

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



**Anomálie reprodukčního traktu klisen a jejich vztah
k plodnosti**

Bakalářská práce

Autor práce: Tereza Kucharská

Vedoucí práce: Ing. Jiří Šichtař Ph.D.

©2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Anomálie reprodukčního traktu klisen a jejich vztah k plodnosti" 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Jiřímu Šichtaři, Ph.D. za ochotu a odborné vedení Bc. práce. Dále bych ráda poděkovala všem, kteří mi pomohli sdílením rad, postřehů a zkušeností vylepšit tuto práci.

Anomálie reprodukčního traktu klisen a jejich vztah k plodnosti

Souhrn

Cílem této práce bylo sepsat nejnovější poznatky týkající se anomálií pohlavního aparátu klisen se vztahem k plodnosti. Literární rešerše uvádí možnosti vzniku anomálií, jejich prevenci i samotný vliv na reprodukční schopnost a možnosti řešení.

Anomálie reprodukčního traktu lze dělit podle způsobu vzniku na vrozené a získané. Mezi vrozené anomálie se řadí anomálie jednotlivých částí reprodukčního ústrojí- tedy například strukturální abnormality, přítomnost tkání, srůsty, neúplnost některého orgánu, anatomické vady v uspořádání vulvy nebo perzistující hymen. Úspěšnost nápravy těchto poruch závisí na včasné diagnostice, lokalizaci a chirurgických možnostech. Zatímco perzistující hymen či uspořádání vulvy lze chirurgicky napravit a zvýšit tak výrazně míru plodnosti, neúplnost orgánů či strukturální abnormality bývají z hlediska plodnosti fatální.

Mezi získané anomálie, které se tvoří v průběhu života klisny, patří děložní cysty, pneumovagina, urovagina, pneumometra a vaginismus, ale také záněty a infekce pohlavního ústrojí. Z těch je nejčastějším důvodem neplodnosti endometritida, jejíž příčiny mohou být různé. Úspěšnost léčby závisí na správné diagnostice a cíleném opatření, obecně zásahy veterinárního lékaře zvyšují z hlediska plodnosti úspěšnost. Akutní endometritidy mají zpravidla vyšší úspěšnosti léčby než případy chronické. Další častou anomálií je výskyt děložních cyst. Ty větší ztěžují nidaci embrya a dochází k abortům. Tento problém lze řešit chirurgickým odstraněním, ale je zde častá recidiva. Mezi infekce pohlavního ústrojí patří herpesvirové infekce, virová arteritida koní, hřebčí nákaza a kontagiózní metritis. Po nákaze herpes viry již nelze plodnost ovlivnit, dochází k potratu. Je zde však z hlediska infekcí řada preventivních opatření zvyšující míru fertility.

Jako funkční poruchy lze obecně označit nepravidelnosti v průběhu pohlavního cyklu, kdy řešení spočívá zejména v hormonální terapii a možnost úspěšné reprodukce v těchto případech může být například inseminace.

Anomálie mohou výrazně zasahovat do výsledků reprodukce z hlediska fyziologického i ekonomického. Chovatelským cílem je vyprodukovat co nejvíce zdravých hříbat, proto by se měli chovatelé vzdělávat v této oblasti, chápat vzájemné souvislosti a v případech, kdy je to možné, poruchám předcházet a zvýšit tak míru plodnosti u klisen.

Klíčová slova: reprodukce, plod, embryo, estrus, endometritis, anatomie

Anomalies of the reproductive tract of mares and their relationship to fertility

Summary

The aim of this study was to write the latest findings of anomalies of the genital tract of mares related to fertility. Review of literature indicates the possibility of anomalies, prevention and even the effect on fertility and possible solutions.

Anomalies of the reproductive tract can be divided according to the congenital and acquired. Congenital anomalies include anomalies of individual parts of the reproductive tract- structural abnormalities, the presence of tissue adhesions, organ incompleteness or anatomical defects in the arrangement of the vulva or persistent hymen. Success remedy these defects depends on early diagnosis, localization and surgical options. While persistent hymen or arrangement of the vulva can be surgically cured and markedly increase fertility rates, incompleteness of organs or structural abnormalities are usually fatal in terms of fertility.

Acquired anomalies include uterine cysts, pneumovagina, urovagina, pneumometra and vaginism, but also inflammation and infection of the genital tract. Of those, the most common cause of infertility is endometritis, whose causes may be different. The success of treatment depends on correct diagnosis and targeted measures, but generally veterinarian interventions increase fertility in terms of success. Acute endometritis generally have higher treatment success than chronic cases. Another common abnormality is the incidence of uterine cysts. They causes abortions by disabling embryo implantation. This problem can be solved by surgical removal, but there are frequent recurrences. Among genital infections include herpes infections, equine viral arteritis, dourine and contagious metritis. After infection with herpes viruses can no longer affect fertility, mare will abort. There is, however, in terms of number of infection prevention measures increasing the fertility rate. The functional disorders can generally indicate irregularities during the sexual cycle, when the solution consists mostly in hormone therapy and the possibility of successful reproduction in these cases may be, for example insemination.

Anomalies can significantly interfere with the reproduction and influenced breeding results physiological and economical. Breeding goal is to produce high number of healthy foals, so breeders education to understand the interrelationship is important to prevent failures and increase the rate of fertility in mares.

Keywords: reproduction, fetus, embryo, estrus, endometritis, anatomy

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce	2
3. Literární přehled	3
3.1. Anatomie pohlavního ústrojí klisny	3
3.1.1. Vaječník	3
3.1.2. Vejcovod	3
3.1.3. Děloha	4
3.1.4. Pochva	4
3.1.5. Poševní předsíň	5
3.1.6. Poštěvák	5
3.1.7. Vulva	6
3.2. Neurohumorální řízení reprodukce	7
3.2.1. Kůra mozková a podkorová centra	7
3.2.2. Hypotalamus	7
3.2.3. Hypofýza	8
3.2.4. Epifýza	9
3.2.5. Vaječníky	9
3.2.6. Děloha	10
3.3. Fyziologie reprodukce	11
3.3.1. Pohlavní aktivita klisen	11
3.3.2. Ovariální cyklus klisen	12
3.3.3. Estrální cyklus klisen	13
3.4. Vrozené anomálie pohlavního ústrojí	14
3.4.1. Anomálie vejcovodu a dělohy	15
3.4.2. Vadná konfigurace vulvy	18
3.4.3. Perzistující hymen	19
3.5. Získané anomálie pohlavního ústrojí	20
3.5.1. Děložní cysty	20
3.5.2. Pneumovagina	21
3.5.3. Urovagina	21
3.5.4. Pneumometra	22
3.5.5. Vaginismus	22
3.5.6. Záněty pohlavního ústrojí	23
3.5.7. Infekce pohlavního ústrojí	27
3.6. Funkční poruchy	33
3.6.1. Anestrie	33
3.6.2. Nepravidelnosti v průběhu pohlavního cyklu	35
3.6.3. Tichá říje	36
3.6.4. Nymfomanie	37
3.6.5. Vaginální krvácení	38
4. Závěr	39
5. Použitá literatura	40

1. Úvod

Od domestikace divokého koně dodnes uplynula již dlouhá doba, při níž se vystřídaly různé etapy využití koní. Od pomocníka v práci, tahu, orbě, společníka v poušti i nehostinné přírodě, díky kterému se zdolávaly stovky kilometrů, cesta vyústila do dnešní typické úlohy koně jako sportovce, partnera pro trávení volného času i moderní zálibu lidí ze všech vrstev i koutů světa.

Aby člověk mohl využívat všechny dobré vlastnosti těchto ušlechtilých zvířat, musí je umět chovat. Umět zacílit na požadované vlastnosti, učinit správný výběr rodičů pro dosažení zdravých výkonných potomků, zajistit koním vše potřebné pro úspěšné oplodnění, donošení, porod i následný odchov hříběte, toto se učí chovatelé po celé generace. Ovšem s moderní dobou narůstají možnosti i zásahy do přírodních dějů reprodukce.

V dnešní době je nutné dobře se orientovat ve fyziologických dějích, anatomii a fungování reprodukční soustavy. Tu je nutno vnímat jako součást celku, který ovlivňují další faktory a stejně tak ona je. Také je nutné znát vyskytující se patologie, jejich příčiny a především dodržovat zásady prevence. Problémy s reprodukcí často vznikají paradoxně zásahem lidí do přirozenosti zvířat. Trvalá neplodnost nastává nejčastěji až u starých nebo závažně nemocných zvířat, ovšem mnoho patologických stavů reprodukčních orgánů lze diagnostikovat u mladých klisen chovaných pro reprodukci. Prevalence patologických stavů reprodukčních orgánů je u klisen poměrně vysoká a vzhledem k vzrůstajícímu využití plemenných klisen by měli mít chovatelé obecné povědomí o těchto stavech ovlivňující úspěšnou reprodukci koní.

2. Cíl práce

Formou literární rešerše sepsat nejnovější poznatky týkající se anomálií pohlavního aparátu klisen se vztahem k plodnosti.

3. Literární přehled

3.1. Anatomie pohlavního ústrojí klisny

3.1.1. Vaječník

Je párová samičí pohlavní žláza vytvářející samičí pohlavní buňky, vajíčka, lat. ovum. V převážném rozsahu jsou povlečeny pobřišnicí, dosahují velikosti 5-8 cm x 2-3 cm, produkující folikuly 0,5 cm v průměru. Jsou uloženy na šíři dlaně za ledvinami a kraniálně 4-6 cm od děložních rohů. Levý vaječník bývá zpravidla větší (Najbrt a kol., 1982).

Poloha vaječníků je variabilní především kvůli rozsáhlému mesovariu, které umožňuje vaječníku širokou škálu pasivního pohybu.

Vnitřní vrstvu vaječníku klisny tvoří korová část- zona parenchymatosa, tu obklopuje vnější dřevná část- zona vasculosa bohatá na cévy, proto se u klisny hovoří o ovulační jamce, ve které probíhá ovulace, zatímco u jiných druhů probíhá na celém povrchu vaječníku (Kainer, 2011).

Obě dvě části parenchymu mají vazivovou vrstvu- stroma, které se v korové části jeví jako dynamické a na buňky bohaté vazivo účastní se vývoje pohlavních buněk a produkce pohlavních hormonů (Popesko a kol., 1992).

3.1.2. Vejcovod

Je párový orgán přijímající ovulované vajíčko. Dosahuje délky až 30 cm a šířky 2-3 mm (Najbrt a kol., 1982).

Ovariální konec má tvar nálevky, tzv. infundibulum, jejíž vnitřní povrch je tvořen slizničními řasami, které na okraji vyběhají v třásně. Na nálevku se připojuje mírně rozšířený úsek, ampule vejcovodu, v níž dochází k oplození. Vajíčko v ní zůstává několik dní, poté je transportováno klikatým dlouhým úsekem (isthmus) ke hrotu děložního rohu. Otvor do dělohy leží u klisny na papile, která tvoří bariéru případné infekci (König a Liebich, 2002).

Stěna sliznice se skládá ze sliznice, svaloviny a serózy. Sliznice má cylindrický, částečně řasinkový epitel a mění se v závislosti na pohlavním cyklu (Popesko a kol., 1992).

Svalnatý isthmus se po připouštění rytmicky kontrahuje, čímž pohání spermie do ampule vejcovodu (Blanchard a kol., 2003).

3.1.3. Děloha

Je dutý, silnostěnný, převážně svalový orgán uložený zčásti v dutině pánevní, zčásti v dutině břišní. Vyvíjí se v ní nový jedinec z oplozeného vajíčka až do doby porodu.

Nejkaudálnější částí je děložní krček (6x4 cm), kaudálně čnějící do pochvy jako děložní čípek. Je na pohmat tuhý. Děložním krčkem proniká kanálek, který je uzavřený vždy vyjma doby porodu a říje (Najbrt a kol., 1982).

Děložní krček leží mezi pochvou a vstupem do dělohy, tvořen záhyby a kryptami. Tvoří těsný, tenkostěnný svěrač a finální ochranu reprodukčního traktu. Během pohlavního klidu bývá těsně sevřený, bílé barvy, 6-8 cm dlouhý. Během estru je volnější se sekreční funkcí, napomáhající pasáži penisu co nejbližší vstupu do dělohy. Bývá růžové barvy a je z pochvy viditelný jako květina (Morel, 2008).

Krček produkuje dva typy hlenu, jeden lubrikuje zadní část genitálního traktu při přípravě na koitus, druhý, více lepkavý pak pomáhá utěsnění krčku při březosti (Blanchard a kol., 2003).

Děložní tělo, u klisny velmi prostorné, vybíhá ve dva děložní rohy relativně krátké, ale široké. Jejich sliznice tvoří nevyhladitelné vysoké řasy.

Děložní rohy jsou dvě pozvolna zužující se a posléze hrotem končící trubice (Najbrt a kol., 1982).

Pozice může být změněna podle stupně naplnění močového měchýře nebo střeva. Děložní tělo je v průměru dlouhé 20 cm, zatímco rohy 20-25 cm (England, 2005).

Děložní stěna se skládá ze tří vrstev- vnější perimetrium navazuje na střední svalnatou vrstvu myometrium a ta na vnitřní endometrium. Právě myometrium umožňuje roztažitelnost dělohy za březosti a vytváří sílu při porodu. Endometrium je tvořeno vrstvou sekrečních buněk podobných těm, jaké můžeme najít i v dýchací soustavě a právě ono je zodpovědné za úlohu při hnízdění embrya nebo napomáhá eliminovat bakterie (Morel, 2008).

3.1.4. Pochva

Jako pochva neboli vagina bývá označován úsek sahající od zevního ústí děložního krčku až po vyústění močové trubice. Buňky pokrývající její sliznici se mění během cyklu v závislosti na hladině hormonů (König a Liebich, 2002).

