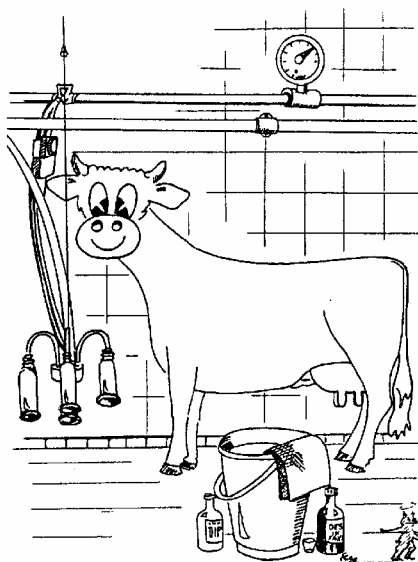


**Slovenské centrum
poľnohospodárskeho
výskumu Nitra**

**Slovenská
poľnohospodárska
univerzita Nitra**

**Vladimír Tančin
Dana Tančinová**



Strojové dojenie kráv a kvalita mlieka

Publikácie SCPV Nitra, 19, 2008

Autori:

doc. Ing. Vladimír Tančin, DrSc.

doc. Ing. Dana Tančinová, PhD.

Recenzenti:

doc. Ing. Svätoslav Hluchý, PhD.

Ing. Vojtech Brestenský, CSc.

Schválil rektor SPU v Nitre dňa 7.7.2008, ako odporúčanú literatúru pre študentov SPU.

Schválilo Ministerstvo školstva Slovenskej republiky dňa 9. 9. 2008 pod číslom CD-2008-16879/36607-1:913, ako odporúčanú a doplňujúcu literatúru pre učiteľov odborných predmetov poľnohospodárskych študijných a učebných odborov zameraných na oblasť živočíšnej výroby.

Vydalo Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu Nitra v spolupráci so Slovenskou poľnohospodárskou univerzitou Nitra.

ISBN 978-80-88872-80-1

Prax bez teórie je slepá, teória bez praxe je neplodná.

J. D. Bernal

1. Úvod do problematiky

Potreba vzdelávania a dostupnosť informácií sú v súčasnej dobe, ktorá kladie veľmi veľký dôraz na kvalitu mlieka a bezpečnosť potravín, nenahraditeľné. Obzvlášť poznatky o riadení procesu dojenia a prevencii vzniku mastitíd sú pre prvovýrobu mlieka rozhodujúce.

Proces dojenia, kvalita mlieka a zdravotný stav vemena sú ovplyvňované predovšetkým zvolenou technológiou dojenia, pracovným postupom dojiča a reakciou dojnice na vonkajšie prostredie. V posledných desaťročiach došlo k veľmi výraznému rozvoju techniky. Zautomatizovali sa viaceré pracovné postupy a zdokonalila sa technická spoľahlivosť strojov. Významne sa zlepšili pracovné podmienky obsluhy, čím sa postupne menil aj pracovný postup pri dojení. Napriek tomu sa pri pohľade na dosahovanú kvalitu mlieka neustále diskutuje o faktoroch, činiteľoch a postupoch, ktoré ju negatívne ovplyvňujú a ktoré doposiaľ z rôznych dôvodov v prvovýrobe naďalej pretrvávajú.

Rozhodujúcim faktorom je zdravotný stav mliečnej žľazy, t.j. výskyt infekcie vemena (mastitídy) a jej šírenie v stáde. Mastitída patrí medzi ochorenia hovädzieho dobytku, ktoré na celom svete ekonomicky zaťažujú prvovýrobu mlieka. Pri tomto ochorení zohráva rozhodujúcu úlohu stav dojacej techniky, pracovný postup pri dojení a hygiena ustajnenia. Ide o faktory, ktoré zároveň zamorujú životné prostredie dojnice baktériami a uľahčujú prienik baktériám cez ceckový otvor do vemena. Samozrejme aj obranyschopnosť jedinca, ktorú podporuje primeraná výživa, hygiena prostredia a bezstresové podmienky chovu, sa z pohľadu zdravotného stavu vemena podieľajú na kvalite mlieka.

Dôležitým momentom procesu získavania mlieka je okrem jeho kvality aj efektívnosť jeho získavania t.j. účinné využívanie dojacích zariadení, automatizovaných prvkov a výpočtovou technikou poskytovaných údajov.

Riešenie problému efektivity účinnosti procesu dojenia, ako aj kvality mlieka a zdravia vemená, nie je v prvovýrobe jednoduché. Vyžaduje si to čoraz viac nielen praktických a teoretických informácií ale aj spôsobov a metodických pokynov, ako ich účinne zapracovať a dodržiavať v konkrétnych podmienkach jednotlivého producenta mlieka. Každý producent mlieka má špecifické podmienky v chove dojníc, ktoré bránia jednoduchému prenosu dobrých postupov z jedného podniku, na ďalší. ***Práve z dôvodu špecifik každého podniku nie sú v publikácii rozpracované postupy a zásady garanciou úspechu, ale slúžia ako návod na hľadanie a riešenie problému.***

Touto publikáciou chceme chovateľovi poskytnúť nielen osvedčené a overené poznatky ale aj nové informácie, na základe ktorých sa môže intenzívnejšie venovať produkcii mlieka a profesionálne riešiť problémy súvisiace s kvalitou mlieka a zdravím vemená. Uvedomujeme si však, že nie všetko sa dá uviesť do publikácie a preto, ak počas čítania textu v konfrontácii s vlastnými skúsenosťami a podmienkami na podniku vzniknú otázky, na ktoré odpoveď nebude možné nájsť, budeme sa tešiť na Váš priamy kontakt s našimi pracoviskami v Nitre a na vzájomnú spoluprácu pri hľadaní a navrhovaní optimálnych riešení a opatrení pre udržanie dobrej kvality mlieka.

autori

2. Anatomická stavba vemena

Mliečna žľaza (*uber*) je špecifickou žľazou cicavcov, ktorú iné stavovce nemajú. Jej produktom je mlieko, ktoré slúži na výživu mláďat. Má rozhodujúci význam pre ich život a existenciu. Fyziologicky mliečna žľaza súvisí o sústavou pohlavných orgánov, s ktorými je v úzkom funkčnom spojení. Zmeny na pohlavných orgánoch vyvolávajú cyklické zmeny v mliečnej žľaze. Napríklad, podstatný je rozdiel medzi juvenilnou mliečnou žľazou, mliečnou žľazou počas gravidity, laktujúcou žľazou či mliečnou žľazou v období laktačného kľúdu.

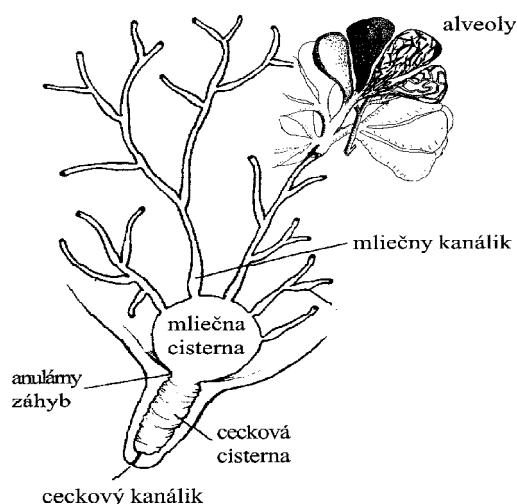
Vemeno kravy leží v lonovej oblasti. Na mliečnej žľaze je možné rozlíšiť telo (*corpus mammae*) a cecok (*papilla mammae*). Vemeno predstavuje komplexný orgán skladajúci sa z niekoľkých systémov:

- a) závesný aparát,
- b) sekrečný (žľazový) parenchým zložený z epitelových buniek,
- c) odvodné mliečne kanáliky pre uskladnenie a presun mlieka,
- d) cievny, lymfatický a nervový systém.

Závesný aparát mliečnej žľazy je vytvorený z viacerých štruktúr. Ich funkcia je v upevňovaní žľazy vo svojej polohe (ventrálnej stene trupu). Pod kožou sú uložené dve väzivové blany (fascie) a to *povrchová a hlboká fascia*, ktoré na vemeno prechádzajú z brušnej steny. Fascie tvoria obalové väzivové puzdro žľaznatého parenchýmu vemena a slúžia ako závesný aparát vemena. Z väzivového puzdra sa odštiepujú dovnútra tenké priehradky, ktoré rozdeľujú žľazu na väčšie laloky a na menšie lalôčky. V priehradkách prebiehajú krvné a lymfatické cievy a nervy a nachádza sa tu aj tukové tkanivo.

V lalokoch a v lalôčkoch leží žľazový parenchým označovaný ako *glandula mammaria*, ktorý je vytvorený z rozvetvených tubuloalvolárnych oddielov, z ktorých sekret odteká do vývodov. Vývodné cesty mliečnej žľazy pozostávajú zo vzájomne anastomozujúcich mliečnych kanálikov tzv. *mliekovodov (ductuli lactiferi)*. Všetky vývodné cesty jednej štvrtky sa spájajú do 8 až 12-tich hlavných lalokových mliekovodov (*ductuli lactiferi lobares*), ktoré ústia do **mliečnej cisterny (sinus lactiferus)**. Tá tvorí spoločnú rozšírenú časť všetkých mliekovodov a skladá sa zo **žľazatej a ceckovej časti**.

