psa u velkých plemen je v klidové poloze až 25 cm dlouhý a 2 – 3 cm široký. Žalud je při výstupu z pánve rozdělen mediální brázdou. Tělo penisu je poměrně měkké a poddajné, za to žalud je na pohmat tuhý i v klidovém stádiu. To způsobuje již zmíněná pyjová kost, která jej vyztužuje. Na žaludu penisu psa rozlišujeme dvě části, je to uzel žaludu, který při kopulaci po zasunutí do pochvy zmohtne a způsobí tak takzvané svázání. Druhá část je válcovitá a na konci zahrocená (*pars longa glandis*). Pyjová kost je štíhlá kost s hlubokým žlábkem a je mírně prohnutá. U větších psů dosahuje délky až 11 cm. Distálně je zakončena vazivovou chrupavkou, která zasahuje do vrcholu válcovité části žaludu. Penisová část močové trubice je uložena v hlubokém žlábkem penisové kosti a tak je zde chráněna před stlačením při erekcí penisu. Umožňuje to průchod spermatu močovou trubicí i při svázání.

Penis se skládá ze spongiozní tkáně, topořivého tělesa, močové trubice, svalů, nervů a cév. Spongiozní tkáň je dvakrát silnější než topořivé těleso (Schatten and Constantinescu, 2007). Topořivé těleso je obklopené fibrózním obalem, od něhož pronikají do topořivého tělesa

vazivové trámce. Mezi trámci jsou štěrbiny vystlané endotelem, do kterých vyúsťují větve tepen. Snížením polštářkovitých návalků ve stěně tepen se zvýší při pohlavním vzrušení přítok krve a dochází k erekci. Spongiózní tkáň pyje a žaludu se plní žilnou krví (Jelínek et al., 2003).

Krevní zásobení je zajištěno větvemi vnitřních a vnějších pudendálních tepen a žil a jejich větvemi. Lymfa je svedena do povrchových tříselných lymfatických uzlin. Penis je inervován prostřednictvím pudendálního nervu a pánevního plexu s pánevními nervy jako součást parasympatika a hypogastrického nervu jako součásti sympatické (Schatten and Constantinescu, 2007).



Obr. č. 1: Schéma pohlavního ústrojí psů, 1 – svěrač konečníku, 2 – stydká kost, 3 – močová roura, 4,5 – těleso pyje, 6 – nadvarle, 7 – varle, 8 – kavernózní těleso pyje, 9,11 – žalud pyje, 10 – předkožka, 12 – pyjová kost, 13 – závěsný vaz varlete, 14 – močový měchýř, 15 – močovod, 16 – chámovod, 17 – prostata (převzato z: Procházka, 1994).

2.1.2 Pohlavní ústrojí fen

Samičí pohlavní ústrojí má stejnou funkci jako pohlavní soustava samců, navíc však zajišťuje vývoj plodu. *Organa genitalia feminina* – samčí reprodukční orgány se skládají z párového vaječníku (*ovaria*) s funkcí samičí gonády, dále pak vývodných pohlavních cest. Ty představují párový vejcovod (*oviductus*), děloha (*uterus*), pochva (*vagina*) a poševní předsíň (*vestibulum vaginae*). Zevní pohlavní ústrojí samice se skládá z vateně neboli ochodu (*puendum femininum*) a poševní předsíň (*clitoris*). Na hranici mezi pochvou a poševní předsíň navazuje u domácích savců samičí močová trubice (*urethra feminina*). Samičí pohlavní orgány se výrazně mění stářím a pohlavními cykly jedince. Věkové změny zapříčiňují rychlý růst a dozrávání orgánů v období puberty, a také i regresní změny v průběhu stárnutí a tím i omezení reprodukční schopnosti. Změny v anatomické stavbě samičích pohlavních orgánů zapříčiněné cyklickými funkčními procesy probíhajícími v organismu, tj. říjovými cykly, graviditou a porodem jsou velmi značné (Červený, 2011).

V této kapitole bude zmíněna i mléčná žláza, vzhledem k tomu, že úzce souvisí s pohlavním ústrojím fen a v případě kastrování dochází k jejímu ovlivnění.

2.1.2.1 Vaječník (*Ovarium*)

Vaječníky se nachází poměrně hluboko v dutině břišní a jsou vazem připevněny k ledvinám. Vaječníky u fen zůstávají uloženy vysoko dorzálně v oblasti beder, kaudálním směrem od ledvin (König et Liebich, 2003). Ve vaječnicích, dochází k produkci vajíček (oocytů) a hormonů. Vaječník je párový orgán tuhé konzistence a je v podstatě ovoidního tvaru s nerovným povrchem. U fen jsou protáhlé oválné a zploštělé (Červený, 2011). U feny vaječník asi 1 - 2 cm dlouhý, až 1,5 cm široký a velikost závisí na plemeni (Najbrt, 1982).

Vaječník je připevněn často velmi protučnělým mesovariem – peritoneálním závěsem, který je součástí širokého děložního vazů a fixuje ovarium na strop dutiny břišní (Červený, 2011).

Povrch vaječníku je kryt zárodečným epitelem, pod nímž je vazivová vrstva - *tunica albuginea*. Zárodečný epitel je plně vyvinut a je aktivní u zárodků samic v období jejich intrauterinního vývoje. Vaječnickové váčky – *folliculi ovarici* se vyvinuly z buněčných shluků, které vypučely ze zárodečného epitelu. Postnatálně má povrchový epitel pouze funkci krycí (Červený, 2011). Samotný vaječník se skládá ze dvou odlišných částí – dřene a kůry (Marvan et al., 2011). Dřeň vaječníku je obsahuje vazivo, hladkosvalové buňky a hlavně četné cévy a

nervy (Jelínek et al., 2003). Dřeň vaječníku je obalena kůrou ze všech stran kůrou. V jednom místě přechází ve vaječnickovou branku – hilus ovarii, což je místo, kde do vaječníku vstupují cévy a nervy (Červený, 2011).

Základ korové vrstvy tvoří vazivová vrstva, která se nazývá stroma. Stroma obsahuje vedle sebe uložené fibrocyty a malé množství kolagenních a retikulárních vláken. V závislosti na funkčním stavu vaječníků mění fibrocyty kůry svůj tvar a vzhled a jsou tak velmi dynamickým systémem, který se podílí aktivně na všech důležitých pochodech ve vaječnicích. Ve vazivovém stromatu kůry jsou rozmístěny hlavní součásti vaječníků, vaječnickové váčky – folikuly nacházející se v různých fázích vývoje, obsahující oocyty (Marvan et al., 2011).

Povrch, tvar a velikost ovaria se také mění v souladu s pohlavním cyklem, především ve spojitosti se zráním folikulů a vznikem žlutého tělíska. Na ovariu jsou patrné prominující vezikulární vaječnickové folikuly a žlutá tělíska v různém stádiu vývoje. Povrch bývá hladký u mladých nedospělých samic, naopak u starších jizvovitě zbrzděn (Červený, 2011).

2.1.2.2 Vejcovod (*tuba uterinae*)

Vejcovody se nachází v pánevní dutině a jsou to párové, klikatě probíhající trubičky, které vedou od vaječníků do děložních rohů (Jelínek et al., 2003). Vejcovod je u fen dlouhý 6 až 10 centimetrů a je velmi úzký. Jeho šířka se pohybuje mezi 1 a 1,5 milimetry (Schatten et Constantinescu, 2007).

Povrch vejcovodů tvoří seróza, uprostřed se nachází vrstva svalová a uvnitř jsou tyto trubičky vystlány sliznicí s řasinkovým epitelem a četnými žlázovými buňkami (Jelínek et al., 2003). Sliznice je kryta jednovrstevným až víceřadým cylindrickým epitelem (Marvan et al., 2011).

Vejcovod je u vaječníku rozšířen v nálevku vejcovodu (*infundibulum*). Okraje nálevky jsou vybaveny třásněmi a vytvářejí řasy, které obsahují elastická vlákna a hladkosvalové buňky. To umožňuje těsné přiblížení nálevky vejcovodu k vaječníku a zachycení uvolněného vajíčka při ovulaci (Jelínek et al., 2003). Vajíčka zde mohou být oplodněna. Poté postupují dále do dělohy (Červený, 2011). Směrem k děloze se vejcovody zužují a do dělohy pronikají děložním ústím – tubouterinním spojením (Jelínek et al., 2003). Schatten a Constantinescu (2007) uvádí, že děložní část vejcovodu končí na malé papile.

2.1.2.3 Děloha (*uterus*)

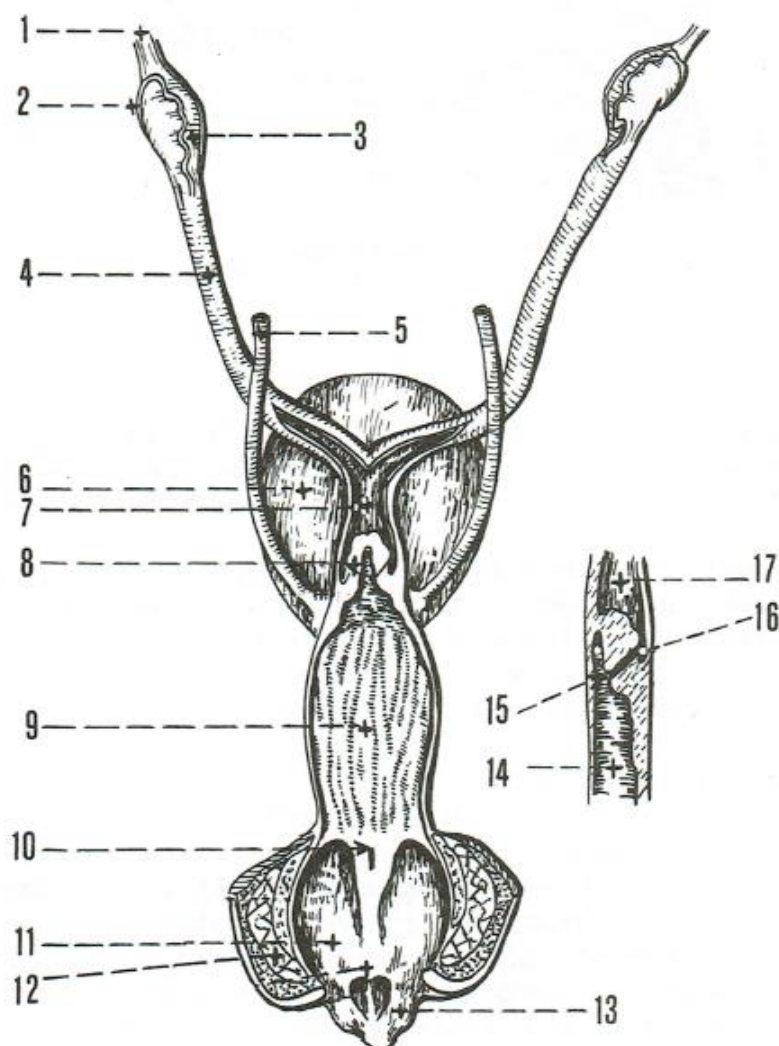
Děloha – *uterus* je silnostěnný dutý orgán, uložen v dutině pánevní, uzpůsoben pro vývoj nového jedince z oplozeného vajíčka až do narození mláděte (Jelínek et al., 2003; Marvan et al., 2011). Feny mají dvourohovou dělohu (Marvan et al., 2011). Okružní vaz dělohy odstupuje od boční plochy mesometria, je uzavřen v postranních záhybech širokého vazů a sahá od vrcholu děložních rohů a prochází tříselným kanálem do tříselné oblasti. Na své cestě tříselným kanálem a mimo děložní stěnu je doprovázen děložní vaz výchlípkou peritonea až do bočních stran poševní předsíně, kde se jeví jako kulatý a jen lehce zvýrazněný. Okružní vaz dělohy prochází skrz tříselný kanál podobně jako kormidlo (Schatten et Constantinescu, 2007).