Je to svalová trubice, která tvoří jak součást vývodných pohlavních cest, tak kopulační orgán. Hranici mezi pochvou a poševní předsíní tvoří kruhová slizniční řasa hymen, která u mladých samic zužuje poševní ústí, kdežto u starších zvířat je málo zřetelná a hranici udává

ústí močové trubice. Lumen pochvy klisny je vystlán růžovou bezžlaznatou sliznicí (Najbrt a kol., 1982).

V průměru bývá 18-23 cm dlouhá a 10-15 cm široká. Je prvotním orgánem ochrany a čištění. Obsahuje kyselé baktericidní sekrety, které ovšem mohou být i spermicidní (Morel, 2008).

Jelikož většina pochvy je uložena retroperitoneálně, případné zranění (například z připouštění) většinou neperforují do peritoneálního prostoru (Blanchard a kol., 2003).

Za normálních podmínek se zde vyskytuje malá bakteriální i jiná kontaminace (England, 2005).

3.1.5. Poševní předsíně

Je orgán utvářený obdobně jako pochva, kde splývá vývodná pohlavní cesta s vývodnou cestou močovou. Je zde kutánní sliznice a na rozdíl od pochvy mucinosní žlázy zvlhčující sliznici (Najbrt a kol., 1982).

Její sliznice je růžové až hnědočervené barvy (England, 2005).

Rozšiřuje se 10-12 cm od ústí močové trubice ve vulvě, na spojení poševní předsíně a vagíny se nachází prsteneček jež obepínají svaly pomáhající těsnění a minimalizaci vstupu cizích těles do horních částí traktu (Blanchard a kol., 2003).

V laterálním úseku poševní předsíně je uloženo topořivé těleso (König a Liebich, 2002).

3.1.6. Poštěvák

Poštěvák neboli clitoris je homologon samčího pyje nacházející se ve ventrální spojce (König a Liebich, 2002).

Clitoris odstupuje dvěma rameny spojující se v tělo, které zevně naléhá na ventrální stranu poševní předsíně a kaudálně končí žaludem poštevákku, který proniká do poševní předsíně ve ventrální spojce stydkých pysků (Najbrt a kol., 1982).

Clitoris a související struktury mohou být rezervoáry bakterií či hub, které jsou běžně původci pohlavně přenosných chorob a metritidy koní. Klitoridální dutina má až tři výdutě-jednu střední a dvě boční. Mediánní sinus je nejhlubší ze všech tří dutin, zatímco boční dutiny mohou mít variabilní hloubku a přítomnost. Kůže překrývající klitoris je vrásčitá (Dascanio, 2011).

3.1.7. Vulva

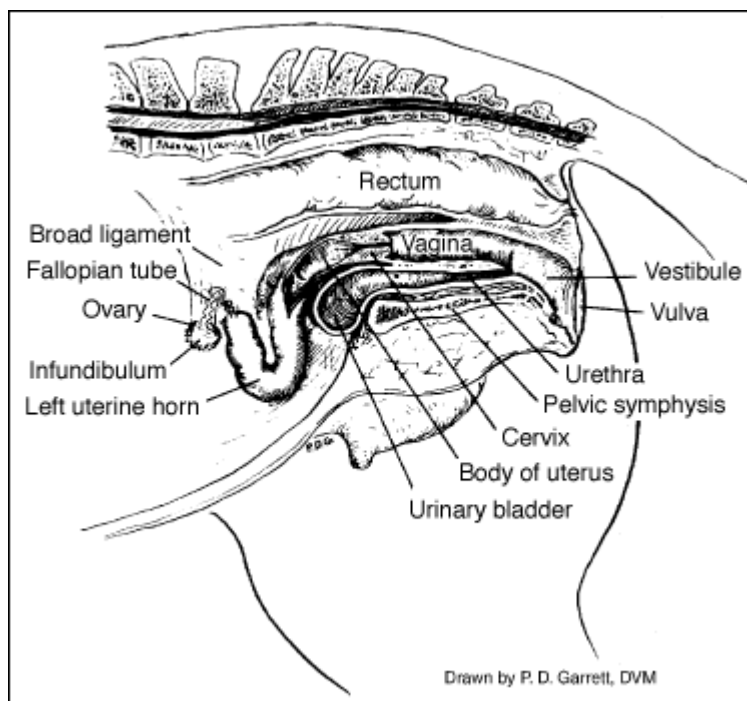
Je zevním ohraničením samičího pohlavního ústrojí a tvoří samičí stydkou krajinu. Je tvořena levým a pravým stydkým pyskem, které se dorzálně i ventrálně spojují a tvoří tak spojku stydkých pysků, která tak ohraničuje stydkou šterbinu (Najbrt a kol., 1982).

Svislý otvor vulvy obvykle začíná 5-7 cm přímo pod konečníkem a je 12-15 cm dlouhý (Blanchard a kol., 2003).

Vulva by měla být ve svislé poloze, aby bylo zabráněno fekální kontaminaci. Stydké pysky mají směřovat od dorsální k ventrální komisuře a poskytovat tak dobré těsnění sliznicím.

Pánevní dno může být stanoveno zatlačením prstu na obou stranách vulvy a nahmatáním hlubší tkáně. Touto metodou se snadno stanoví kostnatý okraj sedací kosti. Dvě třetiny vulvy by měly být pod sedací kosti.

Vulvoplastika, operace dle Caslicka, je chirurgický zákrok, při kterém jsou dorsální stydké pysky spojeny (Dascanio, 2011).



Obr. 1.: Anatomie pohlavního ústrojí klisny (dostupné z: <http://www.horses-arizona.com/pages/articles/breeding/g0279001.gif>).

3.2. Neurohumorální řízení reprodukce

Nervové a endokrinní funkce tří regionů z mezimozku - epifýzy, hypothalamu, a hypofýzy - přispívají k rozvoji a cyklické fyziologii reprodukčního systému klisny. Interakce s jinými částmi nervového systému a hormony produkovány orgány reprodukčního traktu ovlivňuje sexuální chování, březost, porod a kojení (Kainer, 2011).

Pohlavní aktivita je řízena neurohumorálně. Hlavní řídicí centra představují hypothalamus, hypofýza a ovária- tzv. hypothalamo-hypofýzo-ovariální osa. Jde o uzavřený funkční okruh, kde nadřazená centra ovlivňují centra nižší a zpětně centra nižší tzv. zpětnými vazbami ovlivňují centra vyšší (Doležel a Kudláč, 1997).

3.2.1. Kůra mozková a podkorová centra

Tvoří tzv. limbický systém. Je nadřazeným nebo programujícím zařízením neurohumorální regulace sexuálních funkcí. Prostřednictvím smyslových orgánů přijímá podněty a vjemy a současně prostřednictvím periferních nervů, míchy a vegetativního nervového systému neustále přijímá informace o vnitřním stavu celého organismu, včetně pohlavního ústrojí. Přicházející podněty jsou analyzovány a syntetizovány v centrálních nervových strukturách a předávány do hypothalamu.

Přenos vzruchů mezi nervovými buňkami je zabezpečen neurotransmitery, cholinergní (acetylcholin) a adrenergní (noradrenalin, dopamin) pohlavní činnost vesměs stimulují, naopak serotogenní (serotonin, melatonin) inhibují (Doležel a Kudláč, 1997).

3.2.2. Hypotalamus

Z funkčního hlediska je hlavní, centrální řídicí orgán reprodukčních funkcí a celého vnitřního prostředí organismu. Přijímá neurální cestou podněty z vyšších center a výsledkem je stimulace či inhibice podřízených orgánů.

Hypotalamus vykazuje dvě místa seskupených neurosekrečních buněk, které mají úzký vztah k pohlavní aktivitě a tvoří tzv. přední a zadní sexuální centrum. Přední centrum přijímá a transformuje impulzy, které vysílá k zadnímu sexuálnímu centru. Kromě toho buňky tvoří Antidiuretický hormon (ADH) a oxytocin, který vykazuje úzký vztah díky působení na hladkosvalové buňky pohlavního traktu a mléčné žlázy (Doležel a Kudláč, 1997).

Oxytocin zvyšuje myometrální kontraktilitu, pomáhá při vypuzování placenty, po porodu stimuluje mléčnou žlázu k uvolnění mléka (England, 2005). V malé míře je produkován také žlutým tělískem a endometriem. Stimuluje produkci prostaglandinu F₂-alfa v děložní sliznici, čímž způsobuje zpětnou degeneraci a zánik žlutého tělíska (Doležel a Kudláč, 1997).

Zadní centrum obsahuje buňky, které na základě impulsů z centra předního produkují specifické neurosekrety stimulující či inhibující sekreční aktivitu hypofýzy. Nejvýznamnější neurohormon z hlediska pohlavní aktivity představuje jednotný uvolňovací hormon pro hypofyzární gonadotropiny (tedy FSH a LH) označovaný jako GnRH -gonadotropin releasing hormon (Doležel a Kudláč, 1997).

GnRH – gonadotrophin-releasing hormone je liberin, který podporuje tvorbu a uvolňování gonadotropních hormonů LH a FSH z adenohipofýzy (Morel, 2003).

3.2.3. Hypofýza

Se skládá z přední (adenohipofýza), střední a zadní části (neurohipofýza). Adenohipofýza obsahuje sekreční buňky, které na základě podnětu z hypotalamu prostřednictvím příslušných uvolňujících či inhibujících hormonů uvolňují neustále se tvořící hormony do krevního řečiště- tyto hormony zahrnují hormony řídící aktivitu žláz s vnitřní sekrecí (thyreotropní, adrenokortikotropní, folikulystimulující-FSH, luteinizační hormon-LH), jednak hormony působící bezprostředně na příslušné orgány a tkáně (somatotropní, luteotropní neboli prolaktin, melanostimulující hormon) (Doležel a Kudláč, 1997).

FSH stimuluje růst a zrání folikulů v ováriích a spolu s LH podněcuje tvorbu estrogenů (Kudláč a Elečko, 1987).

LH odpovídá za zrání folikulů a produkci estrogenu, ovulaci a luteinizaci žlutého tělíska (Blanchard a kol., 2003).

Tonické hladiny těchto hormonů zvyšují estrogenu a snižuje progesteron (Reece, 1998).

Prolaktin, jehož zvýšená sekrece se vyskytuje v několika posledních dnech březosti, je nezbytný pro dokončení vývoje mléčné žlázy a zahájení sekrece mléka (England, 2005).

Do neurohipofýzy sestupují z předního centra hypotalamu po axomálních výběžcích sekreční granula s oxytocinem. Ty jsou odtud poté uvolňovány do krevního řečiště a putují k cílovým orgánům (Doležel a Kudláč, 1997).

Kromě hypofyzárních gonadotropinů známe tři látky s podobným biologickým účinkem, tzv. extrahypofyzární gonadotropiny, které se za gravidity objevují u klisen (Doležel a Kudláč, 1997). Ty budou popsány u produkujícího orgánu- dělohy.

3.2.4. Epifýza

Neboli šišinka klisny je na rozdíl od svého lidského protějšku, který je tvarem podobný borové šišce (proto šišinka), tmavě hnědočervené, oválné projekce.

Melatonin vylučovaný z jejích buněk se uplatňuje v antigonadotropickém účinku v oblasti kontroly reprodukční fotoperiodicity přes akci na hypotalamo - hypofyzární - gonadální ose. Světlo inhibuje aktivitu orgánu a tím stimuluje reprodukci (Kainer, 2011).

3.2.5. Vaječníky

Představují vlastní výkonný párový orgán zabezpečující pohlavní aktivitu samic. Svými hormony ovlivňují strukturálně-funkční vlastnosti orgánů a tkání. Ovariální hormony jsou tvořeny ve folikulech a žlutých tělíscích, které lze označit za dočasné žlázy s vnitřní sekrecí dynamicky vznikající a zanikající v korové vrstvě vaječnicků. Vznik a zánik folikulů a žlutých tělísek jsou řízeny hypofyzárními gonadotropiny spolu s intraovariálními mechanismy, které účinek gonadotropinů modulují.

Folikuly vykazují endokrinní funkci, tvoří pohlavně specifické hormony estrogenu, méně progesteronu a androgenů (Doležel a Kudláč, 1997).

Estrogeny

Převládajícími estrogenu domácích zvířat jsou estradiol u nebřezích a estrol u březích. Hlavní funkcí je stimulace růstu a proliferace tkání vztahujících se k reprodukci (Reece, 1998).

U klisny je netvoří pouze vaječníky, ale značnou část i žluté tělísko. Aktivní žluté tělísko je nezbytné pro nárůst hladiny estrogenu mezi 35. až 50. dnem březosti (Christensen, 2011).

Estrogeny relaxují vulvu, podporují sekreci vaginální stěny a děložního hrdla, otevření děložního krčku a napomáhají edematizaci a zvětšení dělohy (England, 2005).

Estrogeny mají vliv na tvorbu sekundárních pohlavních znaků, stimuluje růst pohlavních orgánů a tvorbu cervikálního a vaginálního hlenu, který je tekutý a lesklý, způsobují překrvení, hypertrofii a hyperplazii v pohlavních orgánech, senzibilizaci hladkosvalových buněk, inhibují růst kostí a stimuluje jejich osifikaci, zvyšují lokální i

celkovou imunitu, zvyšují syntézu proteinů a ukládání glykogenu, způsobují retenci vody a elektrolytů (Doležel a Kudláč, 1997).

Estrogeny produkované rostoucími folikuly mají pozitivní zpětnou vazbu na LH při nízké koncentraci oběhového progesteronu a negativní zpětnou vazbu na uvolňování FSH (Blanchard a kol., 2003).

Žluté tělísko vzniká na místě prasklého folikulu a hlavním produktem této luteální tkáně je progesteron (Doležel a Kudláč, 1997).