Obr 1. Schéma vývodných ciest a uskladňovacích a sekrečných priestorov vemena (Schmidt a Van Vleck, 1974).



Mliečna cisterna je dutina, v ktorej sa mlieko zhromažďuje pred dojením alebo cicaním. Rozmery mliečnych cisterien sa menia s veľkosťou celej mliečnej žľazy. Žľaznatá časť mliečnej cisterny sa nachádza v spodnom úseku žľaznatého telesa. Vykleňuje sa do mnohých, rôzne hlbokých a rozvetvených vydutí, do ktorých ústia 5 až 20 mm široké mliekovody. Okrem nich sem ústia aj malé mliekovody z okolitého parenchýmu. **Cecková časť** mliečnej cisterny je pokračovaním **žľazovej cisterny**, je zúžená a nachádza sa v základni cecku. Žľaznatá a cecková časť mliečnej cisterny spolu súvisia a hranicu medzi nimi tvorí kruhová slizničná riasa nachádzajúca sa na úrovni základne cecku (anulárna riasa). Priechodnosť tejto riasy môže významne ovplyvniť rýchlosť toku mlieka z vemena. Cecková časť mliečnej cisterny sa končí poglobulovitou klenbou v hrote cecku, kde u kráv, kôz a oviec vytvára hladká svalovina kruhový zvierač a vývodné cesty pokračujú ceckovým kanálikom. Ceckový kanálik ústi vonkajším ceckovým otvorom na vrchole cecku. Dĺžka ceckového kanálika je u kráv 6 až 12 mm.

Žľaznatý parenchým a vývodné cesty, ktoré k nemu prináležia a ústia do jednej mliečnej cisterny, predstavujú jednu mliečnu žľazu – **mliečnu jednotku**. Viac mliečných jednotiek vytvára mliečny súbor. **Mliečny súbor** je zakončený spoločným ceckom, na ktorom vyúsťujú samostatnými vývodmi všetky mliečne jednotky.

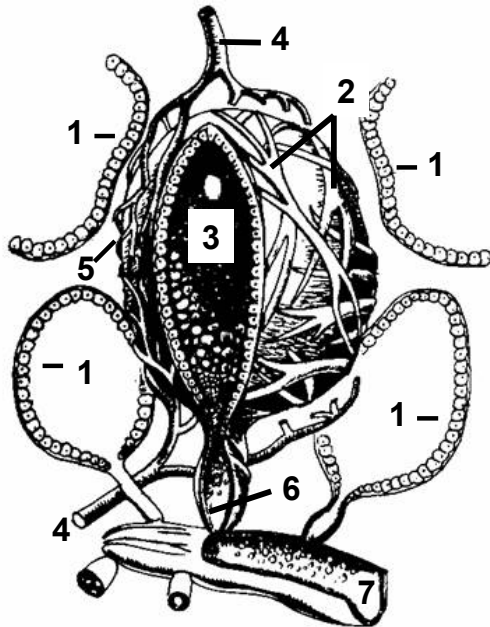
Vemeno dojnice je zložené zo štyroch mliečnych **súborov** (štvrtiek). Pre porovnanie **vemeno ovce a kozy** je zložené z dvoch súborov. Vemeno **kobyly** je zložené z dvoch mliečnych súborov, pričom každý mliečny súbor je zložený z dvoch mliečnych jednotiek. Pri kobyľách ma takto cecek dva ceckové otvory. V každej štvrtke vemena kráv a v polovici vemena oviec a kôz sa nachádza jeden mliečny súbor s jednou mliečnou jednotkou, ktorý je funkčne oddelený od ostatných súborov. **Štvrtky nie sú prepojené ani cievnu cestou ani cestou žľaznatého parenchýmu**. Rovnaká nezávislosť je aj vo vemene oviec a kôz medzi ľavou a pravou polovicou. Táto nezávislosť umožňuje preberanie tvorby mlieka poškodenej štvrtky ostatnými tromi, t.j. pri zasušení jednej štvrtky zvyčajne nedochádza k výraznejšiemu poklesu produkcie mlieka na úrovni celého vemena.

Žľaznatý parenchým reprezentuje sekrečnú zložku mliečnych žliaz. Skladá sa z tubuloalveolárnych štruktúr, ktoré sú sekrečnou zložkou a zo spojovacieho väziva (kolagénového a tukového), ktoré ho rozdeľuje na veľké množstvo malých lalôčikov. Každý lalôčik pozostáva z množstva menších, primárnych lalôčikov o veľkosti 0,5 - 1 mm, ktoré sú znovu vzájomne rozdelené intersticiálnym väzivom. Stredom každého primárneho lalôčika prebieha vnútrolalôčikový mliečny vývod, do ktorého ústia alveolárnymi mliečnymi kanálkami sekrečné mechúriky - alveoly. Počet alveol v jednom lalôčiku je asi 8 - 200.

Mliečna alveola má tvar malého guľovitého alebo mierne elipsovitého mechúrika (obr. 2). Tvar a veľkosť alveol sa značne mení v závislosti na stave sekrečnej činnosti a štádia laktácie.

Stenu alveol tvorí viac vrstiev. Každá vrstva je tvorená iným druhom buniek. Sekrečná alveola laktujúcej mliečnej žľazy cicavcov sa skladá z bazálnej membrány a na ňu priliehajúcej ako aj do nej vnorenej neúplnej vrstvy **myoepitelových buniek**, z vnútornej vrstvy sekrečných epitelových buniek, ktoré vystieľajú lúmen a zo svetlých buniek.

Myoepitelové bunky sa nachádzajú vo vnútri bazálnej membráne alveoly a tvoria nesúvislú vrstvu medzi bazálnou membránou a na ňu nasadajúcou vrstvou sekrečných



1 - sekrečný epitel, 2 - myoepitelové (svalové) bunky, 3 - dutina alveoly, 4 - tepienka, 5 - krvné kapiláry, 6 - vývod alveoly, 7 - vnútroalveolárny vývod

Obr. 2. Schéma stavby alveoly, (Kresan a kol., 1979)

bazálnej membrány, na ktorú nasadajú malé, sploštené myoepitelové bunky tvoriace neúplnú vrstvu, zo svetlých buniek s relatívne veľkým jadrom a z jednej vrstvy epitelových buniek. Vnútroalveolárny vývod sa po výstupe z jednotlivých primárnych lalôčiek spájajú a vytvárajú silnejšie medzilalôčkové vývody. Medzilalôčkové vývody sa ďalej spájajú do väčších lalokových vývodov, ktoré ústia do *mliečnej cisterny*. Epitelové bunky medzilalôčkových a lalokových vývodov nasadajú na väzivovú stenu, ktorá sa skladá z bazálnej membrány a zo spojivovej vrstvy tvorenej kolagénovými a elastickými vláknami a miestami i snopcami **hladkosvalových buniek**. Snopce svalových buniek môžu v stene lalokových vývodov vytvárať zvierače.

Stena mliečnej cisterny sa skladá zo spojivovej vrstvy, ktorá periférne prechádza do okolitého väziva - intersticiálneho tkaniva, z myoepitelových buniek ležiacich na bazálnej membráne a z dvojvrstvového cylindrického epitelu. V spojivovej vrstve steny mliečnej cisterny dojníc sú tiež hladko svalové bunky, ktoré vytvárajú prstencovú riasu. Ovce majú v mieste prechodu žľazovej časti do ceckovej časti pás viacvrstvového dlaždicovitého epitelu. **Nesekrečné epitelové bunky** vystielajúce ceckovú a žľazovú cisternu mliečnej žľazy produkujú pseudopódie, ktoré sú schopné **fagocytovať** (pohlcovať) **guľôčky mliečného tuku a kazeínové micely**. Táto vlastnosť môže

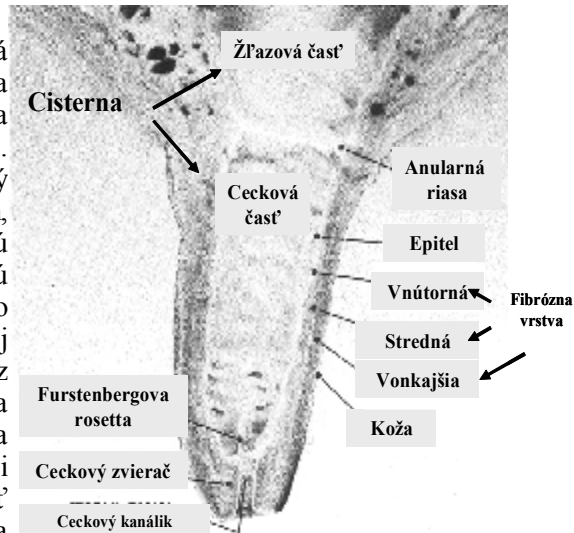
epitelových buniek. Myoepitelové bunky svojimi telami a výbežkami neúplne obklopujú alveoly. Výbežky navzájom komunikujú a prepletajú sa. Myoepitelové bunky obsahujú **myofilamenty**, čo im umožňuje sa **kontrahovať**, čím dochádza k stláčaniu mliečnych alveol a tubulov (lobulov).