Feny mají velmi dlouhé a vertikálně zakřivené děložní rohy o délce 12 až 16 centimetrů. V průměru měří od 8 do 9 milimetrů (Červený, 2011). Děložní rohy jsou válcovité a kuželovitě se zužují kraniálním směrem (Jelínek et al., 2003). Děložní řasa, která odděluje dva otvory děložních rohů děložního těla, je velmi krátká. Děložní tělo (*corpus uteri*) je 3 až 4 centimetry dlouhé a děložní hrdlo (*cervix uteri*) je dlouhé 1,5 až 2 centimetry. Průměr děložního těla i hrdla je 1 centimetr (Červený, 2011). Děložní krček je většinou uzavřen a fyziologicky se otevírá za říje, během porodu a bývá otevřen ještě krátce po porodu. Děložní stěna se skládá z povrchové serózy (*perimetrium*), podélné a kruhové vrstvy hladkého svalstva (*myometrium*) a děložní sliznice (*endometrium*). Děložní sliznice obsahuje četné tubulózní žlázy a v případě, že dojde k oplození, oplodněná vajíčka se uhnízdí a jsou zde až do ukončení vývoje nového jedince. Značně se změní struktura dělohy (která se mění i v průběhu pohlavního cyklu), kdy roste děložní epitel a zvětšuje se velikost dělohy. Nitroděložní vývoj končí za normálních okolností porodem (Červený, 2011).

2.1.2.4 Pochva (*vagina*)

Pochva – *vagina* je silnostěnný trubicovitý orgán, který se nachází v dutině pánevní a vyúsťuje kaudálně pod řitním otvorem feny. Dělí se na poševní klenbu, stěnu a poševní dno (Jelínek et al., 2003). Speciálně u fen je pochva velmi dlouhá. Měří průměrně 12 až 15 centimetrů (Schatten et Constantinescu, 2007). U feny je poševní předsíň – kaudální část pochvy, dlouhá asi jako třetina délky pochvy (Najbrt, 1982). Poševní předsíň je oddělena více či méně vyvinutou slizniční řasou – panenskou blánou, která je rudimentární (Schatten et Constantinescu, 2007).

Pochva slouží jako kopulační orgán a zároveň i porodní cesty samice (Červený, 2011). Ve stěně poševní předsíně je topořivé těleso, které je nápadně vyvinuto a dosahuje velikosti lískového ořechu. Sliznice předsíně má modročervené zbarvení a je pokryto bohatou venosní pletení. U fen jsou vyvinuty jen periuretrální žlázy, které jsou seřazeny ve dvou řadách na dně předsíně. Děložní čípek je uložen velmi hluboko ventrálně i dorsálně, se silným záhybem, který je připojen od vaginální části děložního hrdla k děložní klenbě (Schatten et Constantinescu, 2007). Vnější děložní otvor, který se nachází mezi pochvou a poševní předsíní, je doplněn ústím močové trubice na konci podélného výčnělku (Schatten et Constantinescu, 2007). U fen je vulva charakteristicky utvářena, stydké pysky jsou valovitě zaobleny (Najbrt, 1982).



Obr. č. 2: Schéma pohlavního ústrojí fen, 1 – závěsný vaz vaječníku, 2 – vejcovod, 3 – vaječník, 4 – děložní roh, 5 – močovod, 6 – močový měchýř, 7 – děloha, 8 – děložní krček, 9 – pochva, 10 – vývod močové roury, 11 – poševní předsíň, 12 – poševní svěrač, 13 – vateň, 14 – pochva, 15 – čípek, 16 – kanálek děložního krčku, 17 – děloha (převzato z: Procházka, 1994).

2.1.2.5 Mléčná žláza (*mammae*)

Mléčná žláza slouží k sekreci mléka, charakteristického sekretu nezbytného pro výživu novorozenců. U feny se probíhá od mečové chrupavky až k tříselné krajině, což je označováno jako thorakoinguinální poloha. Skládá se z pravé a levé mléčné lišty. Na každé straně je zpravidla pět mléčných (mammárních) komplexů (tzv. vemínek), které se označují podle své polohy jako kraniální a kaudální hrudní mléčné komplexy, kraniální a kaudální abdominální a tříselné mléčné komplexy. Každý mléčný komplex u feny obsahuje 5 až 20 mléčných jednotek končících na hrotu struku. Juvenilní, nelaktující vemínka jsou většinou schovaná v srsti. Jednotlivé mammární komplexy mají zhruba tvar polokoule. Jejich velikost je specifická individuálně. Jsou od sebe odděleny mělkými brázdami. Mléčné komplexy feny se zvětšují v důsledku říjového cyklu během každého cyklu, i když je fena nebřezí. Tato častá tvorba a regrese vemínek, a tím i žlázové tkáně má údajně souvislost s relativně častým výskytem nádorů mléčné žlázy u fen (König et Liebich, 2011).

2.1.3 Hormonální řízení pohlavních funkcí

Pohlavní žlázy mají jak funkci exokrinní (tvorba vajíček a spermií), tak endokrinní (syntéza a sekrece hormonů). Samčí pohlavní hormony nejsou pohlavně specifické – samčí se vyskytují i u samic a naopak. U samců však dominují hormony samčí a u samic hormony samičí. Tvorba pohlavních hormonů se prudce zvyšuje v období puberty, udržuje se v období plodnosti a u samic končí v klimakteriu. U samců se tvorba pohlavních hormonů udržuje až do vysokého věku. Samčí i samičí pohlavní hormony ovlivňují vývoj a činnost pohlavní soustavy, cévní a nervovou soustavu, rozvoj a vytváření sekundárních pohlavních znaků a látkovou výměnu.

Nadřazené centrum hormonálního řízení je v centrální nervové soustavě, která ovlivňuje vše podřízené. Pro řízení pohlavních funkcí je primárně důležitá osa hypotalamus-hypofýza-gonády, což je systém propojení, kdy hormony z hypotalamu působí na hypofýzu, která hormonálně ovlivňuje pohlavní žlázy (Jelínek et al., 2003).

Kontrola vylučování hormonů probíhá systémem zpětných vazeb. Negativní zpětná vazba se odehrává, jestliže hormon z nižší pozice v rámci hypotalamo – hypofýzo – gonadální osy snižuje produkci hormonu na vyšší pozici. Předpokládá se, že negativní zpětná vazba je jak na úrovni hypotalamu, tak i na úrovni hypofýzy. Tento spleťový systém proto umožňuje kontrolu přední hypofýzy, varlat a vaječníků přes hypotalamus. Systém je regulován i pozitivní zpětnou vazbou, kde hormon z nižší pozice naopak zvyšuje produkci hormonu na vyšší pozici (England et von Heimendahl, 2011).

Hormony hypotalamu

Hormony hypotalamu jsou zastoupeny GnRH (gonadotropním releasing hormonem), jejich produkce a sekrece z hypotalamu je hlavní metodou pro řízení produkce tří gonadotropinů, které mají vztah k reprodukci. Sekrece těchto gonadotropinů je pozitivně i negativně regulována GnRH, který je uvolňován pulzačně. GnRH je syntetizován v neuronech na nervových zakončeních hypotalamu, ze které jsou vylučovány regulační hormony. Je dopravován přes hypotalamo-hypofyzární systém do přední hypofýzy (adenohypofýzy), (England et von Heimendahl, 2011).

Hormony adenohypofýzy

V adenohypofýze stimuluje GnRH vylučování FSH (folikulostimulačního hormonu), LH (luteinizačního hormonu) a prolaktinu (England et von Heimendahl, 2011).

U samců stimuluje FSH růst varlat a semenotvorných kanálků, ovlivňuje také růst a vývoj přídatných pohlavních žláz (England et von Heimendahl, 2011; Jelínek et al., 2003).

Folikulostimulační hormon reguluje u samic růst vaječných folikulů. Společně s luteinizačním hormonem také stimuluje uvolňování estrogenů (Jelínek et al., 2003).