Progesteron je steroidní hormon produkovaný nejen žlutým tělískem, ale i placentou a kůrou nadledvin. Hlavními funkcemi jsou stimulace růstu a sekreční aktivita žláz endometria k uhníždění plodu, stimulace růstu alveolů mléčné žlázy, brání děložním stahům během březosti, reguluje sekreci gonadotropinů. Je to tedy hlavní hormon udržení březosti. Jeho sekrece žlutým tělískem je u všech druhů nezbytná v rané fázi březosti, u klisny žluté tělísko regreduje v polovině březosti a placenta zůstává jediným zdrojem progesteronu k jejímu udržení (Reece, 1998).

Dále uzavírá děložní krček, inhibuje tvorbu cervikálního a vaginálního hlenu, který se zahušťuje. Stimuluje tvorbu hlenu v děloze, tzv. uterinní mléko, které tvoří první výživu embrya. Stimuluje sekreci mléka, imunosupresi a zlepšuje využití živin (Doležel a Kudláč, 1997).

Způsobuje bledost a suchost sliznic zadní části reprodukčního traktu, uzavírá děložní krček a snižuje tonus i velikost dělohy (England, 2005).

Progesteron produkovaný žlutým tělískem negativní zpětnou vazbou inhibuje uvolňování LH (Blanchard a kol., 2003).

Relaxin je produkován především placentou a slouží k relaxaci pánevních vazů, stydké a ocasní oblasti reprodukčního traktu. Koncentrace se zvyšují postupně zhruba od 250. dne březosti a vrcholí v druhé fázi porodu, zvýšené koncentrace způsobují změkčení a zvýšení roztažitelnosti cílové tkáně (England, 2005).

3.2.6. Děloha

Děloha rovněž zasahuje do řízení pohlavního cyklu. Především u polyestrických zvířat je vztah mezi dělohou a vaječníky velmi úzký, zejména funkcí a délkou přetrvávání žlutého tělíska (Doležel a Kudláč, 1997).

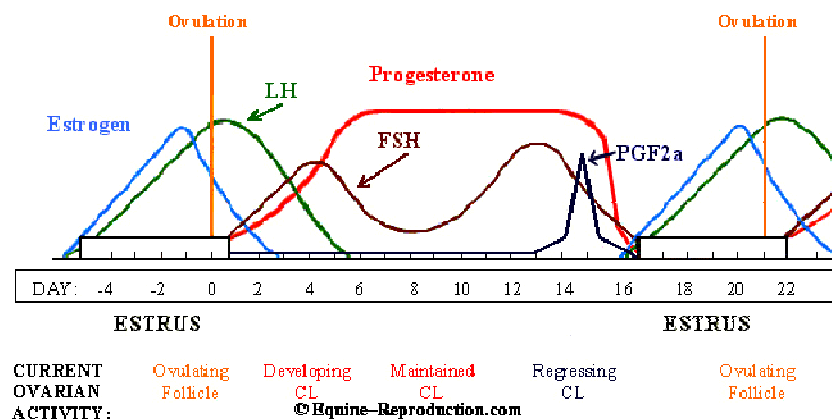
Prostaglandin F₂α (PGF₂α)

Je hormon vyvolávající regresi žlutého tělíska a následně snížení hladiny progesteronu (Reece, 1998).

Nedojde-li k oplození, v endometriu se vytváří prostaglandin F₂α, který krevní cestou putuje k vaječníkům a způsobuje zánik žlutého tělíska. To je vůči tomuto hormonu citlivé jen v určité fázi pohlavního cyklu, u klisny mezi 5. – 16. dnem (Kudláč a Elečko, 1987).

Koňský sérový gonadotropin, PMSG, eCG

Do doby, než se vyvine dostatečná produkce progesteronu v endometriu a zaniknou všechna žlutá tělíska (okolo 150. dne), vznikají zde z migrujících buněk placenty okolo 35. dne březosti tzv. endometriální kalíšky. Ty začínají secernovat hormon PMSG (pregnant mare seriový gonadotropin, někdy nazývaný též eCG-equinní choriový gonadotropin), který napomáhá utvářet nové folikuly, které ovulují a pomáhají utvářet další žlutá tělíska produkující právě progesteron (England, 2005).



Obr. 2.: Hormonální profil pohlavního cyklu klisny (dostupné z: <http://www.equine-reproduction.com/articles/images/Hormones.gif>).

3.3. Fyziologie reprodukce

3.3.1. Pohlavní aktivita klisen

První příznaky pohlavního dospívání můžeme u klisen pozorovat již ve stáří 12 - 18 měsíců v závislosti na plemenné příslušnosti. Pohlavní dospělosti a plnohodnotného pohlavního cyklu dosahují ve věku 16 – 24 měsíců, avšak do reprodukce se klisny zařazují kolem 3 – 4 roku. V chovu zůstávají až do 16 – 20 let. Plemenné klisny mohou být připouštěny i do 25 let (Doležel a Kudláč, 1997).

- Klisna je sezonně polyestrické zvíře. Reprodukční cyklus klisny lze dělit na
- zimní anestrus, kdy je jeden z faktorů fotoperiodismus klisny- v průběhu noci je zvýšena tvorba hormonu melatoninu, který snižuje tvorbu GnRH hypotalamem. Tím se snižuje produkce LH a FSH. Jak zjara přibývá délka dnů a noci se zkracují, produkce GnRH se opět zvyšuje, tím roste produkce LH a FSH a celková ovariální aktivita.
 - jarní přechodné období
 - hlavní připouštěcí období, které je na severní polokouli od května do října
 - podzimní přechodné období (England, 2005).

Na tyto změny může mít menší vliv také teplota, výživa a způsob chovu (Kudláč a Elečko, 1987).

3.3.2. Ovariální cyklus klisen

V závislosti na neurohumorálním řízení probíhají na vaječnicku v pravidelných intervalech změny, které zahrnují růst a dozrávání folikulů, ovulaci, proliferaci, vaskularizaci a rozkvet žlutého tělíska a jeho rozpad. Série změn probíhající na vaječnicku v určitém intervalu se nazývá ovariální cyklus (Popesko a kol., 1992).

Funkční struktury ovaria, jako jsou folikuly a žlutá tělíska se ve velkém množství nacházejí v zona parenchymatosa ve vaječnicku. Zde se po dosažení pohlavní dospělosti vyvíjí ovariální folikuly, které se liší velikostí a stupněm diferenciací oocytů uvnitř folikulu. Rozeznáváme primordiální (zárodečné) folikuly, které jsou tvořeny jednou vrstvou plochých buněk folikulárního epitelu, které se později přeměňují ve vnitřní thekální buňky. Po přeměně plochého epitelu stěny folikulu v izoprismatický se hovoří o primárním folikulu. Polárním zmnožením buněk primární folikul roste, až se přemění v sekundární folikul, ve kterém dochází ke vzniku štěrbinovitých prostorů vyplněných tekutinou. Tyto prostory splývají a později tvoří jednotnou dutinu folikulu. Terciální folikul vzniká dalším zmnožením tekutiny a zesílením vnitřních vrstev stěny folikulu. Toto stádium přechází v konečné zrání, při kterém vzniká Graafův folikul připraven k ovulaci. U klisny dosahuje velikosti 3-6 cm. Stěnu terciálního folikulu tvoří folikulární epitel obklopující dutinu. Vajíčko je excentricky přiloženo ke stěně folikulu v místě zvaném cumulus oophorus, je obdáno vrstvou jemných fibril zona pellucida, na kterou přiléhá několik vrstev buněk folikulárního epitelu, corona radiata. Stadia Graafova folikulu dosahuje jen mizivá část embryonálně založených folikulů-

většina podléhá regresi, atrézii a degeneruje. Současně s diferenciací probíhají meiotické fáze rozmnožování a zrání vajec. Primární oocyt klisny dokončuje první meiotické (redukční) dělení po ovulaci. Druhé meiotické (ekvální) dělení probíhá po vniknutí spermie do oocytu během oplození ve vejcovodu. K prasknutí folikulu dochází pod vlivem luteinizačního hormonu a začíná ovulace. Vajíčko je spolu s okolními buňkami vyplaveno folikulární tekutinou z folikulární dutiny do nálevky vejcovodu. Stěna folikulární dutiny následkem snížení tlaku kolabuje a následné regresní procesy a pučení cév zapříčiní vznik žlutého tělíska. To, které prodělá stádium vzniku, rozkvetu a regrese se nazývá cyklické žluté tělísko, pokud přetrvává při graviditě delší dobu, jedná se o corpus luteum graviditatis. Při poruše cyklicity může přetrvávat (CL persistent) nebo může docházet k jeho cystické degeneraci, potom se označuje jako cysta CL (König a Liebich, 2002).

Spolu s ovariálním cyklem a změnami na vaječníku dochází taktéž ke změnám na ostatních pohlavních orgánech, zejména v děloze, vejcovodu a pochvě. Mění se také na mléčné a pachové žlázy. Tento komplex změn, které klisna projevuje i navenek, nazýváme cyklem pohlavním, neboli estrálním (Popesko a kol., 1992).

3.3.3. Estrální cyklus klisen

Estrální cyklus je řízen hypofýzou. U klisen převládá pravidelný cyklus v třítydenních intervalech se sezónní výrazností. Proto je nazýváme polyestrické (Popesko a kol., 1992).

Fáze pohlavního cyklu dělíme na proliferativní neboli estrogenní, do níž spadá proestrus (příprava na samotnou říji, kdy probíhá růst a dozrávání Graafových folikulů, regrese CL, proliferace sliznic, otvírání děložního krčku) a estrus (dozrání Graafova folikulu, ovulace, klisna je svolná k páření) a fázi sekreční neboli progesteronovou, zahrnující metestrus (zanikají zevní projevy říje, uzavírání děložního krčku, tvorba CL), diestrus (při oplození vznik březostního CL, při neoplození regrese CL a nástup dalšího proestru) a anestrus u sezonně polyestrických a diestrických zvířat- mimo pohlavní sezonu nebo po zániku CL (Doležel a Kudláč, 1997).

Estrus je období řízené endokrinní soustavou a psychikou, ve kterém je klisna ochotna přijmout hřebce. Její délka je variabilní, nejčastěji však mezi 4-7 dny, zakončena je ovulací, která proběhne průměrně 24 hodin (48-0) před koncem říje (England, 2005).

Říjí lze rozdělit do dvou fází:

I. Ovulární fáze, tj. folikulární fáze- období sexuální receptivity

Ovulace probíhá obvykle 24 hodin před vymizením vnějších příznaků říje. Hormonální soustava je důležitá zejména ve směru stimulace růstu folikulů FSH, zrání a ovulace folikulů LH. Celý organismus klisny je silně estrogenizován. Mezi hlavní zevní projevy říje u klisen je v tomto období zvýšená citlivost klisen, pohyby uší a vokalizace při konfrontaci s hřebcem, časté močení a vystavování klitorisu s tzv. blýskáním (England, 2005).

Ovulace je rychlý proces, během kterého nejčastěji největší folikul ovuluje. K uvolnění folikulární tekutiny dochází během dvou minut a kompletní evakuace proběhne do sedmi minut. Ovulující folikul běžně dosahuje velikosti okolo 40-45 mm. Ovulační folikuly jsou větší na začátku období (březen až květen) v porovnání s těmi na vrcholu sezony (červenec).

Blanchard a kol. (2003) uvádí, že nejvyšší možnost dvojité ovulace je 16 % u plnokrevníků a teplokrevníků, naopak nejméně se vyskytuje u Quarter horse, Appaloos a pony klisen.

U tří čtvrtin klisen dochází k ovulaci s vyvrcholením příznaků říje, 25,3 % ovuluje 2 dny před koncem říje, 65,5 % jeden den a 8,4 % v den skončení příznaků říje (Doležel a Kudláč, 1997).

II. Luteální fáze- období, během kterého je vylučován progesteron tvořený luteálními strukturami. Maximální koncentrace cirkulujícího progesteronu je šestý den po ovulaci (Blanchard a kol., 2003).

Po ovulaci se prázdné místo po folikulu naplní krví, vzniká tzv. corpus hemorrhagicum (CH), od pátého dne po ovulaci mluvíme o corpus luteum (CL). Od pátého dne po ovulaci uvolňuje CL vysoké množství progesteronu (10 ng/ml), který snižuje tonus a velikost dělohy, napomáhá uzavírání krčku a sušším sliznicím.

V této době se uzavírá děložní krček a děloha se stává více tonizovaná. Chování klisny se stává klidnější, a vůči hřebci se staví odmítavě (Doležel a Kudláč, 1997).

Pět až deset procent březích klisen vykazuje estrus. Proto výskyt sexuální receptivity není stoprocentním ukazatelem březosti. Fyziologická příčina tohoto jevu není zcela objasněna (Crowell-Dawis, 2007).

3.4. Vrozené anomálie pohlavního ústrojí

3.4.1. Anomálie vejcovodu a dělohy

Anomálie vejcovodu

O chorobách vejcovodu je toho známo poměrně málo. Jejich význam a role v neplodnosti klisen je většinou méně jasná, protože drtivá většina zjištění je provedena post mortem. Přesto je jejich význam v reprodukční struktuře nepopíratelný, protože právě zde dochází k oplodnění (Liu, 2011).

England (2005) uvádí, že tyto anomálie se u klisen vyskytují velmi vzácně, a pokud, je jen malá pravděpodobnost, že budou diagnostikovány před smrtí. Je možné vniknout do vejcovodů chirurgicky, avšak 97 % z 2000 takových párů bylo průchozích.

a) strukturální abnormality

Jsou vzácné, avšak nejběžnější je přítomnost doplňkových vejcovodů (tzv. Hydatid of Morgagni). Ty vznikají v průběhu vývoje plodu jako struktury malých cyst na obou koncích infundibula a vylučují epiteliální tekutinu. Pokud jsou tyto struktury veliké, existuje jistá možnost bránění průniku spermií krytím branky, ale ve skutečnosti toto není potvrzeno. Je nepravděpodobné, že jsou tyto struktury v rozporu s plodností, neboť se nacházejí i u plodných klisen.