Lúmen (dutinku) alveol lemujú epitelové sekrečné bunky usporiadané v jednej vrstve tvoriacej t.z.v. jednovrstvový sekrečný epitel. Tvar a veľkosť buniek nie je konštantná, ale sa synchronne mení podľa štádia laktácie, stupňa sekrecie a podľa napätia steny alveoly, ktorému sú vystavené akumuláciou vytvoreného mlieka v lúmene alveol. Mlieko je odvádzané z alveol a zo žľaznatých lalôčiek rozvetveným systémom vzájomne anastomozujúcich mliečnych kanálikov tzv. mliekovodov. Každá mliečna alveola prechádza do krátkeho **alveolárneho vývodu**, ktorý má rovnakú stavbu a funkciu ako mliečna alveola.

Alveolárne vývody ústia do vnútroalveolárneho vývodu, ktorý leží vo vnútri primárneho lalôčika. Stena vnútroalveolárnych vývodov je zložená z

hrať úlohu v **ochrane žľazy pred baktériami**.

Stenu cecka tvorí spojivová slizničná väzivová vrstva, ktorá na vnútornom konci ceckového kanálíka vytvára Furstenburgovú rosettu. Ceckový kanálik je vystlatý viacvrstvom dlaždicovým epitelom, ktorý nasadá na spojivovú slizničnú vrstvu, pod ktorou sa nachádzajú hladkosvalové bunky usporiadané do vnútornej pozdĺžnej a vonkajšej kruhovej vrstvy. U kráv, oviec a kôz sa cirkulárne usporiadaná vrstva svaloviny zahusťuje a vytvára zvierač cecka. Intenzita pevnosti ceckového zvierača a jeho veľkosť ovplyvňuje rýchlosť toku mlieka z vemena a teda v určitom rozsahu určuje dojitelnosť kráv.



Obr. 3. Prierez ceckom dojnice

Krvenie a inervácia vemena

Arteriálnu krv bohatú na živiny privádza do vemena párová vonkajšia ohanbová tepna (*a. pudenda externa*), ktorá sa po výstupe zo slabínového kanála rozdelí na prednú a zadnú výmennú tepnu. Krv z vemena odvádza vonkajšia a vnútorná ohanbová žila smerom k zadnej dutej žile a podkožná brušná žila do vnútornej hrudníkovej žily a odtiaľ smerom k prednej dutej žile. Hlavnou žilou hlbokého žilového systému je vemenná žila (*v. uberalis*).

Prívod krvi do vemena je veľmi dôležitý pre jej funkčnosť. Napr. na 1 kg mlieka je potrebné, aby 400 - 500kg krvi preteklo vemenom. Prietok krvi vemenom sa prechodne zvyšuje aj počas dojenia či cicania. Intenzita toku krvi neodráža intenzitu tvorby mlieka. Dôležitú úlohu zohráva účinnosť prechodu komponentov z krvi do vemena a ich následné spracovanie.

Aj keď nie je potvrdený vzťah medzi intenzitou toku krvi vemenom a intenzitou tvorby mlieka, zistil sa podstatný rozdiel medzi laktáciou a obdobím laktačného kľúdu. Asi 2 až 3 dni pre otelením dochádza k 2 až 6 násobnému **zvýšeniu prietoku krvi**. Znižovanie produkcie mlieka v priebehu laktácie už nie je spôsobené znižovaním intenzity prietoku krvi vemenom. K prechodnému zvýšeniu intenzity prietoku krvi vemenom dochádza aj počas dojenia, čo môže súvisieť s potrebami mliečnej žľazy po jej vyprázdnení.

Krvou sa do vemena dostávajú hormóny, ktoré regulujú rast a vývoj vemena, tvorbu a vylučovanie mlieka ako aj regeneráciu sekrečných buniek medzi dvomi laktáciami. Z krvi sa do vemena dostávajú obranné látky a biele krvinky.

Lymfatický systém. Medzi bunkami organizmu a krvou je nepretržitá výmena rozličných látok prostredníctvom tkanivového moku a lymfy. Tkanivový mok, tekutina

pretekajúca všetkými štrbinami v tkanivách a omývajúca všetky bunky, vniká do slepo zakončených lymfatických kapilár. Z lymfatických kapilár už ako lymfa prechádza ďalšími cestami ciev, uzlín a kmeňov. Lymfatické kmene na istých miestach vyúsťujú priamo do krvného obehu. Lymfatický systém napomáha udržiavať rovnováhu tekutín, ktoré pritekajú a odtekajú z vemena a tiež napomáha v boji proti infekciám (zachytávanie patogénnych mikrobov). Na začiatku laktácie, hlavne u **prvôstok**, ale niekedy aj starších kráv s ovisnutým vemenom, dochádza k intenzívnejšiemu prívodu tekutiny z krvi do vemena ako k jej odtoku. K zníženému odtoku tkanivovej tekutiny prispieva aj pomerne intenzívna produkcia mlieka, kedy mlieko vo vnútri vemena tlačí a priškrcuje lymfatické cievy. Takýto stav má za následok nahromadenie tkanivovej tekutiny, čo sa navonok prejavuje ako **edém vemena**. Tento stav pretrváva až dovtedy, pokiaľ lymfatický systém neodstráni prebytočnú tekutinu. Masáž vemena v smere odtoku lymfy podporuje odtok lymfy a znižuje opuch vemena.

Inerváciu mliečnej žľazy obstarávajú 4 nervy a to: bedrovobrušný nerv, bedrovoslabinový, hrádzkový a vonkajší semenný nerv. Tieto nervy zabezpečujú prenos informácií z receptorov vemena do vyšších nervových centier (CNS) – **aferečná inervácia**. Tieto receptory sú citlivé na dotyk, teplotu a bolesť a sú predovšetkým umiestnené v koži a to obzvlášť na povrchu kože ceckov. Uvedená inervácia je dôležitá pre reguláciu :

- a) reflexu ejakcie mlieka,
- b) erekcie cecku,
- c) zvýšenia príjmu potravy,
- d) zvýšenia respirácie a
- e) krvného tlaku.

Eferentnú inerváciu zabezpečujú vlákna z CNS vedúce do mliečnej žľazy, ktoré sú súčasťou sympatického nervového systému – **vegetatívna inervácia**. Vegetatívna inervácia vystupuje z *plexus mesentericus caudalis (pars sympathica)* a má v mliečnej žľaze predovšetkým **vazomotorickú funkciu** (ovplyvňuje aktivitu hladkosvalových buniek vo vemeni). Vegetatívne nervy **sympatiká** končia v parenchýme, v mliekovodných kanálikoch, ceckových zvieračoch a v stenách ciev, kde inervujú hladké svaly nachádzajúce sa v stenách spomínaných štruktúr vemena. **Sympatikus prostredníctvom aktivácie resp. uvoľňovania (relaxácie) ovplyvňuje prietok krvi vemenom a výtok mlieka z vemena**. Napr. sympatikus vyvoláva pravidelné kontrakcie hladkých svalov ceckového zvierača, čím zabraňuje vytekaniu mlieka z vemena. Epitelové bunky ako aj bunky myoepitelové nie sú inervované. V mliečnej žľaze nebola dokázaná prítomnosť parasympatiku.

Nervový systém priamo neovplyvňuje tvorbu mlieka a jeho sekréciu, ani kontrakciu myoepitelových buniek alveol počas reflexu ejakcie mlieka. Všetky uvedené činnosti v mliečnej žľaze sú pod kontrolou hormónov, ktoré sú privádzané krvnou cestou. Nervový systém je však pre vlastný proces získavania mlieka nenahraditeľný, pretože spúšťa mechanizmy, ktoré uvoľňujú potrebné hormóny z mozgu pre mliečnu žľazu.

Záver:

Poznatky z anatómie vemena dojnice sú základom a východiskom pre pochopenie významu faktorov prostredia chovu a manipulácie s dojniami, ktoré

sa podieľajú na raste a vývine mliečnej žľazy, tvorbe, uchovávaní a vylučovaní mlieka, udržaniu zdravia vemena a kvality mlieka.