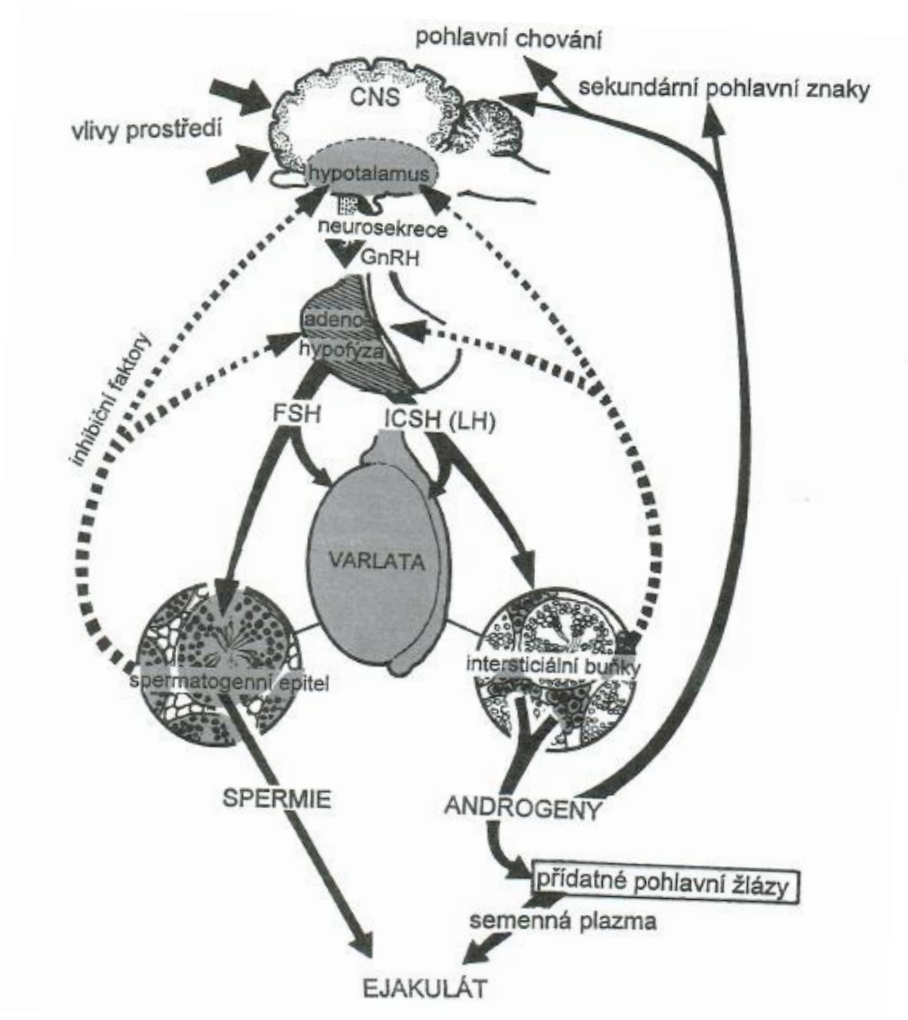
LH u samců byl někdy označován jako mezibuněčný buňky stimulující hormon, ICSH- , je přepraven až do intersticiálních (Leydigových) buněk varlete, kde nastává produkce hormonů v semenotvorných kanálkách (England et von Heimendahl, 2011; Jelínek et al., 2003). Leydigovy buňky jsou jedinými testikulárními buňkami, které mají receptory pro luteinizační hormon (LH), který stimuluje steroidogenezi (tvorbu steroidních hormonů) prostřednictvím cyklického adenosin monofosfátu (cAMP), (England et von Heimendahl, 2011).

U samic řídí LH produkci a sekreci progesteronu, dále pak řídí ovulaci a přeměnu folikulů na žluté tělísko (*corpus luteum*), (Jelínek et al., 2003).

Prolaktin působí proliferaci buněk a sekreci mléka přímo v mléčné žláze (Jelínek et al., 2003). Zajímavé je, že hormon prolaktin působí s LH jako synergista v regulaci uvolňování testosteronu Leydigovými buňkami, prolaktinové receptory se totiž nachází i na Leydigových buňkách (England et von Heimendahl, 2011).

Gonády – samec

Dominantním hormonem varlat je testosteron. Stejně jako u systémových účinků, hraje testosteron, produkováný Leydigovými buňkami, důležitou roli v podpoře spermatogeneze, funkci přídatných pohlavních žláz a je zásadní pro rozvoj sekundárních pohlavních znaků a samčího sexuálního chování. Vzhledem k tomu, že Leydigovy buňky vyplňují intersticiální prostor, jsou varlata velmi bohaté na testosteron. K sekreci testosteronu dochází lokálně (England et von Heimendahl, 2011).

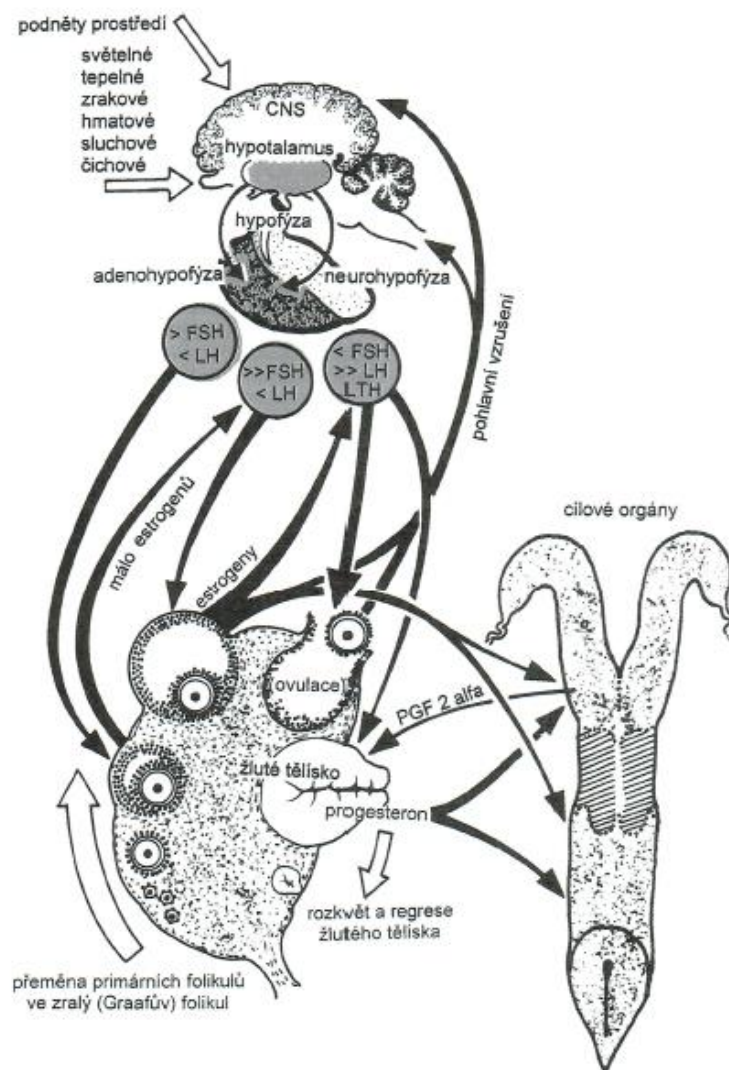


Obr. č. 3: Schéma řízení pohlavní soustavy samců (převzato z: Jelínek et al., 2003).

Gonády – samice

U samic se k endokrinním funkcím vaječníku připojují mimo jiné i ledviny a placenta, takže v samčím organismu se uplatňují tyto pohlavní hormony – estrogény (zejména 17- β estradiol), progesteron, a prostaglandin $F_{2\alpha}$. Estrogény patří mezi steroidní hormony, syntetizují je buňky vaječníku, dále placenta a kůra nadledvin. Významně se podílejí na procesu říje, zvýšením navázáním estrogenů na receptory v hypothalamickém sexuálním centru i v mozkové kůře. Progesteron se syntetizuje a secernuje nebřezím fenám ve žlutém tělísku. Váže se na specifické receptory sexuálního centra v hypothalamu a zde inhibuje hypofyzární FSH a LH. Tím brání dalšímu zrání folikulů. V případě, že se v děloze nezačne vyvíjet po ovulaci a zabřeznutí

zárodek, začne děložní sliznice vylučovat prostaglandin $F_{2\alpha}$, který působí regresi žlutého tělíska. Koncentrace progesteronu začne rychle klesat a tím se sníží jeho inhibiční účinky na sekreci GnRH v hypotalamu. Účinky progesteronu zahrnují vedle inhibice sekrece GnRH i stimulaci vývoje mléčných lalůčků, podporu zužování kanálku děložního krčku a stimulaci sekreci hlenu - blokaci průchodnosti jak pro spermie, tak pro bakterie, stimulaci sekreční aktivity žlázek vejcovodu a dělohy pro výživu spermií, zygoty, blastocysty a zárodku (Jelínek et al., 2003).

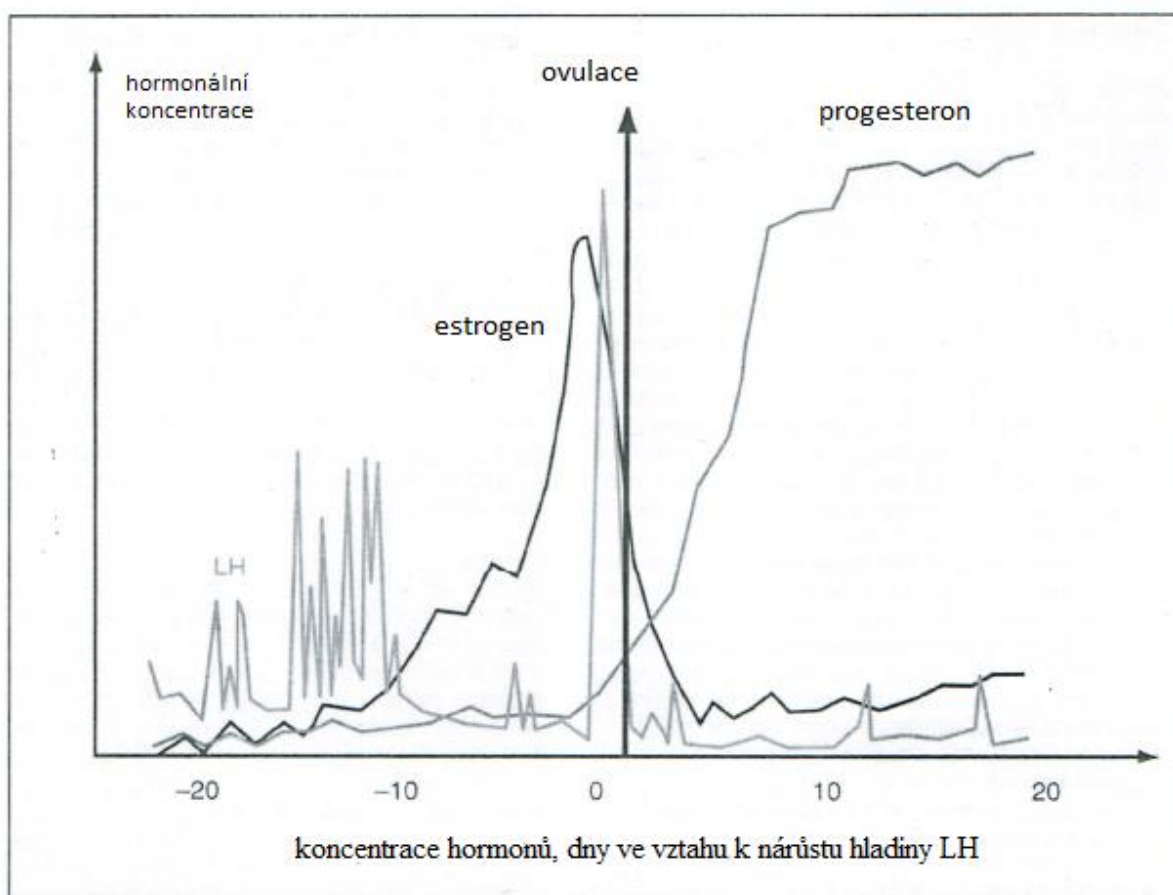


Obr. č. 4: Schéma řízení pohlavní soustavy samic (převzato z: Jelínek et al., 2003).