Další strukturální anomálií vejcovodu jsou cysty Wolfova vývodu. Tvoří malé cysty v těsné blízkosti vejcovodu. Neexistují žádné zprávy nebo důkazy jakéhokoli vztahu k neplodnosti. Existuje také několik zpráv o adhezích vyskytujících se na vejcovodu. Adheze se nacházejí v přibližně 50-70 % reprodukčních ústrojí a jsou nejčastěji spojené s infundibulem. Původ adhezí není znám, nicméně je to pravděpodobně spojeno s krevními složkami v průběhu procesu ovulace. Zda tyto srůsty jsou spojeny s neplodností u klisny je nejisté, jelikož srůsty byly přítomny u 72 % březích klisen.

Silné vazivové pruhy byly také pozorovány u několika vejcovodů, ale jejich význam nebo původ nebyl stanoven (Liu, 2011).

Noakes a kol. (2009) jako další příčinu neprůchodnosti vejcovodů uvádí srůsty. Z jeho studie srůstů vyplývají hodnoty: 37 % klisen mělo zánět nálevky vejcovodu (infundibula), 21 % zánět ampule vejcovodu a 9 % zánět isthmu. Ve studii přitom bylo 50 % klisen starších 15 let a 85 % starších 11 let. Výskyt srůstů na pravé straně byl výrazně vyšší než na straně levé.

b) intraluminální tkáň

Negativní vliv na plodnost klisen byl prokázán v několika případech, kdy lumen vaječníku vystýlala želatinová hmota fibroblastické povahy tvořena kolagenem (Liu, 2011). Intraluminální hmoty vejcovodu mohou způsobovat neplodnost klisen znemožněním transportu vajíčka, spermií nebo obou na místo oplodnění, nebo při sestupu embrya do dělohy. V současnosti není žádný klinický test pro ověření průchodnosti vejcovodů klisen. U klisen se embryo nachází ve vejcovodu po delší dobu, 120-144 hodin, než u ostatních druhů- 24-96. S tím je spojená delší doba zdejšího vývoje, od moruly po blastocystu ještě před vstupem do dělohy.

Cílem vyšetření na přítomnost těchto tkání bývá zjištění, zda průchod mikročástic z vejcovodu do dělohy je spojen právě s přítomností nebo nepřítomností intraluminální tkáň. V této studii byla použita laparoskopická metoda u 16 plnokrevných klisen, kdy jim do vejcovodu kanylou umístili 15 mm fluorescentní kuličky. Za 48 hodin po této operaci byl proveden výplach dělohy ke zjištění počtu kuliček přítomných v děloze. Tyto klisny byly následně utraceny a jejich reprodukční trakt vyšetřen. Přítomnost intraluminálních hmot byla stanovena z posmrtného vyšetření a porovnána s počtem kuliček v děložní tekutině z laváže. Test se považuje za pozitivní pro intraluminální masy pokud žádný z korálků nepronikl do dělohy (Arnold a Love, 2013).

Další metodu studie průchodnosti vejcovodů u klisen představuje, stejně jako v lidské medicíně, hysteroskopická hydrotubace. Katetr je vložen do uretrotubulárního spojení s použitím flexibilního endoskopu a kontrastního média. Je ideální jí provádět v období diestru nebo anestru, v estru je ztížená či znemožněná náplň dělohy. Nalezené tkáň jsou odstranitelné laparotomií, tato metoda je však náročná, nákladná a prováděna v celkové anestezii a tím riziková pro klisnu (Inoue, 2013).

Blokování vejcovodů může být úspěšně diagnostikováno a léčeno. Autoři navrhují, že tato metoda může být užitečná pro chronicky nezabřezávající klisny, u nichž ostatní zdroje neplodnosti byly vyloučeny, jako jsou klisny, které přeruší březost nebo potratí embryo při ovulaci ze stejného vaječníku. Kromě testování průchodnosti, laparoskopická kanylace poskytuje přímé pozorování infundibula a pomůže identifikovat strukturální abnormality, které nemohly být objeveny rektální palpací nebo sonograficky. Hodnota informace, kterou tímto způsobem získáme, by měla být zvážena proti možným negativním účinkům, ke kterým patří peritonitida či punkce střev.

Zatímco v minulosti se vejcovodu nepřikládaly velké role z hlediska plodnosti, v současnosti se díky pokusům na kadáverech i různým vyšetřením ví o změnách na vejcovodech, paraovariálních cystách a histopatologických změnách souvisejících se zánětem vejcovodu (salpingitis). Patologie vejcovodů jsou obecně špatně diagnostikovatelné rektálním či ultrasonografickým vyšetřením. Mezi používané metody patří kanylace ve směru toku krve, laparotomie a laparoskopie, což jsou ale invazivní metody vyžadující celkovou anestezii klisny. Přítomnost intraluminálních hmot může omezit průchodnost vejcovodů a tím přispět k neplodnosti. Starší klisny mohou být predisponované k formování těchto hmot a velikost těchto útvarů pak může být faktorem limitujícím funkce vaječníku (Arnold a Love, 2013).

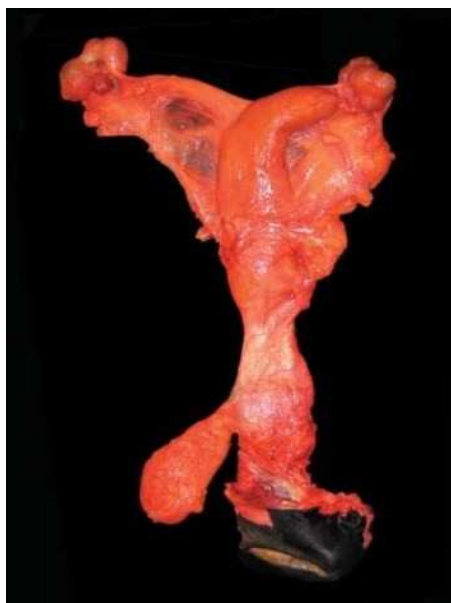
Anomálie dělohy

Tyto anomálie jsou také poměrně vzácné. Je popsán dvojitý krček děložní, absence děložního těla nebo případy, kdy je děložní tělo kompletně rozděleno septem (Doležel a Kudláč, 1997).

Nejčastěji vznikají ve spojitosti s endometritis, po problémovém porodu nebo po použití agresivních léků či tekutin v děloze. Bývají diagnostikovány endoskopicky. Postižené klisny mívají velmi sníženou plodnost v důsledku srůstů, endometriální fibrózy a neschopnosti mobilizovat embryo (Kainer, 2011).

Witte a kol. (2012) popisuje případ hypoplasie děložního krčku u mladé klisny quarterhorse, která vykazovala normální uspořádání vulvy i peritonea. Nejevila známky windsuckingu, ale děloha při palpačním vyšetření prokázala přítomnost vzduchu a následnými vyšetřeními byl prokázán krček při relaxaci o průměru 2 cm a délce 3 cm. Tato vrozená anomálie děložního krčku nemusí přímo ovlivnit plodnost, jelikož lze vyřešit chirurgicky, ale daná klisna byla z chovu vyřazena, přestože nebyly prokázány žádné genetické abnormality a vaječníky prokazovaly normální aktivitu.

Uterus unicornis je vzácné vrozené onemocnění, pro které je charakteristická absence jednoho děložního rohu. Je známo několik případů, vždy diagnostikovaných laparoskopicky, laparotomicky nebo pitvou. Březosti u klisen, krav i ovcí jsou zaznamenány, ale také neefektivnost reprodukce zapříčiněná ovulací do chybějícího děložního rohu. Stejně tak je prokázáno, že tato děloha poskytuje omezený prostor děložního povrchu pro placentu a plod (Brown a kol., 2007).



Obr. 3.: Jednorohá děloha (dostupné z: Brown, J. A., Hodder, A. D. J., Benak, J., Liu, I. K. M., Ball, B. A. 2007. Uterus unicornis in two mares. Australian Veterinary Journal. 85 (9). 371-374.).

3.4.2. Vadná konfigurace vulvy

Integrita stydkých pysků a jejich anatomický vztah s perineální oblastí a konečníkem jsou základní složkou plodnosti klisny, protože poskytují první překážku kontaminaci mezi vnějším prostředím a dělohou. Endokrinní vlivy související s každou fází říje a březosti mohou ovlivnit dispozice vulvy, ovlivňují délku vulvy a její tonus. Vulva by měla mít alespoň 75 % své délky pod okrajem pánve a stydké pysky tvořit ideální utěsnění. Absence (přirozená nebo získaná) tohoto normálního uspořádání může způsobit vstup vzduchu (pneumovaginu, také nazývanou "windsucking"), fekálií a potenciálních patogenů do reprodukčního traktu, což by mohlo ohrozit plodnost klisny. Čím více závažných konformačních abnormalit je přítomno, s tím větší pravděpodobností vyústí v selhání těsnění vulvy a ke zvýšení fekálního znečištění (Noakes a kol., 2009).

Vadná konfigurace vulvy může být vrozená, což je velmi vzácné, nebo získaná, což je způsobeno namáháním vulvy po opakovaném porodu, poraněním hráze, zraněními z chovu, nebo špatnou tělesnou kondicí zejména u starších klisen. Špatný anatomický stav způsobený ztrátou perineálního tuku může také vést k pneumovagině. Změny v zaúhlení a délce vulvy byly použity k určení indexu Caslick, který se používá při určení nutnosti chirurgické úpravy vulvy- vulvoplastiky. Index nižší než 150 představuje normální anatomické uspořádání, ale míra plodnosti je lepší u klisen s indexem 100 či méně. Caslick Index se přirozeně zvyšuje

s věkem a průběžné hodnocení je nezbytné, zejména pokud dojde ke ztrátě tělesné kondice (Papa a kol., 2014).

3.4.3. Perzistující hymen

Je nejčastěji se vyskytující vývojovou anomálií vývodného pohlavního systému. Hymen může být naprosto neperforován a může být přítomen v různých stupních vývoje díky tomu, že nedošlo ke spojení kaudálních oddílů Müllerových vývodů s urogenitálním sinem. Tento stav není přímou hrozbou pro další reprodukční schopnost klisny, ale způsobuje problémy hromaděním sekretu v děloze, pokud je jejich odtoku zabráněno neporušeným hymenálním prstencem. Chronické nahromadění sekretu v děloze nebo bakteriální kontaminace sekretu již mohou způsobit infertilitu (Doležel a Kudláč, 1997).

Ruční vaginální vyšetření poměrně často prokáže hymenální tkáň na hranici pochvy a poševní předsíně, která se tlakem ruky snadno přeruší. Občas se vyskytuje kompletní hymen, zejména viditelný u dvou až tříletých klisen při ulehání nebo močení.

U některých klisen je vagina v místě hymenu zúžená, porušení je nepravděpodobné a může znamenat trauma pro hřebce i klisnu (England, 2005).



Obr. 4.: Perzistující hymen u klisny (dostupné z:

http://www.merckmanuals.com/vet/multimedia/v4740251.html?Ref=n&ItemId=v4740251&RefId=x&Speed=256&Plugin=WMP&Error=?qt=&sc=&alt=)).

3.5. Získané anomálie pohlavního ústrojí

3.5.1. Děložní cysty

Děložní cysty jsou běžné zejména u starších chovných klisen. Udává se, že se vyskytují u více než 55 % klisen starších deseti let. Jejich fyzická přítomnost může komplikovat diagnostiku březosti, úspěšnou mobilitu embrya a placentaci. Prezence intrauterinních cyst může být indikátorem základní děložní patologie v podobě fibrózy a změny ve svalové kontrakci. Cysty mohou být diagnostikovány palpačně, ultrasonograficky nebo endoskopicky. Ty větší mohou být detekovány manuálně, což je snazší v období estru, kdy je snížený děložní tonus. Jednou z možností léčby je hysteroskopie, určená zejména klisen s vyšším počtem větších cyst, zřejmě omezující plodnost. Větší cysty se mohou odstraňovat elektrokauterem, na menší je pak vhodné použít laserovou terapii. Další technikou je použití oxidu uhličitého k naplnění dělohy (Stanton, 2011).

Problémem endometriálních cyst je jejich recidiva (Stanton a kol., 2004).

Děložní cysty nejsou u klisen vzácné a mohou napodobovat březost. Jsou vyplněny tekutinou a dobře viditelné na ultrazvuku jako izolované struktury s tenkou nepravidelnou stěnou. Měří od pár milimetrů do několika centimetrů v průměru. Ve většině případů jsou cysty malé, okolo 1 cm, ale mohou dosahovat i velikosti 5 cm- pouze takto velké mohou být diagnostikovány palpačně.

Obvykle se vyskytují v malých počtech, často blízko sebe. Mohou být rozděleny do kategorií luminální (mající lumen) nebo extraluminální. Malé cysty bývají často luminální a pocházejí ze žláz dělohy, zatímco větší bývají extraluminální a jsou lymfatického původu. Luminální cysty mohou být zaměněny za embryo. K předcházení tomuto problému v diagnostice, která je důležitá, je dobré zaznamenat velikost, tvar a pozici cyst u chovných klisen při prvotním vyšetření v roce. Cysty v průběhu roku mění tvar, ale nemění pozici. Pokud cysta nebyla prvotně zmapována, k jejímu určení vede fakt, že nemění pozici, nevětšuje svojí velikost a má nepravidelný obrys. Ne vždy diagnostikované cysty musí mít vliv na plodnost.

Od počátku jsou diskutovány vlivy děložních cyst na plodnost, ale obecně malé endometriální cysty nemají žádný klinický význam. Větší cysty nebo shluky menších cyst v jednom místě mohou narušit fázi hnízdění plodu a výsledkem může být selhání metafrského rozpoznání březosti, načež zaniká žluté tělíčko a klisna se vrací do říje v intervalu okolo 21 dní. Klisny s většími počty cyst jsou proto náchylnější k raným embryonálním potratům (England, 2005).