3. Prerozdelenie mlieka vo vemene

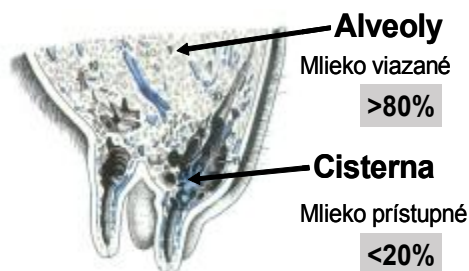
Mlieko sa tvorí v sekrečných bunkách mliečneho parenchýmu vemena nepretržite, avšak získava sa dojením alebo cicaním v priebehu dňa len periodicky. V čase **medzi dojeniami** je mlieko z hľadiska jeho prístupnosti pre dojenie resp cicanie **distribúované** (rozdeľované) do jednotlivých anatomických častí vemena:

- a) Časť mlieka tzv. **alveolárna frakcia**, zostáva v lúmene/dutinke sekrečných alveol a alveolárnych a vnútroalveolárnych vývodov, kde je pevne viazaná adhezívnymi a kapilárnymi silami. Alveolárne mlieko je možné získať len aktívnou účasťou dojnice prostredníctvom reflexu ejakcie mlieka t.j. aktívnym vytlačením mlieka z týchto priestorov do cisterny.
- b) Druhá časť mlieka tzv. **cisternová frakcia**, predstavuje mlieko zostupujúce do medzilalôčkových a lalokových vývodov a následne do žľazovej a ceckovej cisterny. Len mlieko z cisterny je prístupné pre mechanické získavanie, ktoré predstavuje prekonanie síl vytvorených kontrakciou ceckového zvierača (obr. 4).

Limitujúcim faktorom pre celkovú produkciu mlieka je množstvo mlieka nachádzajúce sa v alveolách. Ak nedochádza k pravidelnému vyprázdňovaniu alveol, prítomné mlieko v alveolách obmedzuje svoju vlastnú tvorbu a v mliečnej žľaze sa môžu predčasne aktivovať mechanizmy tlmiace produkciu mlieka t.j. nastáva proces zasušania. Z tohto dôvodu môže veľkosť objemu cisterny a mechanizmy podieľajúce sa na odtokaní mlieka z alveol do cisterny zohrávať určitú úlohu pri množstve vytvoreného mlieka vo vemene.

Objem cisterny sa v súčasnosti hodnotí pomocou sonografie. Presnejšou metódou je vydojenie mlieka z jednotlivých štvrtiek vemena zvlášť, pričom je nevyhnutné použiť látku, ktorá blokuje účinok oxytocínu.

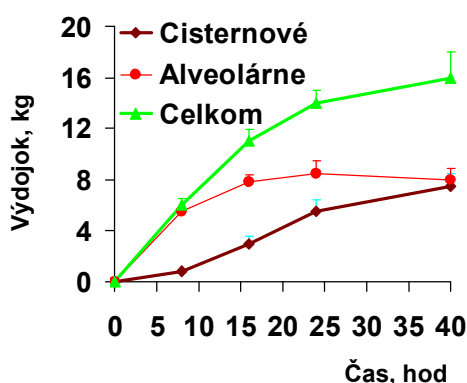
Vo všeobecnosti sa vo vemene dojníc **objem cisternového mlieka pred dojením** pri 12 hodinovom intervale dojenja pohybuje prevažne **od 5 do 20 %**. Nájdu sa však aj dojnice s vyšším podielom cisternového mlieka t.j. 30 - 40 %. Aj keď tento podiel je ovplyvnený mnohými faktormi distribúcia mlieka má vo vemene určitú dynamiku naplňovania. V období medzi dvomi dojeniami dochádza k rozdielnej intenzite naplňovania alveol a cisterny mliekom. Od momentu ukončenia dojenja dochádza v prvých 8 až 12 hodinách k postupnému a pravidelnému vyplňovaniu alveolárnej časti mliekom.



Obr.4. Schématické znázornenie prístupnosti mlieka pre mechanické získavanie (Popesko a kol., 1990)

Naplňovanie cisterny prebieha v dvoch štádiách:

- Bezprostredne po skončení dojenia** zostupuje do cisterny relatívne malé množstvo mlieka. Potom až do 4. hodiny sa v cisterne neobjavuje žiadne mlieko. Pravdepodobne to môže súvisieť s krátkym doznievaním účinku oxytocínu po stiahnutí dojacej súpravy.
- Od 6 hodiny sa začne cisterna** veľmi intenzívne naplňovať mliekom. Proces pritekania mlieka do cisterny je limitovaný objemom cisterien a elasticitou vemena. Začiatok intenzívnejšieho naplňovania vyvolávajú tlakové pomery v alveolách a tým samovoľné nekoordinované kontrakcie alveol čo vedie k vytlačaniu mlieka z alveol. Začiatok intenzívneho naplňovania sa však môže aj oneskoriť v prípade nižšej produkcie mlieka napr. ku koncu laktácie (obr. 5).



Obr. 5. Prerozdeľovanie mlieka v závislosti na čase od dojenia (Davis a kol., 1998).

Naplňovanie cisterny mliekom medzi dvoma dojeniami nie je len jednoduchým vytekaním mlieka z preplnených alveol. To že sa jedná o určitý regulačný proces poukazuje aj to, že približne po 16 hodinách je alveolárna časť naplnená na cca 90 % ale cisterna len na cca 70 % až po 24 hodinách od posledného dojenia.

Možnosť odtiekania mlieka z alveol do nižších častí vemena nie je pre produkciu dojníc dôležitým stimulačným faktorom. To znamená, že na základe veľkosti cisterny nemôžeme predpokladať produkčné možnosti dojníc. *Nezistil sa vzťah (korelácia) medzi*

veľkosťou prázdnej cisterny a produkciou mlieka. Pozitívne závislosti medzi produkciou mlieka a kapacitou cisterny sa zistili až pri hodnotení množstva mlieka v cisterne po 40 hodinách od posledného dojenia. Určité závislosti je možné pozorovať už po 8 hodinách. Kapacitný objem cisterny môže zohrávať pozitívnu úlohu v období maximálnej produkcie mlieka. V tomto období je dôležité znižovať tlakové pomery v alveolách a tak stimulovať ich maximálnu činnosť.

Veľkosť alveolárnej a cisternovej frakcie sa značne mení v závislosti od:

- individuality dojnice, kde pri každej dojnici sú zisťované rozdielne kapacity pričom však tieto hodnoty sú pre určité obdobie pomerne stabilné,
- štádia a poradia laktácie. S narastajúcim štádiom laktácie sa objem cisternového mlieka znižuje ale jeho % podiel sa zvyšuje. Pri prvôstkach sa na rozdiel od starších dojníc pozorujú v priebehu laktácie stabilnejšie hodnoty. Staršie dojnice (viac laktácii) majú väčšiu kapacitu cisterny.

Záver:

Z celkového objemu vytvoreného mlieka vo vemene je pre dojenie prístupné len mlieko z cisterny, ktorého je pred nasadením dojacej súpravy na cecky pri 12 hod. intervale dojenia vo vemene kráv len 5 - 20%. Vo vemene dojníc je podstatná časť mlieka uložená v alveolách, ktoré nie je prístupné pre dojenie, čo je potrebné pri získavaní mlieka od kráv mať neustále na pamäti. Na základe zistenej veľkosti cisterny nie je možné predpovedať produkciu mlieka ale objem cisterny môže zohrávať pozitívnu úlohu v období maximálnej produkcie mlieka. V tomto období je dôležité znižovať tlakové pomery v alveolách a tak stimulovať ich maximálnu produkčnú činnosť.

4. Vývin a rast mliečnej žľazy

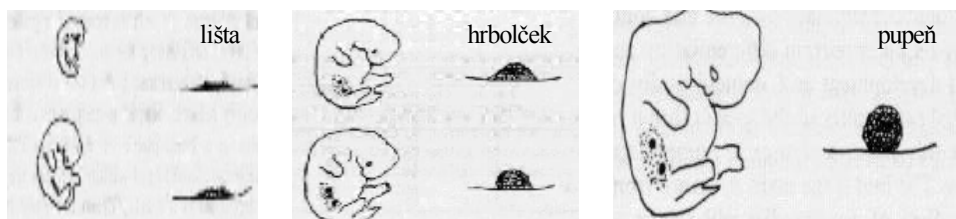
Počet mliekovodných kanálikov a alveol, ktoré tvoria sekrečný parenchým, vysoko koreluje s objemom vytvoreného mlieka ($r = 0,5-0,85$). Je zrejmé, že väčší počet sekrečných buniek znamená viac vyprodukovaného mlieka. Okrem toho, selekciou dojníc na úžitkovosť došlo k nárastu počtu sekrečných buniek v mliečnej žľaze. Toto zvýšenie značne prispelo k ekonomike chovu dojníc, pretože sa zvýšila efektivita produkcie mlieka. Okrem genetických predpokladov pre produkciu mlieka môže regulácia intenzity rastu mliečnej žľazy po narodení a možnosti jej ovplyvňovania zohrávať dôležitú úlohu pri ovplyvňovaní produkcie zvierat v dospelosti. Ovplyvňovanie intenzity rastu mliečnej žľazy súvisí s aktivitou hormonálneho systému, predovšetkým pohlavných hormónov a úrovňou kŕmenia a výživy.