Hladiny hormonů

Bazální sérové koncentrace LH u psů jsou přibližně 1,0 – 1,2 ng/ml. Základní hladina testosteronu se pohybuje obvykle mezi 0,5 – 1,5 ng/ml. Sezónní posuny byly naměřeny u obou hormonů (England et von Heimendahl, 2011). Koncentrace testosteronu po sterilizaci rapidně klesá (Fossum, 2007).

Hladiny hormonů u fen se mění dle fází estrálního cyklu (obr. č. 3). Průměrné sérové koncentrace LH klesají po kastraci o 96%. U FSH u kastrovaných fen klesá o 92% (Nishiyama et al., 2000).



Obr. č. 5: Preovulační změny luteinizačního hormonu, koncentrace LH a progesteronu u fen (England et Heimendahl, 2011).

2.1.4 Vývoj gamet

2.1.4.1 Spermatogeneze

Spermatogenezi nazýváme proces tvorby spermií, který probíhá v semenotvorných kanálcích varlat (Červený, 2011; England et von Heimendahl, 2011; Jelínek et al., 2003; König et Liebich, 2003). Tyto kanálky obsahují dva buněčné typy, Sertoliho buňky (somatické buňky) a zárodečné buňky. Proces spermatogeneze se odehrává ve 2 zónách testikulárních kanálků – bazální a adluminální, ve kterých jsou zastoupena různá vývojová stádia spermií (England et von Heimendahl, 2011).

Vznik spermie je proces, při kterém dochází k mitotickému a meiotickému dělení spermatogenních buněk. Spermatogenní buňky prochází několika vývojovými stádii. Dochází k metamorfóze, změnám tvaru spermií z původního kulovitěho tvaru na tvar oválný s bičíkem. První generací spermatogenních buněk jsou spermatogonie, které jsou uloženy v semenotvorných kanálcích při bazální membráně. Spermie jsou buňky sférického tvaru s kulovitým jádrem, bohatým na chromatin. Jsou vysoce mitoticky aktivní a jejich vrstva tvoří pásmo mitózy (Marvan et al., 2011). Vznikají opakovaným mitotickým dělením původních kmenových buněk – A spermatogonií (promordiálních gonocytů). Každá tato mateřská buňka se rozdělí na dvě dceřinné buňky nestejně velikosti. Jedna je větší, zásobní, podobná mateřské buňce a zůstává po delší dobu v „latentním stadiu“ a druhá je menší, intermediární buňka, která se opětovně dělí a vznikají z ní buňky typu B – spermatogonie (Jelínek et al., 2003).

Druhou generací jsou spermatocyty I. a II. řádu, které se nachází ve střední vrstvě zárodečného epitelu. V této generaci již neprobíhá mitotické dělení, nýbrž začíná dělení meiotické, ve kterém dochází k redukci diploidního počtu chromozomů na haploidní počet. Spermatocyty I. řádu vznikají na základě zmožení rezervních látek v cytoplazmě spermatogonií. V těchto velkých kulovitých buňkách dochází k významným změnám na chromozómech. Chromozómy mateřského a otcovského původu se k sobě dočasně přikládají a vyměňují si části své hmoty. Spermatocyty II. řádu jsou malé kulovité buňky, které vznikají rozdělením spermatocytů I. řádu.

Třetí generací spermatogenních buněk představují spermatidy, což jsou malé kulovité buňky, uloženy v několika vrstvách při samém lumenu semenotvorných kanálků. Mají také haploidní počet chromozomů a vznikly na základě mitotického dělení spermatocytů II. řádu. Spermie se v závěrečné části svého vývoje zanořují do prohlubní a záhybů cytoplazmatické membrány podpůrných buněk, kde prodělávají důležitý proces metamorfózy v bičíkaté spermie.

Poslední, čtvrtá generace je v podobě morfologicky hotových spermií, které se uvolňují z podpůrných buněk, přecházejí do lumenu kanálku a jím do vývodných cest. Tento typ spermií je skladován v nadvarletí (Marvan et al., 2011).

Spermie se vylučují v podobě ejakulátu. Průměrný objem šedě bělavého, vodnatého ejakulátu psů je 6 ml. Průměrná koncentrace spermií v 1 mm³ je 120 000 a celkové množství spermií v ejakulátu je 0,7 miliardy (Jelínek et al., 2003).

England a von Heimendahl (2011), Jelínek et al. (2003) i König a Liebich (2003) uvádí, že varlata se liší od vaječníků v tom, že všechny potenciální pohlavní buňky nejsou přítomny při narození. Místo toho, zárodečné buňky podstoupí buněčné dělení, ze kterého se tvoří nové spermie po celou dobu reprodukční části života samců.

Proces spermatogeneze se koná v pravidelných cyklech a probíhá kontinuálně v průběhu celého reprodukčního období života. Vzhledem k nepravidelnosti spermatogenních cyklů na počátku pohlavní dospělosti se v ejakulátu vyskytuje velké množství nedozrálých spermatických buněk, které nejsou schopné oplození. Pohlavní zralost nastává mezi pátým a sedmým měsícem života psa. Menší plemena dospívají dříve. S dosažením pohlavní dospělosti a stabilizací endokrinní regulace probíhá spermatogeneze v pravidelných cyklech v průběhu celého roku a v podstatě se nedá zpomalit ani urychlit. Délka jednoho spermatogenního cyklu u psů trvá přibližně 54 dní (Jelínek et al., 2003).

2.1.4.2 Oogeneze

Oogeneze, představuje vývoj samičích pohlavních buněk. Je to složitý proces, který probíhá ve třech stádiích, množení, růstu a zrání (Jelínek et al., 2003).

V období množení dochází k mnohonásobnému mitotickému dělení primordiálních zárodečných buněk – oogonií. Z poslední generace velkého množství oogonií vznikají oocyty I. řádu, které se obklopí jednou vrstvou epitelových buněk, a tak se vytvoří primární folikuly. Dle Marvana a kol. (2011) jsou primární folikuly nejmenší a nejpočetnější. Nachází se jednotlivě nebo ve skupinách v nejzevnější vrstvě vaječnickové kůry, přímo pod bělavým obalem. Jejich tvorba probíhá prenatalně.

K dalšímu mitotickému dělení oocytů v ováriích už nedochází. V době narození samičího plodu je však jejich počet vysoký. U štěňat je to až 500 000 (Jelínek et al., 2003). Převážná většina těchto folikulů ale zaniká, dochází k tzv. atrézii. Atrézie probíhá během celého života samice, nejvíce však před pubertou a v době ukončení pohlavní aktivity. Přesto zůstává ve

vaječníku pohlavně dospělé samice ještě mnohem větší množství folikulů, než by mohlo během jejího celého života dozrát (Marvan et al., 2011).

Období růstu oocytů je děleno na dvě etapy. Ještě během intrauterinního života začíná růst mnoho primárních folikulů. Tyto folikuly však nedozrávají, ale degenerují. Současně dochází k tvorbě hormonů – estrogenů v ováriích, které jsou nutné k aktivaci růstu vývodných pohlavních cest. Až se začátkem pohlavního dospívání začíná hlavní růst primárních folikulů a zrychluje se v období puberty a v průběhu pohlavních cyklů. Pro období růstu je charakteristický růst cytoplazmy oocytů a množení počtu folikulárních buněk obklopující oocyt.

V období růstu dochází v podstatě k přeměně primárních folikulů ve folikuly rostoucí a zralé (Jelínek et al., 2003). Tyto folikuly nazýváme sekundární (měchýřkovité). Oocyt obalují v několika vrstvách. Nejvnitřnější vrstva folikulárních buněk rostoucího folikulu má tvar cylindrický a nazývá se *corona radiata*. Činností těchto buněk se vytvoří další vrstva kolem vaječné buňky, nazývaná se *zona pellucida* (průsvitná blanka), která je složena převážně z glykoproteinů. V průběhu růstu folikulů se začnou mezi jeho folikulárními buňkami vytvářet drobné štěrby, které se pak začnou slévat v jednu velkou a vytvoří se dutina, obsahující folikulární tekutinu. Tím se rostoucí folikul mění v měchýřkovitý folikul, který je jedním pólem zanořený do vaječnickové kůry a druhým je blíže k povrchu vaječníku (Marvan et al., 2011).

Poslední fází oogeneze je období zrání, které je charakterizováno dvěma po sobě jdoucími zracími děleními. Při prvním zracím dělení dochází v jádře ke konjugaci chromozomů a výměně genového materiálu. Primární oocyt se dělí na dvě nestejně velké buňky s haploidním počtem chromozomů. Větší buňka obsahuje více cytoplazmy a stane se z ní oocyt II. řádu (sekundární oocyt). Druhá, menší buňka je označována jako první pólové tělísko (polocyt) a je vyděleno v průběhu meiotického zrání. K druhému zracímu dělení dochází bezprostředně poté, k dokončení dochází ale až po uvolnění oocytu II. řádu z folikulu (po ovulaci) v závislosti na tom, zda došlo k oplození spermii. Když se tak stane, oocyt II. řádu se opět rozdělí na dvě nestejně velké buňky. Větší je vajíčko – oocyt a menší je druhé pólové tělísko. V případě, že by nedošlo k proniknutí spermie do oocytu II. řádu, druhé zrací dělení se nedokončí a buňka zaniká (Jelínek et al., 2003).

2.1.5 Estrální cyklus

Estrální cyklus je označení pro periodické, fyziologické změny v těle i chování samic vlivem působení pohlavních hormonů a slouží k zajištění reprodukce. K prvnímu hárání dochází různě mezi 6 a 14 měsícem, u většiny plemen závisí na velikosti plemene, čím menší plemeno, tím rychleji dospívá.