Vznikají hlavně u klisen starších 10ti let a jsou důsledkem degenerativních změn a fibrotizace endometria. Při větším počtu a při fibrotizaci okolí děložních žlázek vzniká neplodnost především tím, že změněné endometrium není schopné utvářet uterinní mléko a zabezpečit tak výživu dosud neimplantovaného zárodku (Doležel a Kudláč, 1997).

3.5.2. Pneumovagina

Je stav, kdy se do pochvy klisny dostává vzduch. Tato porucha souvisí s nedostatečným uzavřením vulvy a hymenálního prstence, což můžeme často spatřit u plnokrevných a zejména starších klisen. Příčinou bývají následky po natáhnutí tkáně, případně jejího natržení při blížícím se porodu. Zpočátku se vzduch nasává jen v období estru, ale pokud se stav neléčí, dojde k nasávání i mimo toto období a k vývoji pneumovaginy. U klisen s touto poruchou je při močení, defekaci a občas i mimo to slyšet unikání vzduchu z pochvy, časté je také vylučování poševních sekretů ve formě bublin. Jelikož je následkem pneumovaginy obvykle endometritida, je potřeba klisnu před chirurgickým zákrokem, který spočívá v operativní metodě dle Caslicka či Götzeho, vyšetřit a případně ošetřit i toto onemocnění (Wintzer, 1999).

V současné době existují tři možnosti chirurgické korekce pneumovaginy. Operace dle Caslicka, Gadd postup, a přetnutí perineálního těla, neboli hráze. V případě, že pochva je výrazně horizontálně umístěna a řitní otvor dost propadlý, šití na doporučenou hranici pod sedací kostí může být nemožné. Transekce perineálního těla může být nutná pro získání většího vertikálního zarovnání vulvy.

Tyto korekce bývají úspěšné, jak uvádí Papa a kol. (2014), všechny, i starší klisny prezentovány s abnormálním uspořádáním perinea a vulvy pak po repozici perinea, konečníku a vulvy, případně po vytvoření nové vnitřní stěny v perineu odstranily pneumovaginu. 14 z 18 klisen s předchozími problémy s březostí po oplodnění čerstvým semenem úspěšně zabřezlo.

3.5.3. Urovagina

Při dlouhodobém trvání vyvolá pneumovagina vždy vaginitidu (zánět pochvy), cervicitidu (zánět děložního krčku) a endometritidu. Pokud se před děložním krčkem v pochvě nahromadí moč, hovoříme o urovagině. Při proniknutí moči do dělohy je tento stav nazýván urometra (Wintzer, 1999).

Urovagina je známa jako stav jinak nazývaný také vezikovaginální renux, neboli sdružování moči. Vztahuje se na přítomnost moči v kraniální pochvě, případně v děloze. Stejně jako v případě pneumovaginy, klisny mohou být náchylné k akumulaci moči do pochvy v průběhu říje, kdy jsou reprodukční orgány uvolněné. Sdružování moči, která je někdy nalezena v poporodním období, obvykle vymizí po involuci dělohy. Klinické příznaky mohou zahrnovat odkapávání moči z pochvy, opaření močí. Urovagina může způsobit vaginitidu a endometritis, který může vést k neplodnosti (Noakes a kol., 2009).

3.5.4. Pneumometra

Je vzácný stav charakterizovaný zvětšením dělohy nahromaděním vzduchu. Vzniká u klisen s nedostatečně uzavřenou stydkou štěrbinou po poraněních stydkých pysků, u starých klisen jako důsledek celkového ochabnutí kaudálního úseku pochvy a u klisen po značném zhubnutí. Vzduch proniká z pochvy pootevřeným krčkem děložním, děloha se infikuje a současně vzniká různý stupeň zánětu. Velmi zřídka se u klisen vyskytuje hydrometra, znamenající nahromadění vodnatého nebo hlenovitého sekretu při sekrečních poruchách endometria a urometra, při které se uskutečňuje hromadění moči v ochablé pochvě a pronikání přes krček děložní do dělohy (Doležel a Kudláč, 1997).

Mucometra je občas diagnostikována u klisen s neporušeným hymenem, nejčastěji u mladých. Po nástupu vaječnickové a děložní cyklické činnosti během puberty obvykle brání výtoku sekretů z genitálního traktu trvalý hymen. To pak vede k hromadění sekretu ve sliznici pochvy a dělohy. Na rozdíl od typických klinických příznaků, jako je výstupek panenské blány z pochvy nebo rektálně hmatné rozšíření dělohy tekutinou, může být také prokázána sonograficky v několika částech dělohy (Kähn, 2004).

3.5.5. Vaginismus

Zahrnuje stav spazmu vulvy a pochvy při přiblížení plemeníka, přestože je klisna v říji. Klisna hřebce odmítá, krčí se do nepřírozené polohy, ocas pevně tiskne k vulvě. Vyskytuje se především u mladých a nervózních klisen a nesmí být zaměňován za nenastoupení říje nebo obranný reflex při bolestivém stavu vulvy, vagíny či poranění z připouštění. Ve vztahu k plodnosti nemusí být tato porucha nijak zásadní- terapeuticky lze vyzkoušet návykové cvičení manuálně vaginální explorací klisny. Pokud i přesto klisna přirozenou plemenitbu odmítá, je zde možnost umělého oplodnění (Wintzer, 1999).

3.5.6. Záněty pohlavního ústrojí

a) Záněty dělohy

Endometritida jako zánět sliznice dělohy dosahuje u klisen s problémovým rozmnožováním výskytu až v 70 %. Podle charakteru zjištěného výtoku můžeme endometritidy rozlišovat od katarálních po purulentní. Diagnóza se stanovuje klinickým vyšetřením a opírá se o bakteriální vyšetření sekretu z dělohy, může být také doplněno cytologickým vyšetřením nebo biopsií endometria. Pokud je bakteriologické vyšetření pozitivní, nejčastěji se prokáže výskyt *Streptococcus zooepidemicus* a *equisimilis*, dále *Escherichia coli* a *Pseudomonas aeruginosa*, kvasinky, plísně a stafylokoky (Wintzer, 1999).

Endometritida je normální fyziologický stav po páření, kdy se hovoří o přechodné formě. V případě, že zánět přetrvává, výsledné prostředí dělohy není kompatibilní se vznikem březosti. Zánět je často, ale ne vždy, doprovázen hromaděním intrauterinní tekutiny. Rozdělení děložních fyzikálních mechanismů hraje významnou roli v náchylnosti k trvalé endometritis. Klisny se zvýšenou citlivostí na přetrvávající endometritis mají zhoršené myometriální stahy v reakci na akutní zánět, což má za následek hromadění tekutiny a zánětlivých produktů v děložní dutině. Původ této vady zůstává neznámý. U klisen s poruchou obranných mechanismů dělohy se stav může rozvinout do trvalé endometritis a následné subfertility.

Na základě stávajících informací, perzistentní endometritidu lze rozdělit na pohlavně přenosné nemoci, chronickou infekční endometritidu, přetrvávající chovem vyvolanou endometritidu, nebo chronickou degenerativní endometritidu (endometrosis). Zatímco ošetření pohlavně přenosné a chronické infekční endometritis musí být namířena proti konkrétní mikrobiální agens, léčba klisen s přetrvávající chovem vyvolanou endometritis by měla fyzicky napomáhat dělohu čistit od nečistot a zánětlivých složek. To může být dosaženo použitím výplachů se sterilním fyziologickým roztokem, nebo podáním léků tonizujících dělohu, jako jsou například oxytocin nebo PGF2 α (Troedsson, 1999).

Bakteriální kontaminace dělohy klisny je běžná a za určitých okolností normální. V těchto případech je zánět obvykle omezen na endometrium. Systémové onemocnění je pouze spojeno se zánětem celé dělohy, tj. metritida. Ta je vzácná a vyskytuje se až po porodu. K přechodné endometritis dochází po porodu klisny- je to normální reakce na cizí protein a bakterie, které vstupují do dělohy v této době a jsou obvykle vyřešeny do 24 hodin, veškeré pak do 6 dnů od porodu. Tato "fyziologická" endometritida znamená zjištění bakterií a

zánětlivých buněk v děložní dutině, které ale nevedou ke změně vulvy. Téměř ve všech případech může být endometritis diagnostikována pomocí identifikace přítomnosti tekutiny uvnitř děložní dutiny s použitím ultrazvuku. Tekutina může být bezodrazová, ale často obsahuje echogenní, tedy jasně viditelné částice.

K perzistentní infekci endometria dochází, pokud jsou normální děložní odvodňovací mechanismy oslabeny, klisny rezistence vůči normálním genitálním bakteriím je redukována, nebo pokud jsou přítomny invazivní pohlavní patogeny.

Důvody, proč endometritida způsobuje neplodnost, mohou být poskytování nevhodného děložního prostředí pro vývoj zárodku, časná lýze CL, což je častým důvodem raného selhání březosti- toto je důležitý důvod proč „špinavé“ klisny nezabřezávají, dále způsobují placentitis (zánět plodového lůžka) a možné sepse a bakteriální onemocnění plodu v pozdější fázi březosti- to způsobuje potrat kvůli stresu či smrti plodu (England, 2005).

Obrys akumulované tekutiny v případě endometritis má typicky hvězdicovitý tvar. Rozhraní mezi děložní stěnou a okolím je zvlněné. Typickým rysem děložního sekretu v případě endometritis je zvýšená echogenita tekutiny. Čiré tekutiny obvykle produkují zvukotěsné, černé obrazy na ultrasonografii. Sekrety endometritidy klisny naopak vždy obsahují ozvěny různé intenzity (Kähn, 2004).

K infekci endometria může dojít při kopulaci, při anebo po porodu, pneumovaginou, ale i následkem nehygienických léčebných a vyšetřovacích metod. K infekci dojde také jen tehdy, když selže samočisticí mechanismus nebo je infekční tlak a patogenita původců příliš silná. Endometritida může vzniknout i v případě nedostatečné ovariální aktivity, kdy při páření koní mimo vhodnou dobu estru, kdy běžná přítomnost zárodků streptokoků a *Escherichie coli* zavlečená spolu se spermii do dělohy není potlačena ochranným mechanismem.

V anamnéze klinických příznaků se udávají časté odchylky v průběhu cyklu, kdy říje trvá delší období a diestrická fáze je zkrácená nebo naopak prodloužená. U klisen s chronickou endometritidou často nedochází k ovulaci, nedostatečná folikulární aktivita vede dokonce k anestrickému chování. Při těžkých infekcích mohou poškození vyvolat prodloužení fáze žlutého tělíska pravděpodobně nedostatečnou produkcí prostaglandinů z dělohy. Mezi další příznaky může patřit hlenovitý výtok nebo výtok žluté barvy zanechávající špinavý povlak na ocase, stehnech apod. Sliznice pochvy a krčku je červená a nadměrně vlhká, dno pochvy a krček mohou být pokryty sekretem.

Terapie spočívá ve výpláších dělohy s možností podání antibiotik (Wintzer, 1999).

Náchylnost k přetrvávající endometritidě se objevuje u 15 % klisen v populaci. Trvalá endometritida může být diagnostikována ultrazvukovým sledováním dělohy mezi 6-24 hodinou po připouštění. Klisny, u kterých se tekutina hromadí 6-12 hodin po připouštění, nebo které v minulosti prodělaly endometritidu, by měly být léčeny ecboliky- léky vyvolávajícími stahy dělohy, nebo výplachy dělohy, nedávné výzkumy naznačují možný prospěch kortikosteroidů podávaných v období připouštění (Troedsson, 2008).

Infuze autologní nebo heterologní plazmy jako strategie léčby endometritidy s účelem zvýšit fagocytózu bakterií se užívá v některých případech. Léčebné strategie se v průběhu let značně lišily. Zvýšení poznání o patofyziologii dělohy, zejména infekcí, vedlo k používání děložních výplachů fyziologickými roztoky s doprovodným užíváním látek vyvolávajících stahy dělohy a učinil tak zásadní krok ke snížení perzistentní endometritidy a zvýšení plodnosti klisen (Liu a Troedsson, 2008).

Prognóza plodnosti u klisny postižené akutní endometritidou se považuje za příznivou, zatímco chronické případy za prognosticky pochybné až nepříznivé. Prognóza také závisí i na věku klisny (Wintzer, 1999).

Pyometra

Pyometra je zvláštní formou chronické endometritidy, která je charakteristická naplněním dělohy množstvím hnisu. Všeobecně se vyskytuje po odumření plodu, po neúspěšné indukci abortu, po patologicky probíhajícím puerperiu či dlouhotrvajícím porodu. Může se vyvinout i po mikrobiálním osídlení nebo nehygienickém připouštění.

Viditelným symptomem je hnisavý až čokoládový výtok z pochvy. Pokud je v krčku nebo vagíně překážka v odtoku, nahromadí se hnis v děloze a nastoupí horečka, u většiny klisen se pak nevyskytují příznaky estru. Prognóza je dle stupně onemocnění více či méně příznivá (Wintzer, 1999).

Při ultrazvukovém zobrazení je vidět extrémní dilatace dělohy. Endometriální záhyby jsou natažené a rozhraní mezi obsahem dělohy a stěnou je hladké (Kähn, 2004).

Klisny s pyometrou necyklují kvůli perzistentnímu žlutému tělísku. Mezi nejběžnější mikroorganismy spojenými s pyometrou patří *Streptococcus equi* a *zoepidemicus*. Nejviditelnějším znakem pyometry je změna vulvy (Lu, 2011).

Toto onemocnění není u klisen příliš časté, protože endometritida způsobuje luteolýzu s následným uvolněním krčku a odvodněním tekutiny. Palpační diagnostika pyometry může

zvětšenou, nafouklou dělohou s tenčí stěnou připomínat březost. Léčba je obtížná a prognóza plodnosti velmi špatná (England, 2005; Lu, 2011).