4.1. Dôležité obdobia života jalovic pre rast a vývin

Rast a vývin mliečnej žľazy je možné rozdeliť do niekoľkých období:

- a) prenatálne,
- b) pred-pubertálne,
- c) post-pubertálne,
- d) gravidita ,
- e) začiatok laktácie.

a) Prenatálne obdobie. Už v ranom embryonálnom období u obidvoch pohlaví sa z ektodermy zakladajú mliečne žľazy ako tzv. *mliečne čiary*, ktoré v neskoršom období zosilnievajú a prechádzajú do **mliečnej lišty**. V ďalšom období dochádza



Obr. 6. Schéma vývoja základov mliečnej žľazy

k vzniku **mliečnych hrbolčekov**, ktorých počet je druhovo špecifický a zodpovedá počtu ceckov v dospelosti. Medzi mliečnymi hrbolčkami mliečne lišty neskôr zanikajú. Okolo mliečnych hrbolčekov sa zahusťuje mezenchým a tvorí sa základ pre cecek. Z mliečneho hrbolčeka prežúvavcov vrastá do mezenchýmu jeden a pri ostatných hospodárskych zvieratách 2-25 (podľa počtu mliečnych jednotiek) ektodermových epitelových **pupeňov**. V období pred narodením nie sú vyvinuté sekrečné bunky a kanáliky. Naproti tomu, bunky spojivového tkaniva, krvné a lymfatické cievy a bunky tukové, ktoré vznikajú z mezenchýmu, sú už pri narodení vyvinuté (obr. 6).

Veľmi dôležitou súčasťou optimálneho priebehu mamogenézy je primeraný vývoj **tukového tkaniva** v mliečnej žľaze. Obzvlášť dôležité je tukové tkanivo pre mamogenézu u kráv, kôz a oviec.

Základné **hormóny**, ktoré sa podieľajú na regulácii rastu mliečnej žľazy u dospelých zvierat, **nie sú dôležité** pre embryonálny rast mliečnej žľazy. Podstatnejší význam v embryonálnom vývine mliečnej žľazy zohrávajú metabolické hormóny a niektoré rastové faktory stimulujúce rast tkaniva mliečnej žľazy. Akékoľvek **poruchy vo vývine** mliečnej žľazy plodu ovplyvnia jej ďalší postnatálny vývoj a nakoniec aj **produkciu mlieka v dospelosti**. Z tohto dôvodu je potrebné dodržiavať zásady chovu vysokoteľných dojnic a obzvlášť jalovic.

b) Pred-pubertálne obdobie sa z hľadiska vývinu mliečnej žľazy rozdeľuje do dvoch častí. Až **do 2.-3. mesiaca po narodení** (prvá časť), t.j. počas tzv. mliečnej výživy zostáva vemeno pomerne na nízkom stupni vývinu. Dokončuje sa len vývin častí, ktoré počas prenatalného vývoja neboli ukončené. Napríklad, ceckový zvierač a vlákna hladných svalov. Rast vemena je v tomto období prispôbený rastu celého organizmu samice (**izometrický rast**), a predstavuje nárast tukového a spojivového tkaniva. Tento rast nie je pod špecifickou kontrolou hormónov. Štruktúra mliečnej žľazy sa takmer nemení a nedochádza k vývinu sekrečného tkaniva. V tomto období výživa môže ovplyvniť rast vývodného systému - parenchýmu. Intenzita rastu vemena v porovnaní s ostatnými tkanivami je asi **1,6** násobok.

V období od 3. do 9. mesiaca po narodení (druhá časť) dochádza k **alometrickému rastu** mliečnej žľazy v dôsledku zvýšenej sekrécie estradiolu (pohlavný hormón). V období puberty dochádza k najintenzívnejšiemu rastu kanálikov a tukového tkaniva. **Alometrický** rast mliečnej žľazy trvá približne **do 9. až 12. mesiaca** života (intenzita rastu mliečnej žľazy je **3,5** násobne vyššia ako rast ostatných tkanív). V tomto období narastá obsah DNA v tkanive, čo poukazuje na zvýšený počet sekrečných buniek. Pri absencii tukového vankúša nedochádza k alometrickému rastu. Uvedené obdobie je kritickým pre zvýšené ukladanie tuku v mliečnej žľaze.

c) Post pubertálne. Nástup **puberty** u jalovic je pozorovaný v období medzi 7.-9. mesiacom veku. To znamená, že alometrický rast pokračuje ešte určité obdobie v puberte (1-2 mesiace). Avšak po **prebehnutí niekoľkých pohlavných cyklov** dochádza k opätovnému izometrickému rastu mliečnej žľazy. Na vývine a raste vemena sa v tomto období už veľmi účinne podieľajú pohlavné hormóny – **estrogén a progesterón**. Okolo 18. mesiaca veku jalovic má vemeno dobre vyvinutý kanálikový, krvný a nervový systém. Alveoly pred graviditou nie sú vyvinuté. Vemeno je vyplnené tukovým a spojivovým tkanivom, prevažuje hlavne tukové tkanivo.

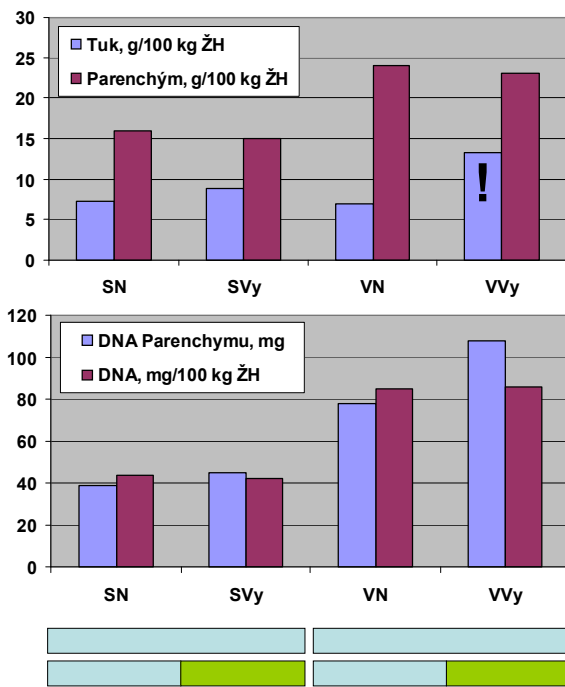
d) Gravidita je obdobie, kedy dochádza k najintenzívnejšiemu vývinu sekrečnej časti mliečnej žľazy. Obzvlášť v druhej polovici vemena je rast a vývin vemena pri jaloviciach **opätovne alometrický**. V priebehu gravidity je rast parenchýmu mliečnej žľazy nerovnomerný. Kompletizácia rastu mliečnej žľazy je najintenzívnejšia v prvej polovici gravidity. Rast však pokračuje až do konca gravidity. V prvých troch mesiacoch gravidity sa vyvíja kanálikový systém, ktorý prerastá do tukového tkaniva. V 5.-6. mesiaci rastie cisterna. Rast sekrečného tkaniva je najviac pozorovaný v období medzi 4.-7. mesiacom, kedy tukové tkanivo je nahradzované sekrečným tkanivom. V šiestom mesiaci je podstatná časť tukového tkaniva nahradená tkanivom sekrečným. Tvorba zložiek mlieka sa začína niekoľko dní pred otelením. Stáva sa, že k tvorbe mlieka dochádza aj neskôr a to v čase alebo aj po pôrode. Opätovná gravidita predstavuje pokračovanie v raste mliečnej žľazy.

e) Vývin mliečnej žľazy sa však **po otelení** nezastavuje, ale pokračuje ešte určitú dobu. Obdobie po otelení je obzvlášť významné pre rast a vývin mliečnej žľazy u prvôstok. V čase pôrodu resp. krátko pred ním dochádza k poklesu hladín progesterónu, zatiaľ čo estrogén sa prechodne zvyšuje. Zvýšená hladina stimuluje uvoľňovanie hypofyzárnych hormónov, ktoré sú potrebné pre naštartovanie a stimulovanie tvorby mlieka. Veľkosť alveol je takmer dvoj násobná oproti obdobiu zasušenia. Od 10 dňa pred otelením až do 10 dňa po otelení sa zvyšuje obsah DNA o 65% a jeho množstvo kulminuje na vrchole laktácie. Množstvo DNA v tkanive poukazuje na intenzitu tvorby mlieka.

4.2. Intenzita rastu a produkcia mlieka

Vývin mliečnej žľazy a predovšetkým jej schopnosti tvoriť mlieko je do určitej miery ovplyvnený **úrovňou výživy** v jednotlivých obdobiach rastu jalovičiek. Úroveň výživy sa na vývoji mliečnej žľazy nepodieľa vždy rovnako. V **období do odstavu** mliečna výživa zabezpečujúca vysoký prírastok živej hmotnosti pozitívne ovplyvňuje produkciu mlieka v dospelosti.