Concannon (2011) také uvádí, že feny jsou monoestrické, mají typicky nesezónní, vícečetné, samovolné uvolňování vajíček a spontánní luteální fázi, která trvá nebo je delší 64 dnům (+- 1 den). Marvan a kol. (2011) však uvádí, že monoestrická jsou většinou divoce žijící zvířata a feny se řadí mezi zvířata diestrická. Za monoestrické feny tedy můžeme považovat spíše primitivnější plemena psů. Kurstritz (2012) uvádí, že do plemen monoestrických patří například plemena Basenji a Tibetský mastif, naopak některé druhy volně žijících psů mohou mít říji sezónní a některá plemena psů jsou dokonce polyestrická.

U samic se uplatňují gonadotropiny zejména v tzv. folikulární fázi estrálního cyklu, tedy ve fázi proestru a estru. FSH působí růst folikulů, zvětšování množství folikulární tekutiny. Koncentrace LH rovněž stoupá v těchto fázích a prudké zvýšení LH na začátku říje způsobuje ovulaci – prasknutí Graafova folikulu, FSH společně s LH stimuluje sekreci estrogenů (England et von Heimendahl, 2011).

. Pohlavní cyklus fen se klasicky dělí do čtyř fází (proestrus, estrus – vlastní říje, metestrus, anestrus). Tyto fáze se liší délkou, hormonální profilem a fyziologickými pochody, které se v jejich průběhu odehrávají v celé pohlavní soustavě samice.

Proestrus trvá u fen 5 až 20 dní (Evans et Cole, 1931). Klinické příznaky spojené s proestrem jsou rozšíření a zarudnutí poševních pysků a viditelné vypouštění serózně krevního výtoku. Jsou zde změny i v chování feny jako je zvýšený zájem o psy, značkování močí a tendence se toulat. V této fázi se feny stávají pro psa sexuálně atraktivní. Klinické vyšetření feny může prokázat rozšíření a otok vaginálních slizničních záhybů při pohledu endoskopem a zvýšený otok dělohy zobrazený ultrazvukem. Epitel v pochvě proliferuje a mění se z kubického na dlaždicovitý, což pomáhá zabránit poškození vagíny během páření. Ve vaječniku začínají pod vlivem gonadotropinů dozrávat folikuly. V rámci každého vaječniku roste na vaječniku přibližně 2 až 8 folikulů. Ty vyčnívají nad okraj vaječníků asi 10 dní před ovulací, kdy mají zpočátku v průměru přibližně 4 milimetry (England et Heimendahl, 2011).

Následující fáze, estrus (říje), která se u psů nazývá hárání, trvá 5 až 15 dní (Evans et Cole, 1931). Folikulární estrogen, který klesá před ovulací, podporuje zvýšené prokrvení a otoky

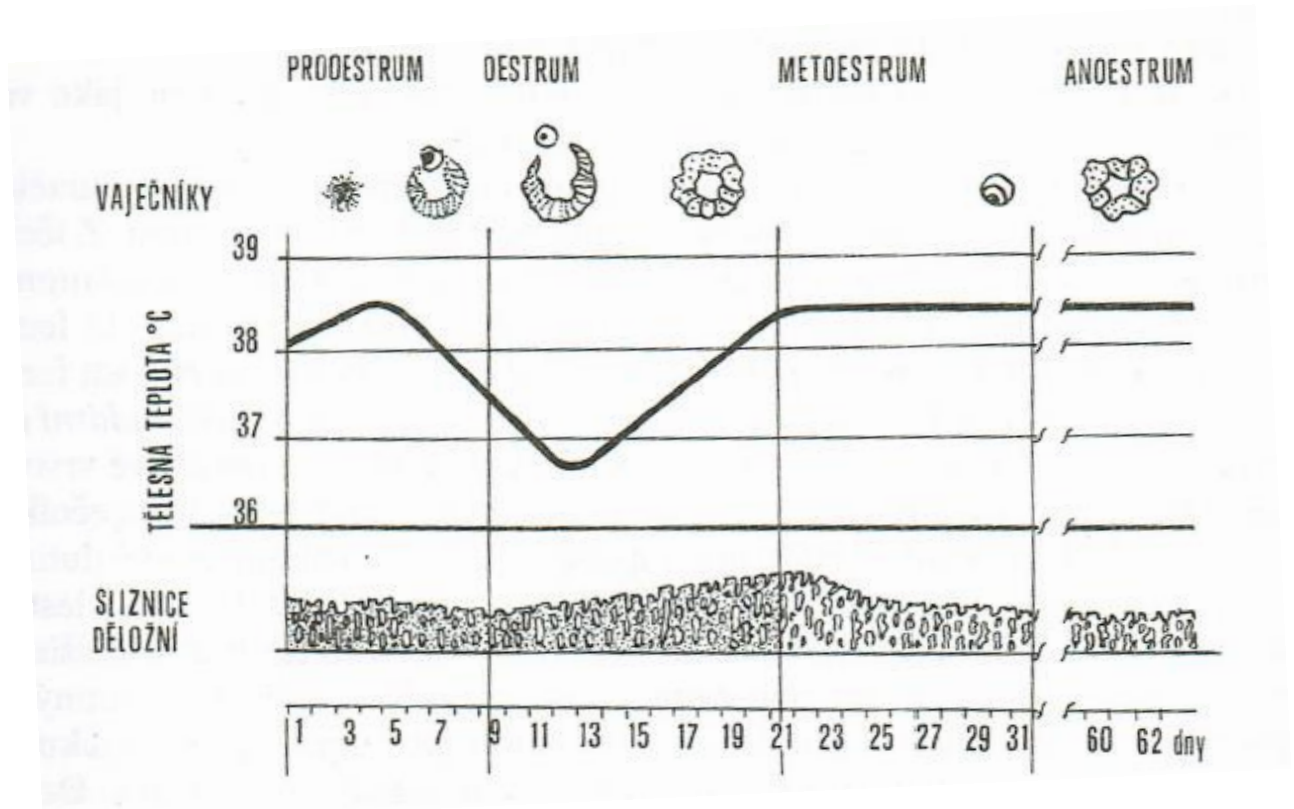
reprodukčního traktu, jakož i zvýšení aktivity žláznatého epitelu. To vede k otokům vnějších i vnitřních reprodukčních orgánů. Během estru u feny dochází ke svůdnému a vnímavému chování, včetně nastavování se k páření, pohyby ocasu na stranu, odkrývání vulvy a nahrbení. V této době jsou uvolňovány feromony vlivem estrogenu v rámci výtoků z reprodukčního ústrojí a moči. Psi zjistí čicháním prostřednictvím vomeronasálního orgánu výskyt feromonů a tak se zvýší jejich samčí reprodukční aktivita. Také se zdá, že feromony vedou ke stimulaci GnRH center, protože estrogeny mohou mít významný vliv na rozvoj říje nebo synchronizaci říje u jiných fen. V této fázi dochází k uvolnění vajíčka z vaječnickových folikulů – ovulaci (Červený, 2011). Ovulaci předchází doba maximální hodnoty koncentrace LH, která probíhá mezi prvním a třetím dnem estru (England, Heimendahl, 2011). Toto období je doprovázeno četnými strukturálními změnami v organismu samice (Červený, 2011). Průměr folikulů se zvětšuje na 6 a 9 milimetrů těsně před předovulační LH vlnou. Folikuly zvětší na průměrnou velikost 9 až 12 milimetrů. Obvykle dosáhnou své největší velikosti v době mezi LH vlnou a ovulací (England, Heimendahl, 2011).

Metestrus (post-estrální část luteální fáze) trvá 50 až 80 dní (Evans et Cole, 1931). Metestrus je období bez vnějších příznaků, pouze v časně luteální fázi bude fena stále povolná k páření tak, aby vstupovala do metestru a zároveň ještě zůstala v estru (England et Heimendahl, 2011). V této době dochází u neplodných fen k regresi žlutého tělíska a následnému vyplavení (Marvan et al., 2011).

Poslední fází je anestrus, který trvá 80 až 240 dní (Evans et Cole, 1931). Po celou dobu je reprodukční trakt v klidovém stadiu a vnitřní i vnější genitálie, včetně mléčné žlázy, mají nejmenší pozorovatelnou velikost. Vaginální stěna je relativně tenká a je snadné poškodit ji digitálním vyšetřením nebo sbíráním buněk epitelu. Anestrus je doba do začátku následujícího proestru. Přibližně 60 dní před další ovulací mohou být nalezeny folikuly na vaječnicích. V pozdním anestru mohou být zjištěny relativně vysoké koncentrace estrogenu, od přibližně 10 až 20 dnů před nástupem proestru. Ačkoli je málo detailních informací o endokrinologii pozdního anestru, je jasné, že to zahrnuje zvýšenou frekvenci pulsů LH za doprovodu FSH pulsů a méně výrazné zvýšení průměrných koncentrací FSH (England, Heimendahl, 2011).

V rámci estrálního cyklu se odehrávají změny i na děloze, vejcovodech a v pochvě (Marvan et al., 2011). Hormonální působení vede k charakteristickému vzhledu vaginálního stěru a snížení estrogenu se ztrátou otoku a výsledným zvrátněním vaginální sliznice stěny při použití endoskopu. Také se ztrácí pružnost vulvy. Tyto události se často týkají základních

endokrinních změn a mohou být použity při plánování páření či inseminace (England,



Heimendahl, 2011).

Obr. č. 1: Říjový cyklus feny (převzato z: Procházka, 1994).

2.2 Kastrace

Kastrace je způsob ukončení pohlavních funkcí u samců i samic prostřednictvím chirurgického zákroku nebo hormonálního preparátu. Provádí se u dospělých zvířat, ale i před pohlavní dospělostí. Tento zákrok běžně neohrožuje život zvířete (Červený et al., 1999), nicméně může dojít ke komplikacím vzniklým v průběhu nebo po zákroku, kterým je věnována další část práce. Fena i pes musí být při kastraci pod celkovou anestézií, což může být jedno z rizik (Carruthers, 2012).

Ale na druhou stranu tento zákrok přináší i pozitiva, například prodloužení délky života. Zvýšená průměrná délka života u kastrováných zvířat může mít hned několik příčin. Může to být způsobeno preventivním účinkem na onemocnění reprodukčního traktu, snížené riziko spojené s chováním, ale může se zde také odrážet zvýšená péče majitele o kastrované zvíře (Reichler, 2009).

Provedený sterilizační zákrok nemá vliv na změnu chování. Po kastraci chovatel může očekávat změnu chování u zvířete, většinou dojde ke zklidnění, ale není to pravidlem, je jen malá pravděpodobnost, že by se pes stal lhostejným a apatickým; ve skutečnosti může mít tento zákrok povzbuzující vliv (Carruthers, 2012).