Placentitis

Je běžným důvodem potratů v pozdní fázi březosti, kdy hříbata umírají do 24 hodin po narození. Je to způsobeno průnikem bakterií z vnějšího pohlavního ústrojí, nejčastěji *Streptococcus equi*, *Zooepidemicus* spp. Tyto bakterie proniknou do dělohy krčkem, kde způsobí zánět a následně cestují do pupečníku, odkud se dostanou do amnionové tekutiny. V důsledku tohoto hříbata spolykají bakterie s amnionovou tekutinou a jsou infikována. Jako klinický příznak se může objevit předčasné zvětšení vemene klisny a změny v utváření vulvy. Diagnostikovat placentitis je možné sonografickým vyšetřením krčku při rektálním vyšetření, léčení pak spočívá v boji s infekcí, snaze o zmírnění zánětu a kontrole myometriální aktivity a mělo by se zahájit ihned po objevení klinických příznaků až do porodu hříběte (Kozdrowski a kol., 2012).

Placentitis je zodpovědná až za 33,5 % potratů, předčasných porodů a perinatálních ztrát u koní. 53 % těchto ztrát je způsobeno bakteriální infekcí, *S.zooepidemicus* byl izolován v 28 % těchto případů. Lokalizace placentitis v hvězdičce krčku byla přítomna v 95 % případů, což podporuje argument, že sem aerobní bakterie vystoupají přes vaginu a děložní krček je nejběžnější cestou infekce. Empirická léčba placentitis zahrnuje širokospektrá antibiotika eliminující bakteriální infekci, protizánětlivě působící léky a progestiny jako prevenci syntézy prostaglandinu (Lyle, 2011).

b) Záněty vaječníků a vejcovodů

Vyskytují se zřídka, zpravidla ve spojitosti se záněty dělohy nebo traumatizací vaječníků a následnou infekcí. Výstupů infekce z dělohy do kraniálních úseků vývodných cest brání již samotné anatomické spojení vejcovodů s děložními rohy. Děložní konec vejcovodu totiž vyčnívá do lumen dělohy ve formě papily zesílené vrstvou svaloviny, která funguje jako svěrač, uzavírá vejcovod a zabraňuje vstupu infekce. Určitou překážkou je i uložení uterotubárního spojení výše než konkávně prohnuté rohy děložní. Většina informací o zánětu uvedeného úseku pohlavního ústrojí pochází z vyšetření post mortem (Doležel a Kudlác, 1997).

c) Záněty pochvy, poševní předsíně a vulvy

Jako samostatná onemocnění vyvolávající neplodnost klisen přicházejí v úvahu vzácně, avšak jsou závažným momentem pro postup infekce a vznik chronických endometritid. Predispozici tvoří neuzavření štěrbin stydké pneumovagina (Doležel a Kudláč, 1997).

3.5.7. Infekce pohlavního ústrojí

Nespecifické infekce normálně zahrnují například komenzální organismy, které za normálních okolností nezpůsobují onemocnění. Oblast poševní předsíně a klitoris je obvykle plna neškodné a neustále kolísající bakteriální populace, stejné prostředí je pak na penisu. Mytí a desinfekce genitálií může snížit tyto populace, ale žádná léčba zcela nevysterilizuje toto prostředí a nadužívání antiseptik je kontraindikováno, protože odstranění normální populace umožňuje množení odolným a potenciálně nebezpečným bakteriím (především *Pseudomonas* spp). Kontaminace dělohy, kde se vyskytuje nejvíce ejakulátu, je fyziologická a odstranění bakterií a nečistot je za normálních okolností rychlé (do 24 hod) a efektivní (England, 2005).

Equinní herpesvirus 1 a 4 (EHV1 a EHV4)

EHV je jedním z nejdůležitějších příčin potratů u koní a často také původcem respiračních a nervových chorob koní a možnou příčinou smrtelných onemocnění hříbat (England, 2005).

Nath (2011) uvádí herpesviry jako odpovědné za více než 12 % potratů klisen.

Potrat je primárně způsoben EHV-1 a EHV-4 jen příležitostně. EHV-1, je také schopen způsobit respirační onemocnění (nejvíce patrné u hříbat a jednoletých), paralýzu, novorozenecké nemoci hříbat a uveitidu, neboli zánět jedné až všech tří částí oka tvořící uveu. EHV-4 obvykle způsobuje respirační onemocnění, přenos je dýchací cestou (Noakes a kol., 2009).

EHV1 není přenášen pohlavním stykem. Prvotní efekt je potrat a klisny, které potratily, jsou rychle vyléčeny (England, 2005).

Po zasažení dělohy nebo plodu virem dochází téměř ihned k potratu. Při experimentech bylo zjištěno, že klisny potratí mezi třetím a devátým dnem, zatímco na klisně nejsou viditelné žádné přípravy k potratu. Plod bývá vypuzen spolu s placentou, obojí vysoce infekční pro ostatní koně, především klisny. Narozená živá hříbata většinou hynou do 4 dnů

po porodu na těžké onemocnění plic nebo jater. Jelikož je herpes virus po celou dobu v klisně ukrytý a uniká působení protilátek, nemusí potratu zabránit ani poctivá vakcinace. Klisna může znovu zabřeznout, protože děloha nebývá poškozená (Wintzer, 1999).

Kontrolní opatření se liší stát od státu, v mnoha zemích je řešením vakcinace. Je doporučeno vakcinovat březí klisny v 5., 7. a 9. měsíci březosti. Vzhledem k tomu, že ani imunita vakcinovaných není trvalá, v prevenci je důležitý i management- smíšené skupiny koní různého věku a reprodukčního statutu jsou nejvíce riskantní, je doporučeno oddělovat březí klisny podle stadia březosti od ostatních věkových skupin a držet je v izolaci (Noakes a kol., 2009).

Ve výzkumu děložní tekutiny 61 klisen s problémovým zabřezáváním metodou PCR zaměřenou na diagnostiku herpesvirů bylo 9 klisen (14,7 %) pozitivních na EHV-5. Pouze 1 klisna (1,6 %) byla pozitivní na EHV-1- tato klisna potratila a jak plod, tak placenta byly infikovány pouze EHV-1. Další jedna klisna byla pozitivní na EHV-2. Obě tyto klisny byly koinfikované EHV-5. Všechny testované klisny byly negativní na EHV-3 a EHV-4 (Marenzoni a kol., 2014).

Potratům způsobeným EHV-1 a 4 jen velmi zřídka předchází klinické příznaky onemocnění v klisně. Ačkoli potratovost je vysoká- více než 75 %, jsou v dnešní době méně časté než v minulosti. Většina potratů koní zapříčiněných herpes viry jsou izolované nebo sporadické případy v přírodě. Zatímco herpes virový potrat může nastat již v pátém měsíci březosti, nejvíce se vyskytují v průběhu posledního trimestru mezi sedmým a jedenáctým měsícem. Plod je narozen živý a je často zahalen v plodových obalech, ale umírají krátce nato z rozsáhlého virem indukovaného poškození plic.

Potrat vzhledem k EHV-1 nebo EHV-4 nemá žádný nepříznivý účinek na následnou plodnost klisen. Virový antigen nemůže být zjištěn v děloze klisny po méně než 48 hodinách po potratu infikovaného plodu. Klisny vzácně mohou potratit od jednoho viru v po sobě jdoucích letech, ale může vymizet později během jejího reprodukčního života (Timoney, 2011).

Equine herpesvirus 3 (EHV3) – coital exanthema

Způsobuje léze na vnějších genitáliích a mléčné žláze (Wintzer, 1999).

Je charakterizována tvorbou malých (0,5 do 1,5 cm), puchýřům podobným, lézí na penisu a předkožce nebo v perineální oblasti klisny. Tyto léze se nakonec přetvoří na kožní vředy, které obvykle vymizí úplně do 3-4 týdnů, zanechají kulaté bílé jizvy v oblasti, která byla ovlivněna. Někdy lze pozorovat mírné horečky a deprese. Diagnóza je možná z typických klinických příznaků nebo definitivně může být provedena histopatologicky.

Prevence zahrnuje dobrou hygienu a využití inseminace u plemen, u kterých je to možné (Samper a Tibary, 2006).

Inkubační doba po přípouštěcím aktu je většinou 2 až 10 dní. Objevují se kruhové puchýřky na kůži genitálií, které se rozšiřují směrem dolů na stehna a mléčnou žlázu a mohou splynout v neurčitý tvar. Infekce způsobuje otoky nízkého stupně. Puchýřky praskají a po převážně nekomplikovaném zahojení zanechávají na vulvě a penisu nepigmentované okrsky. Infekce má příznivý průběh a zahojí se spontánně v průběhu jednoho až tří týdnů (Wintzer, 1999).

Přenos je koitální, ale může být i kontaminovaným vybavením při veterinárním vyšetření či při inseminaci. Nezpůsobuje potraty, ale vypuká sporadicky a spouštěcí příčinu bývá těžké zjistit (England, 2005).

Vliv na plodnost se považuje za minimální, ale hřebci a klisny v akutní fázi onemocnění by neměli připouštět či být připuštěny, aby se zabránilo dalšímu šíření (Samper a Tibary, 2006).

Plodnost je narušena pouze v případech kdy léze klisny či hřebce jsou tak zanícené, že nemůže probíhat pohlavní styk (England, 2005).



Obr. 5.: Koitální exanthém (dostupné z:

http://www.merckmanuals.com/vet/multimedia/v4740314.html?Ref=t&ItemId=v4740314&RefId=reproductive_system/equine_coital_exanthema/overview_of_equine_coital_exanthema&Speed=256&Plugin=WMP&Error=)).

EVA- Equine viral arteritis

EVA je významnou příčinou potratů v některých zemích, avšak objevena byla ve Velké Británii v roce 1993. Virus postihuje slizniční membrány a hlavními příznaky bývá zánět spojivek (konjunktivis), kašel, dušnost, průjem, kolika a podkožní edémy.

Šíří se jako kapénková infekce, během koitu, ale i mraženým či chlazeným spermatem, může dojít i k transplacentárnímu přenosu (England, 2005).

Virus koňské arteritidy je malý, obalený RNA virus ze skupiny *Arteviridae*, který může infikovat jak koně, zebry, muly, tak osly. Zatímco většina infekcí EAV jsou asymptomatické, u akutně infikovaných zvířat se může vyvinout široké spektrum klinických příznaků, včetně horečky, ventrálního edému končetin, deprese, rýma a zánět spojivek. Virus může způsobit potrat a způsobuje mortalitu u novorozenců (Glaser a kol., 1997).

Dvě důležité cesty přenosu EVA- pohlavní od hřebce s infikovaným spermatem a aerosolní přes respirační sekrety akutně nakažených koní. Je nutný pečlivý nebo přímý kontakt, aby došlo k přenosu aerosolní infekce. Po průměrné inkubační době- 7 dnech je EVA vylučován do všech tělesných sekretů, včetně respiračních sekretů a moči po dobu až 21 dnů, v moči případně i déle (Noakes a kol., 2009).

Inkubační doba je 3 až 14 dní, infekce může být jak doprovázena příznaky, tak proběhnout bezpříznakově. V průběhu akutní fáze infekce je virus přenesen do dýchacích cest, často za 2-16 dnů, může být také přítomen v moči. Klinické příznaky obvykle zahrnují horečku, která přetrvává až po dobu deseti dní. EVA způsobuje nekrotizující arteritidu vedoucí k otoku a krvácení v mnoha orgánech (England, 2005).

Mezi příznaky patří i deprese, výtok z nozder, zánět spojivek, nechutenství, ohnisková dermatitida a edém končetin. K většině potratů dojde 23-57 dnů po expozici, nebo 6 až 29 dnů po nástupu horečky u klisny. Hřibata se mohou narodit infikovaná a umírají do 72 hodin. Incidence potratů je variabilní, klisna se z infekce rychle zotaví. Přibližně 34 % hřebců, kteří jsou infikováni, zůstávají přenašeči. Tato zvířata musí být odstraněna ze šlechtitelského programu (Noakes a kol., 2009).

Nejnovější práce ukazují, že zatímco většina plnokrevných koní ve Velké Británii jsou séronegativní, a to až do výše 50 %, koně standardních plemen jsou séropozitivní. Účinné očkování produkující nízkou serologickou odpověď je k dispozici (England, 2005).

Po infekci EAV přírodní si většina koní vytvořila stabilní, dlouhodobou imunitu proti onemocnění. Klisny a valaši eliminují vir do 60 dnů, ale 30 až 60 % z akutně infikovaných hřebců se stanou trvale infikovanými. Tato trvale infikovaná zvířata udrží EPH v reprodukčním traktu, šíří vir neustále ve spermatu, a mohou přenášet virus pohlavně. Klisny

pohlavně infikované nemusí mít klinické příznaky, ale velké množství viru se nachází v sekretu nosohltanu a v moči, což může mít za následek boční šíření infekce aerosolovou cestou. Identifikace hřebců- přenašečů má zásadní význam pro kontrolu šíření EAV. Hřebci mohou být identifikováni sérologickou kontrolou, Virus neutralizačním (VN) testem. Je-li pozitivní při titru $\geq 1:4$, měl by být hřelec testován na přetrvávající infekci izolací viru z frakce bohaté na spermiie v ejakulátu. Tito hřebci by neměli být používáni k chovu, nebo by měli připouštět pouze klisny séropozitivní nebo očkované, tyto klisny by měly být následně izolovány od seronegativních koní po dobu tří týdnů po přirozeném nebo umělém oplodnění. Jsou k dispozici dvě vakcíny- Živá oslabená (ARVAC) a formaldehydem inaktivovaná (ARTERVAC). Obě vakcíny proti viru vyvolají přítomnost protilátek, které chrání před onemocněním, potraty, a vytvořením přetrvávající infekce. Je hlášen zvyšující se počet ohnisek virové artritidy koní. Tento trend bude pravděpodobně pokračovat, pokud nebudou přijata opatření ke zpomalení nebo zastavení přenosu této látky do spermatu (Glaser a kol., 1997).