Nedávno publikované výsledky zdôrazňujú význam intenzity rastu v **období mliečnej výživy**. Zistil sa pozitívny vplyv vysokej intenzity kŕmenia teliat zabezpečujúci prírastok okolo 1 kg v období od 2 do 8 týždňa veku života na množstvo sekrečného parenchýmu na 100 kg živej hmotnosti vo veku 14 týždňov (Obr. 7a). Ako je uvedené na obrázku, na **raste parenchýmu** (štruktúr potrebných pre budúcu produkciu mlieka) sa najviac podieľala vysoká intenzita rastu od 2. do 8. týždňa veku (porovnanie S s V). Vysoká intenzita rastu v období od 8. do 14. týždňa veku už nemala pozitívny vplyv na rast parenchýmu (porovnanie SN s SVy). Podobne aj iní autori zistili, že **prírastky teliat v období mliečnej výživy nad 1 kg/deň znamenali vyššiu produkciu mlieka v období dospelosti**. Vyššia úroveň produkcie mlieka skupiny jalovičiek s vysokou intenzitou rastu v období mliečnej výživy pravdepodobne môže súvisieť s **priamym vplyvom na vývoj mliečnej žľazy** - rast parenchýmu nie však tukového tkaniva. Pozitívny vplyv intenzity rastu v ranom období života teliat na ich neskoršiu produkciu mlieka sa prejavuje cez priaznivejšie podmienky pre **dokončevanie vývinu rôznych regulačných mechanizmov** (nervový, hormonálny, imunitný), ktoré sa podieľajú na optimálnejšom vývine celého organizmu. Nezanedbateľný je aj **príjem hormónov a biologicky aktívnych látok mliekom**, ak sa praktizuje výživa natívnym mliekom.



Výživa od 2. do 8. týž.

Stredná: 21,3% CB, 21,3% T
1.1% zo ŽH,

400g prírastok

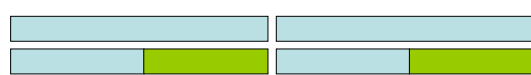
4,7 kcal ME/g ŽH

Vysoká: 30,3% CB, 15,9% T
2% zo ŽH,

Výživa od 8. do 14. týž.

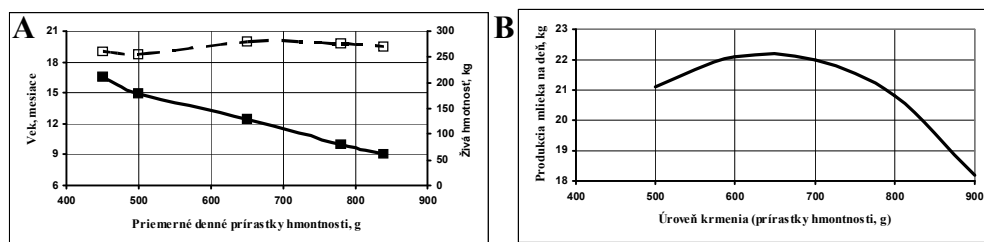
Nízka: 16,6% CB, 3,8% T
400g prírastok

Vysoká: 21,3% CB, 3,7% T
ad libitum



Obr. 7a. Vplyv intenzity rastu na obsah tuku a parenchýmu v mliečnej žľaze a obsah DNA (Brown a kol., 2005). Prvé písmeno S (stredný) a V (vysoká) znamená rozdielnu intenzitu rastu od 2. do 8. týždňa života. Druhé písmeno N (nižšia) a Vy (vyššia) znamená rozdielnu intenzitu rastu od 8. do 14. týždňa života jalovičiek.

V ďalšom období t.j. od odstavu po pubertu nadmerné prekrmovanie negatívne ovplyvňuje budúcu úžitkovosť (obr. 7). Napr., ad libitné kŕmenie pred pubertou (prírastok ž.h. na deň 1,2 kg) znížilo až o 23 % hmotnosť sekrečného tkaniva mliečnej žľazy a o 32 % obsah DNA v porovnaní so skupinou jalovičiek kŕmených restriktívne (prírastok ž.h. na deň 0,6 kg). Príčinou tohto stavu je pomerne nízka hladina rastového hormónu v krvi prekrmovaných jalovičiek a intenzívnejší vývin tukového tkaniva v mliečnej žľaze na úkor tkaniva sekrečného. Naproti tomu, rozdielna intenzita rastu



Obr. 7b. A - Vek pri ktorom dosiahnú dojnice (čiernostrakaté dánkse) pubertu (plný štvorec) a korešpondujúca živá hmotnosť v závislosti od intenzity rastu (prázdny štvorec). B - Vplyv intenzity rastu jalovic v pred-pubertálnom období na ich produkciu mlieka v dospelosti (Sejrsen a kol., 2000).

vyvolaná rozdielnou výživou v **post-pubertálnom** období neovplyvnila hore uvedené ukazovatele. Vo všeobecnosti sa udáva, že pre optimálny rast mliečnej žľazy u jalovic v období odchovu je potrebné dosiahnuť prírastky živej hmotnosti okolo **0,6 - 0,7 kg/deň** a to hlavne v pred-pubertálnom období života. Intenzita rastu v kritickom období života pre rast a vývin vemena je ovplyvnená aj plemennou príslušnosťou. Mliekové plemená s veľkým telesným rámcom (Holštýn) môžu dosahovať vyššie prírastky (0,7-0,8 kg/deň) v porovnaní s plemenami s malým telesným rámcom (Jersey), kde prírastok je nižší (0,5 - 0,6 kg/deň). Pri plemenách s kombinovanou úžitkovosťou doposiaľ nebola testovaná optimálna intenzita prírastov živej hmotnosti pre rast a vývin mliečnej žľazy. Avšak ani jalovice týchto plemien by v období pred pubertou nemali byť prekrmované

Záver:

Rast a vývin mliečnej žľazy jalovičiek mliekových plemien je možné rozdeliť do niekoľkých období, ktoré sú charakterizované špecifickými vývinovými zmenami. Tieto zmeny sa môžu pozitívne ale aj negatívne podieľať na budúcej produkcii mlieka. Najdôležitejším obdobím je obdobie do odstavu (do 2 mesiaca života) a potom od 3 do 9 mesiaca (obdobie pred nástupom puberty). Prírastok živej hmotnosti nad 1 kg/deň počas obdobia mliečnej výživy a v rozmedzí 0,6 - 0,7 kg/deň v období od 3.-9. mesiaca života preukazne stimuluje produkciu mlieka počas prvej laktácie.

5. Involúcia mliečnej žľazy – manažment zasúšania

Účinky a následky obdobia laktačného kľudu (zasušenie mliečnej žľazy) na produkciu mlieka a zdravie vemena sú veľmi významne ovplyvnené úrovňou riadenia chovu. Je potrebné veľmi dobre poznať odpovede na otázky - čo je to obdobie zasúšenia, prečo je toto obdobie veľmi dôležité, čo sa odohráva vo vemene, a ako to ovplyvňuje budúcu laktáciu. Okrem toho, sú tu otázky týkajúce sa zdravia vemena. Prečo na začiatku a na konci laktácie je najviac problémov s infekčným ochorením mliečnej žľazy, ako tomu zabrániť resp. dostať pod kontrolu?

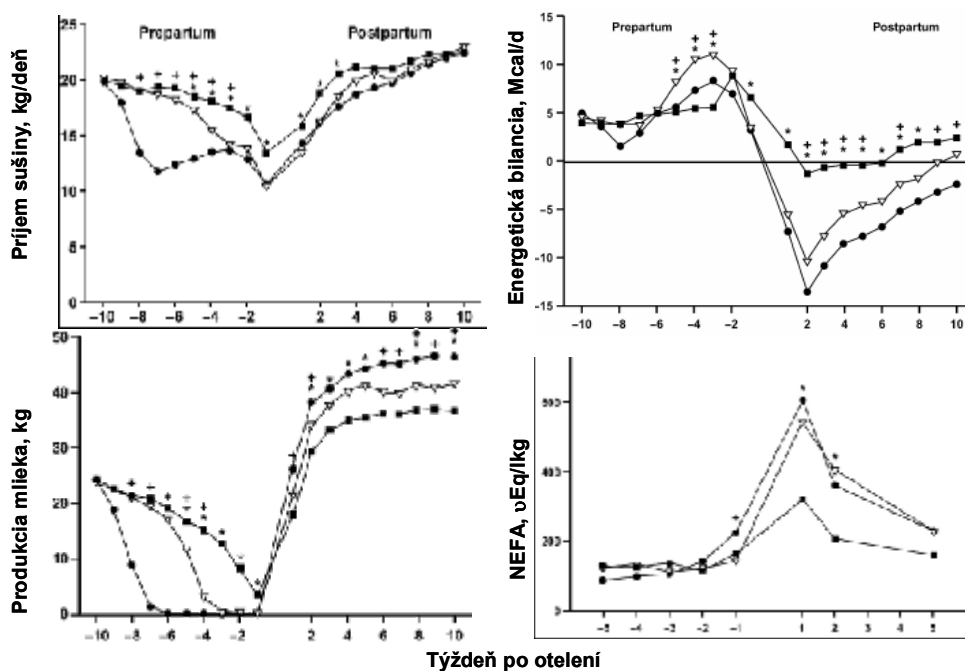
5.1. Mechanizmus a priebeh involúcie

Involúcia mliečnej žľazy predstavuje obdobie znižovania produkcie mlieka a laktačného kľudu, ktoré je pre nasledovnú produkciu mlieka po otelení nevyhnutné. Počas tohto obdobia dochádza k prestavbe sekrečného epitelu, k obmene starnúcich buniek a zvýšeniu percenta počtu epitelových buniek, čo je základ pre produkciu mlieka v nasledujúcej laktácii. Najcitlivejšie na priebeh involúcie sú dojnice, pretože produkcia mlieka je veľmi intenzívna aj počas gravidity resp. dokonca aj tesne pred otelením. Vo všeobecnosti sa odporúča, aby napr. u dojníc sa **obdobie zasúšenia** pohybovalo v rozmedzí **45 - 50 dní** a aby nebolo kratšie ako 40 dní. Preukazne najviac mlieka vyprodukovali dojnice s dĺžkou zasúšenia 60 dní. Odporúča sa, aby **prvôstkam** sa doba zasúšenia predĺžila až na **65 dní**.