2.2.1 Důvody kastrace

Zdravotní důvody

Jedním z důvodů, proč zvíře kastrovat je ze zdravotního důvodu. Sterilizaci lze provést preventivně nebo při řešení zdravotního problému.

U psů se ke kastraci přistupuje hlavně z důvodu potlačení přílišného dominantního chování, při problémech s prostatou nebo jiných nemocí pohlavních orgánů psa. Kryptorchismus je jeden z dalších aspektů, proč psa nechat sterilizovat.

Odstranění vaječníků u fen chovatelé vyžadují hlavně za účelem zabránění říje a s ní spojenými nežádoucími projevy fen, ale i z důvodu snížení počtu potenciálně nechtěných zvířat. Kastrace provedená před první říjí nebo po ní z preventivního hlediska prokazatelně snižuje riziko onemocnění fen tumorem mléčné žlázy a je i preventivním opatřením při vzniku pyometry, která se vyskytuje u nekastrovaných fen do 10. roku stáří s incidencí 23 – 25%. Gonadektomie (chirurgické odstranění pohlavních žláz) je indikována z terapeutických důvodů při tumorech či cystách vaječníků, jako prevence recidivy hyperplazie a prolapsu vaginální sliznice. Také při některých poruchách a onemocnění žláz s vnitřní sekrecí - endokrinopatiích (např. *diabetes mellitus*). Je doporučována i z důvodu zabránění přenosu dědičných onemocnění (Crha et Nečas, 2014).

Chovatelské důvody

U zvířat, která nejsou zařazena do plemnitby, se využívá odstranění pohlavního ústrojí nebo některých jeho částí, umožňující například snazší ovladatelnost, zvířata jsou mírnější, přestanou se toulat a podobně (Červený et al., 1999).

2.2.2 Typy kastrace

Kastrace psů a fen se může provést trvale nebo pouze dočasně. Pro trvalou sterilizaci musí zvíře podstoupit chirurgický zákrok, který je založený na odstranění části nebo celého pohlavního ústrojí. Tyto operace jsou nevratnými kroky vedoucími k trvalému ukončení reprodukční funkce (Reichler, 2009). Jako dočasná sterilizace, přerušení plodnosti, působí aplikace hormonálních preparátů v injekční nebo tabletové podobě.

2.2.2.1 Chirurgická kastrace psa

Při chirurgické kastraci je samec zbaven orgánů, ve kterých jsou tvořeny zárodečné buňky i samčí hormon testosteron. U vykastrovaných jedinců se již nevyskytuje pohlavní pud, chybí rozmnožovací schopnosti a většinou ani nejsou schopni pohlavního styku (Vitásek, 2013).

Kastrací provedenou před pubertou se ukončí vývoj sekundárních pohlavních znaků i pohlavních žláz. Vykastrovaný samec má výrazně prodloužené rourovité kosti a významně se také změní jeho chování. Důsledky kastrace až po pubertě jsou méně nápadné (Jelínek et al., 2003).

Trvalá kastrace psů je u většiny případů plánovaný zákrok. U psa musí být běžně dodržena přísná hladovka. Doba hladovění je různá, dle pokynů veterinárního lékaře, ale obvykle je to 12 hodin před operací (Carruthers, 2012). Fossum (2007) uvádí, že před plánovanou operací, by měl být dospělým zvířatům zamezen přísun krmiva na 12 až 18 hodin a u mladších zvířat na 4 až 8 hodin před zákrokem.

Psi, kteří mají ještě jiné onemocnění a vyžadují speciální péči, jako je tomu např. u cukrovky, potřebují specifickou přípravu (např. snížení dávky inzulínu před operací). Léky by měly být v den operace veterináři k dispozici, pes je může potřebovat, pokud bude hospitalizován (Carruthers, 2012).

Operaci předchází vyšetření psa, jehož součástí je identifikace zvířete, anamnéza, posouzení celkového zdravotního stavu, a interní vyšetření. Na základě toho, zvolení vhodných anestetik a dávkování (Svoboda et al., 2000).

U psů by měla být vyholena stydká oblast a připravena pro sterilní zákrok, nicméně by mělo být zamezeno poranění šourku. Kůže šourku u psů je velmi citlivá a otéká i při malém zranění či podráždění (Fossum, 2007).

Po zákroku by se mělo psovi zabránit v lízání a škrábání chirurgických ran. Nejvhodnější je překrýt ránu obvazem nebo nasadit ochranný límec. K zamezení lízání ran u některých psů lze na krátkou dobu nasadit náhubek nebo použít krční ortézu (Carruthers, 2012).

Vasektomie

Vasektomie se provádí chirurgickým odstraněním části chámovodu, čímž se zamezí transportu spermií z varlete do penisu. Pes je stále schopný páření a zachovává si charakteristické pohlavní chování, ale není schopen fenu oplodnit. Po operaci je pes plodný ještě po dobu tří týdnů, poté by měl být vyšetřen, aby byla potvrzena jeho neplodnost. Rizikem však zůstává aktivita testosteronu, který může způsobit vznik některých nebezpečných nádorů, a to v době, kdy je zachována funkce varlat (Carruthers, 2012). Tato technika je používána jen zřídka, protože neřeší problémy s touláním, agresí a značkování močí (Fossum, 2007).

Orchiektomie

Orchiektomie je chirurgické odstranění varlat. Pro tento typ kastrace může být použit pro vstup k varleti řez šourkem nebo hrází – *perineum*. Varlata je obtížnější vybavit přes *perineum*, ale tento zákrok může být vhodnou volbou, při složitějších operacích (např. kastraci s opravou peritoneální kýly). Přístup přes šourek je nejběžnější a snadněji se provádí. Používá se také pro kastraci štěňat v předpubertálním věku. Orchiektomie se provádí s pokrytým nebo nepokrytým semenným provazcem (u pokrytého semenného provazce nedojde k naříznutí všech obalů varlete a neprotne se *fascie spermatica externa*, což se dělá u provedení s nepokrytým semenným provazcem). Z důvodu nižšího rizika krvácení se častěji používá orchiektomie s pokrytým semenným provazcem (Fossum, 2007).

2.2.2.2 Chirurgická kastrace feny

V souvislosti se změnou přístupu ke zvířatům, rozvojem a zlepšením veterinární péče se kastrace fen v posledních letech stává stále rutinnějším zákrokem. Je nejen jedna ze základních metod kontroly populace psů, ale rovněž způsobem vyřešení některých zdravotních problémů (Vitásek, 2013).

Kastrace feny spočívá v chirurgickém odstranění vnitřních pohlavních orgánů a to buď pouze vaječníků (ovariektomie) nebo v odstranění vaječníků i dělohy současně (ovariohysterektomie) za celkové anestezie. V praxi se pro OE i pro OHE používají dvě techniky – laparotomická a laparoskopická, kterými je možno vstoupit do dutiny břišní a vyjmout

požadovanou část pohlavních orgánů. Při laparotomické technice se provádí podélný řez v poloze, kdy zvíře leží na zádech (Brass et Schebitz, 2000).

Další, méně invazivní technikou je laparoskopická technika, kdy se používají vpichy pro zavedení sond. Ve veterinární chirurgii bylo poměrně nedávno popsáno několik technik preventivní laparoskopické kastrace fen. V rámci klinických studií byla popsána technika laparoskopické ovariektomie (OE), laparoskopické ovariohysterektomie, laparoskopicky asistované OHE a transvaginální laparoskopické OHE (která se však používá zřídka). Tyto Miniinvazivní chirurgické zákroky s sebou přináší hodně výhod - snížení pooperační morbididy, především pooperační bolesti a rychlejší zotavení fen po operaci. Laparoskopie je oproti laparotomii doplňována menší traumatizací tkání, vedoucí k nižší tvorbě srůstů. Omezení poranění břišní stěny během laparoskopie může být docíleno snížením počtu nebo velikosti zaváděných portů. Klinické studie na srovnání laparotomické a laparoskopické (laparoskopicky asistentované) Laparoskopickou kastraci fen lze s ohledem na všechny výhody miniinvazivního přístupu doporučit jako standardní metodu první volby ošetření pacienta (Crha et al., 2014).

Zárok by se neměl provádět během proestru nebo estru. Vzhledem ke zvýšenému prokrvení, trvá anestezie i operace déle a je tu velké riziko vnitřního a pooperačního krvácení. Podobné riziko spolu s dehydratací a anémií představuje provedení OHE během březosti, kdy se operativně odstraní děloha. Druhým nejčastějším popsáním případem, kdy by se neměla OHE u fen provádět, je v případě, že fena prodělává falešnou březost (Root Kustritz, 2009).

Kastracní zárok sebou přináší mnoho výhod, patří mezi ně snížení rizika zánětu dělohy, pravděpodobnost výskytu nádoru mléčných žláz, po kastraci neprobíhá hárání a případná falešná březost (Barlerinová, 2012).

Péče ze strany majitele i veterináře (délka hladovky, příprava pacienta, anestezie, předoperační vyšetření apod.) o fenu by měla být podobná jako u psů, což bylo popsáno v minulé kapitole. Ventrální strana břicha fen by měla být vyholena a antisepticky připravena pro jakýkoliv další zárok, který je potřeba k řezu do břišní dutiny. Močový měchýř by měl být vyprázdněn těsně před indikací (Fossum, 2007). Po běžné kastraci feny by se měl pohyb omezit na dobu deseti dní po operaci. Rozhodně by se mělo zamezit běhání a hraní si s ostatními psy, a to z důvodu hrozby poškození rány, podobně jako u psů se mohou použít ochranné límce, které zabraňují fenám v lízání operační rány (Carruthers, 2012).

Ovariektomie

U ovariektomie laparotomickou technikou je délka operační rány je 2 až 5 centimetrů. Tento způsob je méně častý, v současné době v evropských státech převládá názor provádět ovariektomii hlavně u pohlavně dospělých zvířat, z důvodu dokončeného vývoje (Svoboda et al., 2001).

Laparoskopická OE je oproti laparoskopické OHE mnohem jednodušší technika na provedení. Protože není nutné preventivně u fen během kastrace odstraňovat dělohu, stává se v posledních letech laparoskopická OE, jako metoda první volby preventivní kastrace fen a dostává se do popředí zájmu veterinární chirurgie. U fen středních a větších plemen, u kterých může dojít k rozvoji syndromu dilatace a volvulu žaludku, tedy k naplnění žaludku plynem a následnému přetočení, se doporučuje provést současně s ovariektomií také preventivně laparoskopicky asistovaná gastropexe (chirurgické upevnění žaludku k břišní stěně). Provedení preventivní gastropexe současně s OE vede k prodloužení celkové operační doby o 10 až 15 minut a nemělo by způsobit vyšší výskyt komplikací v porovnání s provedením laparoskopické OE (Crha et al., 2014).