Důsledky pohlavně získané infekce jsou minimální, ale klisny infikované v pozdním stádiu březosti mohou potratit a to zejména mezi 3. -10. měsícem březosti, nejčastěji v pozdně akutní nebo časně zotavovací fázi infekce. Virus může být snadno izolován z placenty a sekretů plodu, čímž se mohou nakazit ostatní zvířata (Samper a Tibary, 2006).

Hřebčí nákaza

Původcem onemocnění je *Trypanosoma equiperdum*, vyskytující se v oblasti jihovýchodní Evropy, Asie, severní Afriky a jižní Ameriky. Inkubační doba je v rozmezí jednoho týdne až tří měsíců a přetrvává několik let, zpočátku se objevuje nebolestivý otok vulvy a jejího okolí s vaginálním výtokem. Dalšími příznaky jsou časté močení a zesílený pohlavní pud. Postupně dochází k symptomům výpadku centrální nervové soustavy (Wintzer, 1999).

Hřebčí nákaza dosáhla globální distribuce během první světové války a byla vymýcena ze Severní Ameriky a většiny Evropy. Přenos je možný pouze protozoálními organismy, které u koní mohou být přenášeny pohlavně. Nezávazně diagnostikovat ji lze pomocí klinických příznaků, které zahrnují horečku, občasné deprese, progresivní ztrátu tělesné kondice a hnisavý výtok z močové trubice. Charakteristické kožní léze, z nichž nemoc odvozuje svůj název "hřebčí nákazy", byly popsány jako kruhové plakety zahuštěné kůže v rozmezí velikosti 1-10 cm v průměru připomínající peníze nebo "douros". Tyto plakety jsou pozorovány především na krku, boku a na bříše. Terminální stadia onemocnění se vyznačují

těžkou anémií a neurologickými příznaky, progresivní ataxií, paralýzou zadních končetin nebo paraplegií s následnou smrtí. Diagnostika se provádí pomocí testu reakce vazby komplementu, ale nedávné studie prokázaly, že tento test nemůže rozlišit mezi *T. equiperdum*, *T. evansi* a *T. b. brucei* (Samper a Tibary, 2006).

Nakažené březí kobyly mohou potratit. Diagnózu lze stanovit na základě nálezu protozoální infekce ve vaginálním hlenu, nebo nepřímým imunofluorescenčním protilátkovým testem. Spontánní vyléčení je možné, avšak zvíře může zůstat přenašečem (Wintzer, 1999).



Obr. 6.: Hřebčí nákaza u hřebce (dostupné z: <http://www.cram.com/flashcards/robs-plaatjes-uit-de-oude-doos-1814648>).

Kontagiozní metritis koní (CEM)

Poprvé bylo rozpoznáno toto koňské onemocnění v roce 1977 po rozsáhlých epidemiích nakažlivé pohlavní infekce v chovu plnokrevníků v Newmarketu ve Velké Británii a také v Irsku. Od té doby bylo potvrzeno ve více než 29 světových zemích (Timoney, 2011).

Toto onemocnění způsobuje *Taylorella equigenitalis*, která postihuje nejen samičí, ale i samčí pohlavní aparát. Původce se může rozmnožovat jen při anaerobních podmínkách. Nejprve vyvolá akutní zánět klitorisu, sliznice poševní předsíně a vaginy doprovázené silným začervenáním. Po vymizení příznaků zůstává zárodek v klitorální jamce a cervikálním kanálu, posléze osídlí dělohu a způsobí endometritidu. Výsledkem je sterilita (Wintzer, 1999).

CEM (contagious equine metritis) je v dnešní době povinné hlásit a zajímavostí je, že hřebci mohou nést tyto organismy na celém povrchu penisu včetně močové trubice, ale nemusí vykazovat známky onemocnění. CEM nezpůsobuje potrat, jelikož byl zjištěn i u klisen, které porodily zdravá hříbata. Obě pohlaví hříbat pak mohou z klisny získat vlastní CEM organismy do okolí genitálií (Timoney, 2011).

Taylorella equigenitalis je gram-negativní bakterie patřící do čeledi *Pasteurellaceae*. Mohou být přenášeny v průběhu jak přirozené plemenitby, tak při umělé inseminaci. Mimo jamky klitorisu může organismus přetrvávat i v endometriu. U hřebců je typický výskyt na uretrální jamce, uretrálním sinu, v močové trubici a v pochvě penisu, byl také izolován z nadvarlete a semenných váčků. Hřebci mají méně organismů na jejich genitáliích a netvoří žádnou imunitní reakci.

Je také přenášena nepřímo prostřednictvím kontaminovaných předmětů, například z fantoma, umělé pochvy, pokud nejsou řádně dezinfikovány po použití mezi hřebci. Může se objevit i vertikální přenos, což vede k infekci hříbat narozených pozitivním klisnám. Toto bylo prokázáno izolací *Taylorella equigenitalis* z placenty a pohlavního ústrojí hříbat.

Detekce infikovaných klisen a hřebců je významný problém, protože většina se jeví klinicky zdravými. Klinické příznaky jsou omezeny do rozmnožovacího ústrojí a jsou tak bez systémových příznaků onemocnění. Akutní klinické příznaky, mezi které patří hojný šedivý a bílý poševní výtok, zánět endometria, neplodnost a potrat, se rozvíjí jen v 30 % až 40 % infikovaných klisen, u hřebce nikdy. Léze (edém a hyperémie) jsou nejvážnější v děložní sliznici, ale salpingitida a záněty pochvy také mohou nastat. Endometritida je charakterizována infiltrací neutrofilů do epitelu a lamina propria se zničením endometriálních epitelálních buněk. *Taylorella equigenitalis* se drží řasinek na epitelálních buňkách a šíří se na endometrium. Různé kmeny se výrazně liší v jejich schopnosti se replikovat v endometriálních buňkách. Schopnost organismu replikovat v buňkách endometria souvisí se závažností klinických příznaků a s infekcí. Diagnostika spočívá v izolaci prostřednictvím kultury.

Plodnost klisen, které se zbavily infekce, (přirozenou cestou může trvat několik měsíců, léčba pak spočívá v podávání antibiotik a důkladné hygieně genitálií) není narušena trvale a vrátí se do normálu následující reprodukční sezonu (Luddy a Kutzler, 2010).

3.6. Funkční poruchy

3.6.1. Anestrie

Anestrus je definován jako nedostatek manifestace říje nebo sexuální vnímavosti k hřebci u klisny po delší dobu. Je množství možných základních příčin anestru (McKinnon a kol., 2011).

a) s folikulární aktivitou

U klisny, která neprokázala žádné známky říje po dobu nejméně 21 dnů, ale má významnou folikulární aktivitu na jejích vaječnicích, je nejprve třeba položit si otázku, zda byla připouštěna v nedávné minulosti nebo v průběhu uplynulých 11 měsíců. Nenávrat do říje je primární indikátor březosti.

Březí klisny mají normální folikulární vlny na vaječnicích v průběhu několika prvních měsíců březosti, jakož i alespoň jeden corpus luteum. Po zániku žlutého tělíska všech struktur (primární a doplňkové) kolem 180-tého dne březosti se vaječníky stávají neaktivní.

Po zhodnocení vaječníků připadá v úvahu přítomnost progesteronu- buď z luteální tkáně (možnou příčinou může být i perzistující CL), fetoplacentární jednotky nebo nějakého ektopického zdroje. Měření progesteronu v krvi je tedy nezbytné pro potvrzení této diagnózy. Pokud je vysoká hladina potvrzena stejně tak jako nebřezost klisny, podáním PGF2 α by mělo vést k lýzi jakékoli luteální tkáně, pokud je přítomna, a klisna by se měla vrátit do říje za 3-4 dny (Thompson, 2011).

b) bez folikulární aktivity v zimním období

Zimní anestrus s anovulací a malými inaktivními vaječníky jsou u klisen běžné. Léčba zahrnuje fotoperiodu a použití různé hormonální manipulace.

Stimulační účinek dlouhého denního světla na ovariální činnost u klisen byla poprvé zaznamenána v roce 1949. Následovala řada studií a různé formy dlouho-denní fotoperiody nebo jejich ekvivalent byly použity od počátku r. 1970. Klisny se podrobí celkem 16 hodinám denního světla obvykle tím, že se přidá více světla na konci dne, počínaje nejméně 30 dní před žádoucí stimulací vaječníků k činnosti. Datum zahájení v polovině prosince by měl umožnit dostatek času pro stimulaci vaječníků a případné ovulace pro chov v polovině února (Thompson, 2011).

c) bez folikulární aktivity v připouštěcím období

Nutriční anestrus

Přesto, že hubené klisny vyžadují vícenásobné připouštění po porodu a prokazují delší období sezonního anestru, vrátí se do říje i přes jejich zhoršenou kondici (Thompson, 2011).

Laktační anestrus

Ačkoli většina klisen ukáže první říji do deseti dnů od porodu, laktační anestrus se vyskytuje u 3-4 % klisen v dobré poporodní kondici a ve více než 16 % u klisen ve zhoršené kondici- takové tedy laktační anestrus vykazují nejčastěji (Thompson, 2011).

Laktační anestrus se vyskytuje nejčastěji u klisen rodících před 1. dubnem na severní polokouli a 1. říjnem na jižní. Není zde spojení s délkou dne v období pozdní laktace. Ostatními faktory způsobujícími laktační anestrus jsou neadekvátní výživa, špatná tělesná kondice, chronická bolest, stres, subklinické příznaky endometritidy a metritidy. Tyto klisny typicky prokazují normální říji, folikuly ovulují a náhle se tvoří malé folikuly menší než 20 mm v průměru. Příčinou může být endometritida (LeBlanc a McKinnon, 2011).

Hypopituitarismus

Je přirozeně se vyskytující nedostatek normální produkce hypofýzy, tedy sekrece hormonů. Praktičnost léčby v tomto případě je sporná (Thompson, 2011).

Stárnutí

Většina klisen ukazuje estrální cykly i po dobu jejich posledních let života, ale četné studie zdokumentovaly pokles plodnosti související s věkem (Thompson, 2011).

Rostoucí věk klisny je negativně spojován s výkonem v reprodukci a zařazení těchto klisen mezi chovné může obecně snižovat procento úspěšnosti zabřezávání. Mezi hlavní příčiny zhoršené plodnosti a vyšších ztrát březostí patří endometriální změny, náchylnost k hromadění tekutiny a endometritis a špatná životaschopnost embryí (McKinnon a kol., 2011).

Idiopatická příčina

Různé příčiny anestru doprovází malé, neaktivní vaječnický- mohou zahrnovat primární hypogonadismus (Thompson, 2011).

Anovulatorní či hemorhagické anovulatorní folikuly jsou frustrující, ale poměrně běžnou příčinou abnormálního estrálního cyklu. Je to situace, kdy pre-ovulatorní folikul roste do neobvyklé velikosti, není schopen prasknout a ovulovat, typicky je vyplněný krví a fibrinem, a poté postupně regreduje. Běžně se vyskytují u klisen starších deseti let, v pozdnější části připouštěcí sezony. Možnou příčinou může být stárnutí, neschopnost folikulu respondovat LH, přetrvávající zánět, infekce, administrace prostaglandinu desátý den diestru nebo opakované použití prostaglandinu. Anovulatorní folikuly bývají spojovány s laminitidou, inzulinovou rezistencí a zvýšenou hladinou koncentrace kortizolu či inzulinu v krvi spojenou s bolestí nebo obesitou (LeBlanc a McKinnon, 2011).

3.6.2. Nepravidelnosti v průběhu pohlavního cyklu

Nepravidelnosti v cyklu jsou dalším faktorem snižujícím plodnost. Nepravidelné estrogenní chování lze pozorovat u klisen, které ztratily březost poté, co byly vytvořeny endometriální kalíšky. Tyto kalíšky odvozeny z fetální tkáně osídlující endometrium od 5. týdne březosti produkují PMSG. Folikulární vývoj pokračuje v rané fázi březosti a PMSG

způsobuje folikulární luteinizaci a produkci sekundárních žlutých tělísek. Vzhledem k tomu, že vývoj těchto přídatných luteálních struktur probíhá v různých dobách, klisna může manifestovat krátké období říje bez ovulace, nebo naopak vykazuje anestrus. Tento stav bude trvat až do zániku endometriálních kalíšků, počínaje přibližně 80. dnem březosti až do vymizení cirkulujícího PMSG- do stého až stopadesátého dne.

Přetrvávající luteální aktivita v klisně je hlavní příčinou subfertility. Stav, kdy CL přetrvává déle než je jeho normální cyklický životní cyklus, tedy déle než 15-16 dní a stále produkuje progesteron, se dříve nazýval dlouhotrvající diestrus. Ačkoli progesteron inhibuje folikulární systém, nevypne ho úplně a proto klisny i nadále produkují velké folikuly během diestru, které většinou atrofují. V několika případech však mohou ovulovat (až ve 20% estrogenních cyklů u plnokrevníků) bez doprovodné říje- krček je bledé barvy, suchý a dobře uzavřený. Pokud tato diestrální ovulace proběhne v pozdně luteální fázi, kdy děloha tvoří Prostaglandin k lýze normálního (původního) CL, na novější je příliš brzy reagovat a pokračuje tak v produkci progesteronu, čímž se prodlužuje období diestru.

Termín „falešná březost“ je často používán v případě klisny, která byla připuštěna a následně má delší luteální období bez nalezeného zárodku. Předpokládá se tedy, že se embryo zúčastnilo mateřského rozpoznání březosti a poté bylo potraceno (Noakes a kol., 2009).

Rozdělený estrus

Je-li rozpoznán stav dělené říje, kdy klisna přestane manifestovat normální říjové chování během jednoho až dvou dnů během jinak normální říje, přestože folikul se nadále vyvíjí a vyšetření potvrdí ovulaci, může být tato říje považována a léčena jako tichá, nebo lze očekávat návrat k normálnímu chování (England, 2005).