Krátke obdobie zasúšenia znamená podstatné zníženie produkcie mlieka v nasledujúcej laktácii. V pokuse s polvemennou technikou sa zistilo, že polovica vemena

zasušená 30 dní pred otelením vyprodukovala po otelení počas prvých 100 dní laktácie o 19% mlieka menej ako druhá polovica vmena zasušená 70 dní pred otelením. Pri nepretržitom dojení dochádza po otelení až k 50 % zníženiu produkcie mlieka v porovnaní so zasušením 60 dní. Dokonca ani podávanie rastového hormónu, ktorý za normálnych podmienok zvyšuje produkciu mlieka až o 20%, neovplyvnilo útlm produkcie vyvolaný nepretržitým dojením bez zasušenia. **Za určitých podmienok výživy je možné skrátiť** obdobie zasušenia až na **28 dní**, kedy dochádza počas prvých 70 dní laktácie k zníženiu dennej produkcie približne o 12% oproti 56 dennému zasušeniu. Pri skrátenom období zasušenia je dôležité poskytnúť dojniciam počas obdobia kráteného zasušenia kŕmnu dávku rovnakej energetickej hodnoty ako počas prvých mesiacov laktácie.

Aj keď táto práca nie je zameraná na výživu dojníc, je potrebné v tejto kapitole poskytnúť čitateľovi informácie aj o energetických požiadavkách súvisiacich s produkciou mlieka a metabolizmom pri dojení bez zasušenia. Ako je uvedené na obrázku 8, nepretržité dojenie pri vysokom príjme produkčnej kŕmnej dávky veľmi významne znižuje riziko metabolických porúch po otelení. Poukazuje na to vyrovnaná energetická bilancia ako aj koncentrácia neesterifikovaných mastných kyselín (NEFA). Tento energetický stav odráža vyšší príjem sušiny pred otelením ako aj nižšiu produkciu



Obr. 8. Vplyv nepretržitého dojenia a rôzne dlhého obdobia zasušenia pri rozdielnej výžive na príjem sušiny, produkciu mlieka, energetickú bilanciu a produkciu NEFA u holštanských dojníc (Rastani a kol., 2005)

- Nepretržité dojené, kŕmna dávka 1,79 NE_L, Mcal/kg
- ▽ Zasušené 28 dní, kŕmna dávka 1,79 NE_L, Mcal/kg
- Zasušené 56 dní, kŕmna dávka 1,50 NE_L, Mcal/kg od 56 do 28 dní, kŕmna dávka 1,69 NE_L, Mcal/kg

mlieka po otelení. Dokonca pozitívna energetická bilancia po otelení u kráv bez zasúšania pozitívne ovplyvnila po otelení aj reprodukčné ukazovatele.

Tieto zaujímavé výsledky boli publikované v roku 2005. Preto je veľmi ťažké urobiť záver o tom či je alebo nie je potrebné zasúšať vysoko-produkčné dojnice. Doterajšia literatúra jednoznačne potvrdzuje negatívny vplyv nepretržitého dojenia na produkciu mlieka po otelení, čo je evidentné aj na obr. 8. Co je však nové, je pozitívny vplyv na metabolizmus dojníc a reprodukciu. Nevyjasnené su otázky dojenia bez zasúšenia o vplyve na dĺžku laktácie či dlhovekosť dojníc, ktoré neboli zasúšené. Je tiež otázne, ako na nepretržité dojenie reagujú nízko-produkčné a ako vysoko-produkčné dojnice, a akú úlohu tu zohráva energetická hodnota kŕmnej dávky. V neposlednom rade je to aj otázka schopností manažmentu zvládnuť energetické požiadavky nepretržite dojených vysoko-produkčných dojníc. Aj napriek pozitívam, v súčasnosti sa neodporúča nepretržité dojenie resp. veľmi krátke obdobie zasúšenia, pretože nie sú poznatky o dopade tejto koncepcie zasúšania v praktických podmienkach..

Pri zasúšaní dojníc, obzvlášť vysokoprodukčných, je potrebné dodržať **určité zásady**:

- a) Počas niekoľkých dní pred zasúšením vylúčiť z kŕmnej dávky koncentrované krmivo a znížiť príjem vody, čím sa zníži tvorba mlieka.
- b) Prestať dojiť zo dňa na deň a nie postupné znižovanie frekvencie dojenia.
- c) Aplikácia antibiotík do každej štvrtky vemena.
- d) Po prerušení dojenia dochádza k nárastu vnútrovemenného tlaku čo tlmí ďalšiu tvorbu mlieka. Neohmatávať vemeno, pretože dochádza k ejekcii mlieka a posilňuje sa tvorba mlieka. Vydojiť sa odporúča len v prípade pozorovanej silnej mastitídy – opuchy a zápaly.

Spôsob zasúšania má rôzne modifikácie, ktoré sú výsledkom rôznych skúseností chovateľov, výskumu a podmienok chovu. Napr. pri bežne zaužívanom spôsobe redukcie frekvencie dojenia pred samotným zasúšaním (jeden krát denne, jeden krát za dva dni a pod.) dochádza k preukaznému zvýšeniu počtu somatických buniek čo zhoršuje kvalitu mlieka. Doposiaľ nebol overený jednoznačne akceptovateľný postup zasúšania. V každom prípade je potrebné si uvedomiť, že involúcia predstavuje veľmi kritické obdobie vo vývine mliečnej žľazy, ktorému je potrebné venovať zvýšenú pozornosť.

Mechanizmus ako aj faktory, ktoré kontrolujú intenzitu úbytku buniek, a tým stálosť laktácie, nie sú doposiaľ celkom objasnené a sú predmetom intenzívneho štúdia. Na základe doterajších výsledkov je možné proces **apoptózy** (programovaná smrť buniek, ku ktorej dochádza počas involúcie - úbytok sekrečných buniek) charakterizovať ako odpoveď buniek k fyziologickým stimulom. Apoptóza je normálny fyziologický jav v mliečnej žľaze a je predmetom záujmu vedy a výskumu, pretože poskytuje aj možnosť štúdia mechanizmu starnutia.

Medzi najviac diskutované stimuly **regulujúce resp. spúšťajúce proces apoptózy** patria:

- a) Výživa,
- b) Reprodukčný stav,

- c) Galaktopoetické (mliekotvorné) hormóny - nízka hladina prolaktínu a rastového hormónu,
- d) Zastavenie získavania mlieka,
- e) Frekvencia získavania mlieka a účinnosť dojenia,
- f) Lokálne faktory.

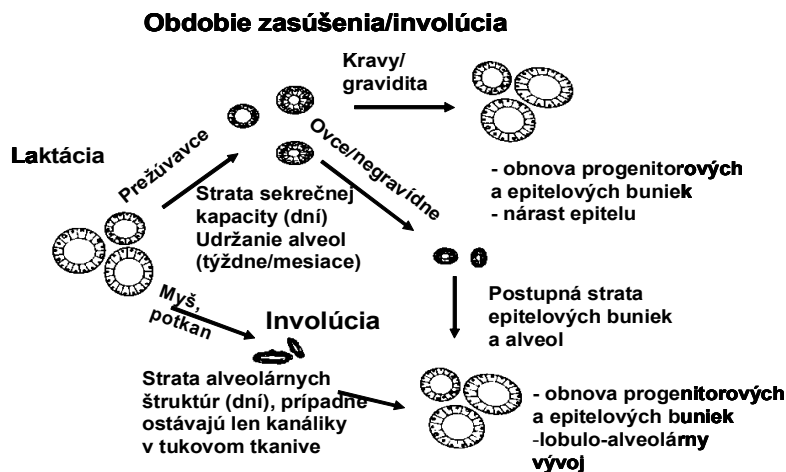
Výživa zabezpečujúca vyvážený príjem živín podľa produkcie mlieka znižuje apoptické procesy v mliečnej žľaze. Obzvlášť dôležitá je výživa v období zostupnej fázy laktačnej krivky. Napríklad, zvýšením príjmu krmiva sa môže predĺžiť laktácia. Apoptóza veľmi citlivo reaguje na **frekvenciu a účinnosť dojenia**, kedy zvyšovaním frekvencie dojenia (porovnanie dojenia 3x a 1x denne) dochádza k znižovaniu apoptózy. Avšak pri dojení 3x a 2x denne rozdiely v apoptóze neboli pozorované. Účinnosť dojenia predstavuje zosúladenie úkonov spojených s dojením so vznikom reflexu ejekcie mlieka, čo garantuje maximálne vytlačenie mlieka z alveol. Apoptóza vo vzťahu k frekvencii a účinnosti dojenia (úplnosť vyprázdňovania alveol) je založená na prítomnosti lokálnych faktorov v mlieku (mechanizmus FIL - spätný inhibitor laktácie). **Galaktopoetické hormóny**, predovšetkým rastový hormón a prolaktín, sú súčasťou mechanizmov regulujúcich apoptózu a životaschopnosť sekrečných buniek. **Gravidita** významne tlmí produkciu mlieka u mnohých druhov. U dojnic sa jej negatívny účinok prejavuje až v druhej polovici laktácie. Mechanizmus negatívneho účinku gravidity na laktáciu nie je celkom objasnený. Avšak, k inhibícii produkcie mlieka u dobytka dochádza v období narastajúcich hladín estrogénov pochádzajúcich z placenty. Estrogény svojím účinkom menia funkciu mliečnej žľazy z laktujúcej na involučnú. Rozsah apoptózy počas zasušenia je významne ovplyvňovaný reprodukčným stavom organizmu. **Zastavením získavania mlieka** dochádza k rýchlym zmenám v mliečnej žľaze a intenzívnejšie sa spúšťa mechanizmus involúcie mliečnej žľazy.