Ovariohysterektomie

Ovariohysterektomie laparotomickou metodou je chirurgický zákrok, kdy se feně odstraní vaječníky spolu s dělohou přes podélný řez v mediální linii břicha. Byla popsána mnoha postupy, například provedením z boku nebo za použití ultrazvukového skalpelu (Fossum, 2007). Délka operační rány je 5 až 10 centimetrů. Po vyjmutí vaječníků je vždy dobré zkontrolovat ovariální bursu, zda v ní nezbyla ovariální tkáň. Zbytek ovariální tkáně může v průběhu dalšího života zvířete postupně regenerovat a vyvolat opětovné formování více či méně plnohodnotného pohlavního cyklu (Svoboda et al., 2001).

Při laparoskopické OHE jsou odděleny vaječníky včetně dělohy uvnitř břicha a následně je děloha s vaječníky vybavena z břišní dutiny přes jednu z incizí břišní stěny v místě pracovního vstupu do dutiny. U laparoskopicky asistované OHE probíhá podvaz a oddělení děložního těla od krčku mimo dutinu břišní. Tuto metodu lze kromě preventivní sterilizace fen využít i při chirurgické léčbě pyometry (Crha et al., 2014).

Davidson a kol. (2004) uvádí, že provedení laparoskopické OHE trvá v porovnání s ovariohysterektomií laparotomickou metodou delší dobu. Crha a kol. (2014) však konstatuje, že celkový čas nutný na provedení laparoskopicky asistované OHE je srovnatelný s provedením ovariohysterektomie laparoskopickou metodou.

2.2.2.3 Chemická kastrace psů

Nejběžnějším typem této kastrace je aplikace hormonálního preparátu, který snižuje produkci samčího pohlavního hormonu testosteronu, počet spermií i aktivitu prostaty. Termín chemická kastrace je tudíž v tomto případě zavádějící, protože se zvířatům nepodávají chemické látky, nýbrž hormony. Tato metoda snižuje také sexuální libido a tím pádem i plodnost. Škála a forma preparátů, která se podává, se liší dle státu (Carruthers, 2012).

Chemická kastrace nevyžaduje od chovatelů žádnou speciální péči. Majitel zvířete by však měl pozorovat výskyt možných nežádoucích účinků.

2.2.2.4 Chemická kastrace fen

Používat hormonální preparáty je možné pouze u dospělých fen a nejdříve po prvním hárání. Jakmile se léčba ukončí, říje se opět dostaví během dvou až devíti měsíců. Obecně se doporučuje nepřerušovat více než dvě hárání po sobě (Carruthers, 2012).

Fenám se podává analog progesteronu – progestin. Nežádoucí účinky se mohou projevit nadměrným sliněním, zvracením, defekací, močením a papilární dilatací s následnou konstrikcí. Některé přípravky se nedoporučují podávat vzhledem k jejich nebezpečným vedlejším účinkům v podobě ovariálních cyst a nevratné neplodnosti (Fossum, 2007).

Carruthers (2012) píše, že některé hormonální přípravky zvyšují riziko vzniku zánětu dělohy - pyometry, který vede k problémům se zabřeznutím a často i k nutnosti provedení okamžité kastrace. Mezi další nežádoucí účinky patří otok mléčné žlázy a zvýšené riziko jejích nádorů, stejně jako riziko nádorů dělohy. Hormonální léčba může také zapříčinit vznik *diabetes mellitus*, hyperadrenokorticismu (Cushingova syndromu) a falešné březosti po ukončení podávání hormonálních preparátů. Falešná březost charakterizuje normální průběh luteální fáze pohlavního cyklu u nebřezího zvířete s vnějšími příznaky, které jsou charakteristické pro březost a porod. Výskyt pseudogravidity je častý především u fen. Jde zvláště o feny dobře živené, v domácích chovech s úzkou vazbou na majitele (Svoboda et al., 2001).

Dle Barleinové (2012) musí docházet k použití hormonálních preparátů výjimečně a vždy pod lékařským dohledem. Jak potvrzuje Popelářová (2011), toto řešení by mělo být vždy časově omezené a nikoliv trvalé. Trvalým řešením je kastrace chirurgická.

2.3 Možné zdravotní komplikace

Kastrace může mít u některých nemocí kladný vliv (prodloužení věku, snížení rizika zánětů dělohy atd.), ale je to je invazivní zákrok, se kterým mohou být spojená rizika, která vzniknou již za průběhu zákroku (např. vnitřní krvácení a rizika spojená s anestezií) v době po zákroku (srůsty, infekce a poruchy hojení operační rány) a v následném životě psa (Svoboda et al., 2001). Tyto zdravotní problémy postihují zejména feny. V této kapitole budou popsány nejčastější případy.

2.3.1 Krvácení

Vlivem kastrace může u fen dojít ke krvácení do dutiny břišní, u psa ke krvácení do šourku. U psa i u feny je třeba kontrolovat pooperační hojení rány, zda nedošlo k infekci. Krvácení se zastavuje tlakovým obvazem a bandáží. Při podezření na krvácení do dutiny břišní lze dočasně přiložit bandáž na pánevní končetiny a dutinu břišní (Svoboda et al., 2000). Nicméně pokud se tyto komplikace vyskytnou, je to vždy důvod k vyhledání veterinárního lékaře, nejméně ke konzultaci.

2.3.2 Tumory

U psů je kastrace často spojována s rakovinou prostaty. Zajímavým výsledkem studie je statisticky významná korelace mezi kastrací a vývojem rakoviny prostaty u psů. Na rozdíl od předchozích studií (Teske et al., 2002; Sorenmo et al., 2003) jsou výsledky této práce navíc podpořeny vysokým počtem sledovaných psů. Příčina pro ovlivnění nádorů prostaty kastrací není v této době jasná. Roli hrát může i věk, úroveň péče, zdravotní péče a přístup chovatele. Je pravděpodobné, že kastrace zapříčinila poměrně nízký vznik rakoviny prostaty u jedinců ve srovnání k celkové populaci psů (Bryan et al., 2007).

Root Kustritz (2009) uvádí, že testikulární neoplazie (rakovina varlat) je u psů nejčastější forma rakoviny s četností výskytu 0,9%. Nádory varlete vznikají u starších psů a jsou vzácně maligní. Kastrace je tedy správným léčebným řešením.

U starších fen je nečastějším problémem mammární neoplazie, s četností výskytu 3,4%. Polovina hlášených případů, jsou nádory maligní, s lokálním rozšířením v místních lymfatických uzlinách, plicích a jiných tkáních. Sterilizace je u fen spojována se snížením výskytu rakoviny mléčné žlázy a dělohy (Root Kustritz, 2009).

Na vzniku tumoru hraje roli věk feny. Schneider a kol. (1969) uvádí, že neexistuje významná souvislost u zhoubných nádorů mléčné žlázy u nekastrovaných fen a fen kastrovaných

mezi druhým a pátým rokem života. Beauvais et al. (2012a) ale píší, že existují důkazy, které naznačují, že kastrace feny před druhým věkem života je spojeno s výrazným snížením rizika zhoubných nádorů mléčné žlázy, a že toto riziko může být dále sníženo, v případě, že byla kastrace provedena před první říjí.

Nejen věk, ale i sexuální aktivita hraje roli. Bylo popsáno, že sexuálně neaktivní feny mají sedmkrát vyšší riziko vzniku nádoru mléčné žlázy ve srovnání s vykastrovanými fenami stejného věku (Root Kustritz, 2009).

2.3.3 Ovarian remnant syndrom

Ovarian remnant syndrom je komplikace, která vzniká v souvislosti s kastrací samičího pohlavního ústrojí, kdy po chirurgickém zákroku zůstane v organismu část ovariální tkáně, která je hormonálně aktivní. Chovatel může sám rozpoznat vnější příznaky u ovarian remnant syndromu, které se projevují otokem vulvy, poševním výtokem a u některých fen můžeme zaznamenat známky mastitidy (zánět mléčné žlázy). Výsledky studie Ball et al. (2010) ve které byly hodnoceny komplikace fen po OHE, ukazují, že u 43 % fen musely být v následující průzkumné laparotomii odstraněny zbytkové části vaječnicků. Po OHE měli totiž příznaky estrogenizace nebo říje (Ball et al., 2010).

2.3.4 Inkontinence

U fen je nejčastějším negativním vedlejším účinkem kastrace vznik močové inkontinence. Ve své studii Thrusfield et al. (1998) porovnávali skupinu kastrovaných a nekastrovaných fen a bylo zjištěno, že OE i OHE byla spojena s přibližně osminásobným zvýšením rizika vzniku močové inkontinence. Způsob provedení kastrace tedy nemá vliv na pravděpodobnost vzniku výskytu inkontinence u fen po zákroku.

Toto riziko závisí na věku, kdy byla fena vykastrována. Většina veterinárních lékařů doporučuje kastrovat feny před prvním háráním (Carruthers, 2012), ale na druhou stranu není dobré provádět kastraci v časném štěněcím věku. Fossum (2007) uvádí, že fenky mají větší riziko rozvoje močové inkontinence, když je ovariohysterektomie provedena před třetím měsícem věku. Beauvais et al. (2012b) prokázali, že riziko močové inkontinence se snižuje s rostoucím věkem feny až do 12 měsíců.

Důvodem vzniku inkontinence po kastraci je funkční porucha močového svěrače, která je u kastrovaných fen popisována v rozmezí 4,9% až 20% v porovnání s 0,2 až 1% výskytem u nekastrovaných fen (Crha et Nečas, 2014).

2.3.5 Nadváha

Dalším nežádoucím účinkem je zvýšení hmotnosti, která se stejně často vyskytuje u psů i fen. Carruthers (2012) uvádí, že i kastrování psi mají větší tendenci k nadváze než psi a feny nekastrování, což je pravděpodobně podmíněno zvýšenou chutí k jídlu a sníženou aktivitou. Proto je vhodné po kastraci upravit krmnou dávku a váhu kontrolovat hlavně pravidelným pohybem psa.

U kastrovaného psa je vhodné sledovat výživu a váhu již před kastrací. V případě zvířete s vysokou hmotností, je před plánovanou sterilizací předepsána dieta na několik měsíců. Redukce váhy po zákroku je těžší u psů, kteří trpí nadváhou než u psů, kteří jsou před zákrokem v dobré kondici. Kastrováný pes vydá méně energie než nekastrováný, zároveň sterilizovaná zvířata mají pomalejší metabolismus než nekastrovaná. Zaznamenáno bylo také snížení pocitu nasycení, neboť sexuální hormony mají tendenci regulovat chuť k jídlu. Chovatel by měl brát v potaz sníženou energetickou potřebu kastrovaného psa, jinak může zvíře vystavit riziku vytváření tukových zásob (Barlerinová, 2012).