Ovulace se zpravidla nedostaví během první části říje a proto je koncepce možná jen v případech, kdy se s inseminací pokračuje v druhé části rozděleného estru (Doležel a Kudlác, 1997).

3.6.3. Tichá říje

Je stav, kdy klisna neprojevuje známky estru a není svolná k páření, přestože rektální a vaginální vyšetření ukazuje, že se nachází v říji a blízko ovulace.

Bývá popisována nejčastěji u klisen s mladými hříbaty, u klisen, které dosud neměly hříbě zpočátku sezony, ale i klisny, které běžně projevují dobré známky říje, mohou prokázat říji tichou. Nahlášený výskyt této anomálie je okolo 6 % (Noakes a kol., 2009).

Mnohé klisny nemusí říje ukazovat dobře. Po porodu klisna nemusí říjet, je-li hříbě ohroženo nebo je-li v nebezpečné vzdálenosti od hřebce. Podřízená klisna může mít tlumené říje v přítomnosti dominantní klisny. Klisna navíc může upřednostňovat nebo mít naopak averzi vůči jednotlivým hřebcům. Klisny s tichou říjí mohou mít nižší koncentrace estradiolu-17 β než klisny vyjadřují normální říje (McCue a kol., 2011).

Možností úspěšné reprodukce může být umělá inseminace klisny, umístění klisny poblíž hřebce nebo po řádné kontrole veterinářem, v případě kdy je klisna připravena na oplodnění, podat 6 hodin před připouštěním do svalů estradiol benzoát. V případech kdy ale klisna není psychicky připravena na chov, mají estrogény malý účinek a uklidnění bývá vhodnější (Noakes a kol., 2009).

3.6.4. Nymfomanie

Nymfomanie je vysoko stupňová forma spojená s chováním zvířete, při kterém v nejextrémnějším případě ve chvíli dotyku nebo přiblížení hřebce klisna životu nebezpečným způsobem kope, kouše a zároveň stříká dokola moč. Časté močení a blýskání budí dojem neustálé říje, která však vůbec nenastává a zvíře se proto nedá připustit (Wintzer, 1999).

Opravdový stav nymfomanie u klisen nejspíše neexistuje, ale vyskytuje se několik stavů odpovídajících. Přetrvávající říje zpočátku jara- je fyziologická a může být řešena indukci ovulace progesteronem nebo užitím GnRH agonistů. Dalším druhem jsou klisny vykazující obtížné a říjové chování vůči ostatním koním- tyto mají normálně fungující vaječníky a jejich problém je psychický (England, 2005).

Ze studie s cílem zhodnotit hypotézu vlivů viscerální bolesti nejen z reprodukčních orgánů na výkon klisny vyplývá, že nymfomanie u klisen neexistuje v pravém slova smyslu, ale obdobné chování může být způsobeno přetrvávající říjí v jarním období, granulozními buněčnými nádory nebo psychickými problémy. Hlavními symptomy této poruchy jsou zvýšená citlivost v oblasti zádi, máchání ocasem a časté močení, toto všechno s negativním výsledkem na výkonnost klisny a ještě zhoršující se tendencí v období estru. Nedávná analýza možných příčin nymfomanie u klisen prokázala jasnou souvislost mezi pneumovaginou a následnými záněty pochvy, endometritis a přecitlivělostí zádě klisny. V této pilotní studii bylo sedm z devíti klisen (78 %) náchylných k rozvoji pneumovaginy vyplývajících z abnormálního uspořádání hráze (Christoffersen, 2007).

U 50 % postižených klisen jsou při nadměrném zesílení a prodloužení říje zjišťovány na ovarích současně velké cysty, u druhé poloviny cysty zcela chybí a nymfomanie je

podmíněna psychickými vjemy a nervozitou. Postižené klisny mají značně změněné chování podobající se chování hřebce a zpravidla značně zvýšenou hladinu testosteronu v krvi. Prognóza je málo příznivá (Doležel a Kudláč, 1997).

3.6.5. Vaginální krvácení

Obvykle bývá spojeno s porodem, traumatem či připouštěním a zpravidla vyžaduje další ošetření, jedná-li se o větší krvácení.

Vyskytují se však i spontánní vaginální krvácení u nebřezích klisen, zpravidla s malým množstvím krve. Takové se vyskytují hlavně v ranních hodinách, protože krev se hromadí v poševní předsíni, která je přes noc méně aktivní. Toto krvácení může mít původ v panenské bláně a jejím cévním zásobení.

Objeví-li se vaginální krvácení u březí klisny, bývá znakem separace placenty a známkou blížícího se porodu či potratu (England, 2005).

Krvácení bývá spolu s výtokem, tlačáním až vyhřeznutím pochvy symptomem nádorů pochvy. Stejně jako u jiných se tyto nádory dají odstranit chirurgicky (Glatzel, 1999).

4. Závěr

Poruchy pohlavního aparátu lze dělit podle způsobu vzniku na vrozené a získané. Vrozené anomálie reprodukčního traktu má klisna již od narození, patří sem anomálie jednotlivých částí reprodukčního ústrojí- tedy například strukturální abnormality, přítomnost tkání, srůsty, neúplnost některého orgánu, anatomické vady například v uspořádání vulvy nebo perzistující hymen. Míra plodnosti u klisen s těmito anomáliemi závisí na včasné diagnostice, lokalizaci a chirurgických možnostech, obecně však zásahy veterinárního lékaře tuto míru zvyšují.

Získané anomálie se tvoří v průběhu života klisny a patří mezi ně například děložní cysty, pneumovagina, urovagina, pneumometra a vaginismus, ale také záněty a infekce pohlavního ústrojí. Z těch je nejčastějším důvodem neplodnosti endometritida, jejíž příčiny mohou být různé- pohlavně přenosné nemoci, infekce. Akutní endometritidy mají zpravidla vyšší úspěšnosti léčby než případy chronické. U klisen se také často vyskytují cysty, které ztěžují nidaci embrya a dochází tak k abortům. Cysty se dají chirurgicky odstranit, ale je zde častá recidiva. Mezi infekce pohlavního ústrojí patří herpesvirové infekce, virová arteritida koní, hřebčí nákaza a kontagiózní metritis. V případě nákazy herpes viry nelze plodnost ovlivnit, klisna potratí. Mnohým z těchto infekcí lze však předcházet správnou hygienou nebo preventivním očkováním či výběrem vhodného plemeníka.

Jako funkční poruchy lze označit anomálie pohlavního cyklu, jako je například anestrie, tichá říje, nymfomanie, vaginální krvácení nebo obecně nepravidelnosti v průběhu pohlavního cyklu. Řešení spočívá zejména v hormonální terapii, ale vliv může mít i délka působení světla, množství výživy apod. Možností zvýšení fertility v těchto případech může být např. inseminace.

Mnoho těchto anomálií lze při včasné diagnostice a nápravě- ať už chirurgické nebo eliminací původce odstranit či vyléčit, při důsledné hygieně a dostatečných znalostech pak mnohým z nich předcházet a výrazně tak u klisen zvýšit míru plodnosti.

5. Použitá literatura

Arnold, C. E., Love, C. Ch. 2013. Laparoscopic evaluation of oviductal patency in the standing mare. *Theriogenology*. 79. 905-910.

Blanchard, T. L., Varner, D. D., Schumacher, J., Love, Ch. C., Brinsko S. P., Rigby, S. L. 2003. *Manual of equine reproduction*. 2nd ed. Mosby. St. Louis. p. 253. ISBN: 978-0-323-01713-8.

Brown, J. A., Hodder, A. D. J., Benak, J., Liu, I. K. M., Ball, B. A. 2007. Uterus unicornis in two mares. *Australian Veterinary Journal*. 85 (9). 371-374.

Crowell-Davis, S. L. 2007. Sexual behavior of mares. *Hormones and Behavior*. 52 (1). 12-17.

Dascanio, J. J., 2011. External Reproductive Anatomy. In: *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. 1577-1581. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

Doležel, R., Kudláč, E. (eds.) 1997. *Veterinární gynekologie*. VFU Brno. Brno. 144 s. ISBN: 80-85114-04-6.

England, G. 2005. *Fertility and Obstetrics in the Horse*. 3rd ed. Blackwell publishing. p. 320. ISBN: 978-14501-2095-1.

Glaser, A. L., Chirnside, E. D., Horzinek, M. C., deVries, A. A. F. 1997. Equine arteritis virus. *Theriogenology*. 47 (6). 1275-1295.

Glatzel, P. 1999. Fertilita a poruchy fertility u kobyly. In: Wintzer, H. J. *Choroby koní*. Hajko a Hajková. Bratislava. 227-256. ISBN: 80-8700-45-0.

Christensen, B. W. 2011. Estrogens. In: *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. 1631-1636. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

- Christoffersen, M., Lehn-Jensen, H., Bogh, I. B. 2007. Referred vaginal pain: Cause of hypersensitivity and performance problems in mares? A clinical case study. *Journal of equine veterinary science*. 27 (1). 32-36.
- Inoue, Y. 2013. Hysteroscopic hydrotubation of the equine oviduct. *Equine Veterinary Journal*. 45. 761-765.
- Kähn, W. 2004. *Veterinary Reproductive Ultrasonography*. SchLUtersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. ISBN: 3-89993-005-3.
- Kainer, R. A., 2011. Internal Reproductive Anatomy. In: *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. 1582-1597. ISBN: 978-0-8138-1971-6.
- Konig, H. E., Liebich H. G. 2002. *Anatomie domácích savců*. Hajko a Hajková. Bratislava. ISBN: 80-88700-57-4.
- Kozdrowski, R., Henklewski, R., Biazik, A., Gumienna, J., Ryszka, W., Pinkowska, A. 2012. Placentitis in mares. *Medycyna weterynaryjna*. 68 (5). 280-284.
- Kudláč, E., Elečko, J. (eds.). 1987. *Veterinární porodnictví a gynekologie*. SZN. Praha. 2. vydání, 576 s. ISBN: 0705387.
- Le Blanc, M. M., McKinnon, A. O. Breeding the Problem Mare. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. 2620- 2642. ISBN: 978-0-8138-1971-6.
- Liu, I. K. M., Troedsson, M. H. T., 2008. The diagnosis and treatment of endometritis in the mare: Yesterday and today. *Theriogenology*. 70 (3). 415-420.
- Liu, I. K. M. Disorders of the Oviduct. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

Lu, K. G. Pyometra. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. Equine reproduction. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

Luddy, S., Kutzler, M. A. 2010. Contagious Equine Metritis Within the United States: A Review of the 2008 Outbreak. *Journal of equine veterinary science*. 30 (8). 393-400.

Lyle, S. K. Immunological Considerations. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. Equine reproduction. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

Marenzoni, M. L., Sforza, M., Stefanetti, V., Proietti, P. C., Brignone, L., Del Sero, A., Falcioni F., Orvieto, S., Tamantini, C., Tiburzi, A., Valentini, S., Coletti, M., Timoney, P. J., Passamonti, F. 2014. Detection of Equid herpesvirus type 2 and 5 DNA in uterine flushings of mares with reproductive disorders. *Veterinary Microbiology*. 174 (3-4). 570-576.

McCue, P. M., Scoggin, Ch. F., Linholm, A. R. G. Estrus. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. Equine reproduction. 2nd ed. Blackwell publishing. 1716-1727. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. Equine reproduction. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

Morel, M. C. G. D. 2008. Equine reproductive physiology, breeding, and stud management. 3rd ed. p. 378. CABI Publishing. ISBN: 978-1-84593-450-7.

Najbrt R. a kolektiv. 1982. Veterinární anatomie 2. Státní zemědělské nakladatelství v Praze. 07-006-82.

Nath, L. C. Reproductive Efficiency. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. Equine reproduction. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

- Noakes D. E., Parkinson T. J., England G. C. W. 2009. *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 9th ed. Elsevier. p. 950. ISBN: 978-0-7020-2887- 8.
- Papa, F. O., Melo, C. M., Monteiro, G. A., Papa, P. M., Guasti, P. N., Maziero, R. R. D., Derussi, A. A. P., Magalhaes, L. C. O., Martin, J. C., Martin, I. 2014. Equine Perineal and Vulvar Conformation Correction Using a Modification of Pouret's Technique. *Journal of Equine Veterinary Science*. 34 (3). 459-464.
- Popesko, P. a kol. 1992. *Anatomia hospodárskych zvierat. Príroda*. Bratislava. ISBN: 80-7040-550-3.
- Reece, W. O. 1998. *Fyziologie domácich zvierat*. Grada. ISBN: 80-7169-547-5.
- Samper, J. C., Tibary, A. 2006. Disease transmission in horses. *Theriogenology*. 66 (3). 551-559.
- Stanton, M. E. Uterine cysts. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.
- Stanton, M. B., Steiner, J. V., Pugh, D. G. 2004. Endometrial cysts in the mare. *Journal of Equine Veterinary Science*. 24 (1). 14-19.
- Thompson, D. L. Anestrus. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.
- Timoney, P. J. Equine Herpesviruses. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.
- Timoney, P. J. Contagious Equine Metritis. 2011. In: McKinnon A. O., Squires E. L., Vaala W. E., Varner D. D. 2011. *Equine reproduction*. 2nd ed. Blackwell publishing. p. 3288. ISBN: 978-0-8138-1971-6.

Troedsson, M. H. T., 2008. Problems after breeding. *Journal of equine veterinary science*. 28 (11). 635-639.

Troedsson, M. H. T., 1999. Uterine clearance and resistance to persistent endometritis in the mare. *Theriogenology*. 52 (3). 461-471.

Wintzer, H. J. 1999. *Choroby koní*. Hajko a Hajková. Bratislava. ISBN: 80-8700-45-0.

Witte, T. S., Nover, M., Overbeck, W., Hecht, W., Heuwieser, W. 2012. Incompetent cervix and pneumouterus in a maiden mare. *Equine veterinary education*. 24 (7). 343-346.