2.3.6 Zánět dělohy (pyometra)

Pyometra u fen představuje potenciálně smrtelné onemocnění charakterizované nahromaděním patologického obsahu v děloze s následnou celkovou intoxikací. U fen toto onemocnění patří k nejčastějším a nejmáznějším poruchám reprodukčního systému. Spontánní uzdravení je vzácné. (Svoboda et al., 2001).

.Způsobuje ji hormonální nerovnováha, která vyvolá nadměrnou tvorbu hlenu v děloze, což je ideálním prostředím pro bakterie. Pokud se přidá infekce, vznikne hnisavý zánět. Zanedbaná či neléčená pyometra může skončit úmrtím kvůli poškození ledvin a jater (Popelářová, 2011).

Toto onemocnění se projevuje vaginálním výtokem (který ovšem není pravidlem), nechutenstvím feny, depresí, lhostejností k podnětům a nadměrně pije. Většinou nemá horečku, ale často má zvýšený počet bílých krvinek. Některá plemena (např. zlatý retrívr, irský teriér, kolie, rotvajler) jsou citlivější ke vzniku pyometry. Diagnózu potvrzuje nebo vyvrací vyšetření ultrasonografií nebo radiologií.

Pyometra se vyskytuje zejména u starších fen, ale může se objevit u každé feny do 2 – 3 měsíců po hárání (Popelářová, 2011). Smith (2006) uvádí, že se pyometra může objevit už 4 dny po říji.

Pyometra se řeší radikálně - kompletní ovariohysterektomií nebo konzervativně – podáním medikamentů. Radikální způsob ošetření je třeba upřednostňovat u starších fen. Konzervativní ošetření se upřednostňuje u mladých fen, u kterých má majitel zájem o zachování plodnosti. (Svoboda et al., 2001; Smith, 2006).

3 Závěr

Sterilizační zákroky u psů a fen jsou stále hodně diskutovaným tématem. Znalost běžných reprodukčních funkcí, včetně základní anatomie, fyziologie, endokrinologie a metod klinických vyšetření je důležitá.

Důvody, které vedou majitele ke kastraci, jsou chovatelské a zdravotní. Kastrace psů, u kterých se nepočítá, že jejich reprodukci by se zachovalo plemeno, je pro majitele a nakonec i pro samotného psa spíše výhodou. Pes může být vykastrován i z důvodu. V souvislosti se zdravotními komplikacemi je sterilizace v některých případech řešením, ale měly by se zvážít všechny zdravotní výsledky psa. Kastraci nemůže podstoupit každý pes a fena. Například u zvířete s diagnózou cukrovky nebo obezity by mohla sterilizace uškodit.

Existují dva hlavní způsoby kastrací, trvalou formou je operativní odstranění pohlavních orgánů, tedy varlat, vaječnicků a dělohy. V dnešní době jsou rozsáhlé možnosti využití techniky. Nejméně invazivní je laparoskopické provedení, které není ještě v ČR tolik používáno, ale dostává se stále více na zřetel českých veterinárních lékařů. Je třeba počítat s tím, že po samotném zákroku je určitá doba, po kterou by mělo zvíře prodělat rekonvalescenci. Měl by být kontrolován jeho stav, zejména vzhled a okolí jizev. Po kastraci je určité riziko vzniku zdravotních komplikací jako je krvácení, inkontinence nebo nadváha, na které je dobré se připravit.

Chovatel může využít i druhou z možností, dočasnou, hormonální kastraci. Tento způsob se však může použít pouze na určitou dobu, z důvodu častého výskytu nežádoucích účinků. Proto by se měl po této aplikaci kontrolovat zdravotní stav zvířete

Přesto že se chovatelé rozhodnou dál psa nemnožit, nabízí se kastrace, nicméně u nás není kastrace běžně využívána, jak z důvodu finančního, tak proto, že se chovatelé obávají změny charakteru či zdravotních komplikací a z toho důvodu jim přijde tento zásah do těla zvířete zbytečný.

4 Seznam použité literatury

Ball, R. L., Birchard, S. J., May, L. R., Threlfall, W. R., Young G. S. 2010. Ovarian remnant syndrome in dogs and cats: 21 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 236 (5). 548-553.

Barlerinová, L. 2012. *Pes, 100 falešných předsudků*. Computer press. Brno. 128 s. ISBN: 978-80-264-0057-8.

Beauvais, W., Cardwell, J. M. and Brodbelt, D. C. 2012a. The effect of neutering on the risk of mammary tumours in dogs – a systematic review. *Journal of Small Animal Practice*. 53. 314–322.

Beauvais, W., Cardwell, J. M. and Brodbelt, D. C. 2012b. The effect of neutering on the risk of urinary incontinence in bitches – a systematic review. . *Journal of Small Animal Practice*. 53. 198–204.

Brass, W., Schebitz, H. 2000. *Operácie psa a mačky*. Hajko a Hajková. Bratislava. 600 s. ISBN: 808870037.

Bryan, J. N., Keeler, M. R., Henry, C. J., Bryan, M. E., Hahn, A. W., Caldwell, Ch. W. 2007. A Population Study of Neutering Status as a Risk Factor for Canine Prostate Cancer. *The Prostate*. 67. 1174 – 1181.

Carruthers, H. 2012. *Velká kniha rad první pomoci pro psy*. Vydavatelství Víkend s.r.o. Praha. 308 s. ISBN: 978-80-7433-052-0.

Červený, Č. 2011. *Vademecum anatomie domácích savců pro studium a veterinární praxi*. Brázda. Praha. 272 s. ISBN: 978-80-209-0389-1.

Červený, Č., Komárek, V., Štěrba, O. 1999. *Koldův atlas veterinární anatomie*. Grada publishing. Praha. 704 s. ISBN: 80-7169-352-9.

Concannon, P. W. 2011. Reproductive cycles of the domestic bitch. *Animal Reproduction Science*. 124. 200 - 210.

Crha, M., Nečas, A. 2014. Kastrace fen aneb Preventivní ovariektomie nebo ovariohysterektomie? *Veterinářství*. 11 (2). 56-57.

Crha, M., Lorenzová, J., Nečas, A. 2014. Laparoskopická kastrace fen. *Veterinářství*. 11 (2). 58-61.

Davidson, E. B., Moll, H. D., Payton, M. E. 2004. Comparison of laparoscopic ovariohysterectomy and ovariohysterectomy in dogs. *Veterinary Surgery*. 33. 62 – 69.

England, G., von Heimendahl, A. 2011. *Manual of Canine and Feline Reproduction and Neonatology*. The British Small Animal Veterinary Association. Quedgeley. p. 240. ISBN: 978-1-905319-19-0.

Evans, H. M., Cole, H. H. 1931. An introduction to the study of the oestrous cycle in the dog. *Memoirs of the University of California*. 9 (2). 65 – 118.

Fossum, T. W. 2007. *Small Animal Surgery*. Mosby Elsevier. Missouri. p. 1632. ISBN-13: 978-0-323-04439-4.

Jelínek, P., Koudela, K., Doskočil, J., Illek, J., Kotrbáček, V., Kovářů, F., Kroupová, V., Kučera, M., Kudláč, E., Trávníček, J., Valent, M. 2003. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 409 s. ISBN 80-715-7644-1.

König, H. E., Liebich, H. G. 2003. *Anatomie domácích savců 2. díl – splachnologie, cévní a nervová soustava*. Hajko a Hajková. Bratislava. 296 s. ISBN 80-88700-37-14.

Marvan, F., Hampl, A., Hložánková, E., Kresan, J., Massanyi, L., Vernerová E. 2011. *Morfologie hospodářských zvířat*. Brázda, s. r. o. Praha. 328 s. ISBN: 978-80-213-2188-5.

Najbrt, R. 1982. Veterinární anatomie 2. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 596 s. ISBN: neuvedeno.

Nishiyama, T., Narita, K., Tsumagari, S., et al. 2000. Shrinkage of the horizontal dimensions of the vulva (vulvar shrinkage) as an indicator of standing heat in the beagle. The Journal of the American Animal Hospital Association. 36 (6). 556.

Popelářová, L. 2011. Domácí zvěrolékař pro majitele a chovatele psů a koček. Grada publishing a. s. Praha. 128 s. ISBN: 978-80-247-3827-7.

Procházka, Z. 1994. Chov psů. Vlastním nákladem. Brno. 279 s. ISBN: 80-209-0015-2.

Reichler, I. M. 2009. Gonadectomy in Cats and Dogs: A Review of Risks and Benefits. Reproduction in Domestic Animals. 44 (2). 29-35.

Root Kustritz, M. V. 2009. Clinical Canine and Feline Reproduction: Evidence-Based Answers. Wiley-Blackwell. Iowa. 332 s. ISBN: 978-0813815848.

Schatten, H., Constantinescu, G. M. 2007. Comparative reproductive biology. Wiley-Blackwell. Iowa. 432 s. ISBN: 978-0-8138-1554-1.

Schneider, R., Dorn, C. R., Taylor, D. O. 1969. Factors influencing canine mammary cancer development and postsurgical survival. Journal of the National Cancer Institute. 43 (6). 1249-1261.

Smith, F. O. 2006. Canine pyometra. Theriogenology. 66 (3). 610-612.

Sorenmo, K. U., Goldschmidt, M., Shofer, F., Goldkamp, C., Ferracone, J. 2003. Immunohistochemical characterization of canine prostatic carcinoma and correlation with castration status and castration time. Veterinary and Comparative Oncology. 1. 48-56.

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J. 2000. Nemoci psa a kočky I. Noviko. Brno 1114 s. ISBN: 9788086542188.

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J. Klimeš, J. 2001. Nemoci psa a kočky II. Noviko. Brno 1121 s. ISBN: 8090259537.

Teske, E., Naan, E. C., van Dijk, E. M., van Garderen, E., Schalken, J. A. 2002. Canine prostate carcinoma: epidemiological evidence of an increased risk in castrated dogs. *Molecular and Cellular Endocrinology*. 197. 251–255.

Thrusfield, M. V., Holt, P. E., Muirhead, R. H. 1998. Acquired urinary incontinence in bitches: its incidence and relationship to neutering practices. *Journall of Small Anima Practice*. 39. 559 – 566.