Fyziológia mliečnej žľazy počas obdobia zasušenia sa značne odlišuje od tej, ktorá charakterizuje obdobie laktácie. Po zastavení získavania mlieka regulácia involúcie prebieha **v dvoch štádiách**.

1. **V prvom štádiu lokálne faktory** na úrovni sekrečného epitelu iniciujú involúciu (akumulácia mlieka v alveolách). Tento proces sa môže zastaviť opätovným získaním mlieka.
2. Procesy involúcie **v druhom štádiu** sú však ireverzibilné (nie je ich možné vrátiť). V tomto období dochádza najprv k zníženiu hladiny galaktopoetických hormónov v krvi a potom k úplnej deštrukcii alveolárnych štruktúr ako aj masívnej strate alveolárnych buniek (**systémový účinok**) (obr. 9). Druhé štádium je však možné potlačiť glukokortikoidmi a progesterónom alebo graviditou.

Druhé štádium je možné rozdeliť do troch etáp:

- a) Aktívna involúcia,
- b) Obdobie rovnovážneho stavu,
- c) Opätovný vývoj mliečnej žľazy a tvorba kolostra.



Obr. 9. Priebeh zmien tvaru sekrečnej bunky a ich funkcie v závislosti od druhu zvierat'a. Tieto zmeny súvisia s produkciou mlieka počas gravidity (Akers a kol., 1990).

A) Aktívna involúcia: Maximálna **aktivácia procesu involúcie** je pozorovaná v období zastavenia získavania mlieka a časovo prebieha asi 4 týždne. Zastavenie získavania mlieka vyvoláva tzv. stagnáciu tvorby mlieka a to vplyvom:

- a) histologických
- b) a biochemických zmien.

Ukončenie tohto intenzívneho procesu involúcie sa u kráv zisťuje asi za 21-30 dní. Po zastavení získavania mlieka preplnené vemeno spúšťa ireverzibilné (nenávratné) zmeny v cytoplazme buniek (**histologické zmeny**). Tieto zmeny sú vyvolané prerušeným zásobovaním buniek krvou. Nahromadené mlieko zapríčini prasknutie alveol a poškodenie bazálnej membrány, t.j. dochádza k poškodeniu, ktoré umožní rozpad komponentov mlieka. Na obr. 9. sú uvedené aj medzidruhové rozdiely, ktoré súvisia s tvorbou a získavaním mlieka počas gravidity. K najvýraznejším zmenám dochádza pri laboratórnych zvieratách ako sú myši či potkanmi. Pri týchto zvieratách je obdobie medzi ukončenou laktáciou a opätovnou graviditou relatívne dlhšie. Pri ovciach a obzvlášť pri dojniciach sa kombinuje obdobie involúcie s prebiehajúcou graviditou, ktorá stimuluje rast a vývin sekrečného epitelu už krátko po zasúšení (ovce) či dokonca už počas laktácie (dojnice). Myoepitelové bunky nepodliehajú uvedeným zmenám a slúžia na udržanie integrity pre prežívajúce bunky.

Histologické zmeny vyvolávajú aj zmeny v **objeme a zložení sekreátu (biochemické zmeny)**: v prvých dňoch po zastavení získavania mlieka dochádza k akumulácii mlieka vo vemene, pričom objem kulminuje asi v 2-4 dni. V priebehu ďalšieho týždňa dochádza k rýchlemu poklesu objemu mlieka, pričom ďalej postupne klesá v priebehu ďalších 30 dní. Koncentrácia špecifických zložiek mlieka (kazeín,

tuk) sa postupne znižuje v priebehu 2 - 3 týždňov, ale nikdy sa úplne nevytratia. Na druhej strane, koncentrácia laktózy prudko klesá od okamžiku zastavenia získavania mlieka. Koncentrácia bielkovinových komponentov, ktoré sa do mlieka dostávajú z krvi (**imunoglobulíny**) sa zvyšuje v prvom týždni maximálnej involúcie. Koncentrácia imunoglobulínov v tomto období však nedosahuje úroveň mlieka. Od prvého dňa zasušenia sa výrazne zintenzívňuje príchod leukocytov z krvi do mliečnej žľazy.

B) Obdobie rovnovážneho stavu je pri dojniciach veľmi krátke a často krát k nemu ani vôbec nedochádza. Výraznejšie je u oviec a zreteľné pri laboratórnych zvieratách. V uvedenom období je vemeno vyplnené len veľmi malým objemom tekutiny, v ktorej sú základné zložky mlieka zastúpené len vo veľmi nízkej koncentrácii. Koncentrácia imunoglobulínov a laktoferínu je zvýšená ale nie na úroveň aká je meraná v 3 - 4 týždni zasušenia.

C) Opätovný vývoj mliečnej žľazy a tvorba kolostra predstavuje fázu obdobia zasušenia, kedy dochádza k prechodu mliečnej žľazy zo štádia kl'udu do štádia laktácie. Toto obdobie sa začína asi 3 - 4 týždne pred pôrodom. Dochádza k intenzívnej proliferácii (množeniu) sekrečných buniek v alveolách. Koncentrácia základných komponentov mlieka sa začína zvyšovať asi 2 týždne pred pôrodom a asi 3 - 5 dní pred pôrodom dochádza k značnému zvýšeniu ich tvorby. Základnou funkciou tohto obdobia je tvorba kolostra bohatého na imunoglobulíny, nevyhnutné pre stimuláciu a zabezpečenie imunity novonarodeného teľaťa.

Záver:

Obdobie zasušenia vytvára časový priestor pre regeneráciu a prípravu mliečnej žľazy na budúcu laktáciu a tiež pre riešenie problémov infekcie vemena. Obdobie zasušenia, aj napriek rôznym trendom, by nemalo byť kratšie ako 45 dní, pričom pri prvôstkach by sa malo pristúpiť k dlhšiemu obdobiu zasušenia (65 dní). Neodporúča sa skracovať obdobie zasušenia ako aj nepretržité dojenie počas celej laktácie.

6. Biológia procesu získavania mlieka

Význam uvoľnenia vytvoreného mlieka vo vemene je pre vlastný proces dojenia známy už od dôb, kedy človek vôbec domestikoval dobytok. Vedelo sa, že pre kravy je potrebná extra stimulácia pre uľahčenie procesu dojenia. Tak napr., prvé informácie o význame stimulácie boli zaznamenané už pred 5000 rokmi starými maliarmi, kde sa dojenie uskutočňovalo ponechaním vlastného teľaťa cicať jeden cecok zatiaľ čo ostatné boli dojené, resp. iný spôsob bol realizovaný cez masáž vulvy pričom druhá osoba dojila. Aj v súčasnom období existujú v južnej amerike plemená využívané ľuďmi pre produkciu mlieka, kde pred samotným dojením (ručným či strojovým) sa po dobu asi 30 s ponechá krava cicať vlastným teľaťom a až potom nasleduje dojenie.

Udržanie laktácie je závislé od sekrécie hormónov a pravidelného vyprázdňovania vemena. Vyprázdňovanie vemena – dojenie, cicanie, súvisí s neurohumorálnou reguláciou udržiavania laktácie. Kontakt teľaťa, človeka, či stroja s veménom aktivuje

centrálny nervový systém (CNS). Aktivácia CNS sa na udržovaní laktácie podieľa dvomi spôsobmi –

- a) reflex ejakcie mlieka,
- b) ďalšie uvoľnenie laktogénnych (stimulujúcich tvorbu mlieka) hormónov do krvi.

Vznik reflexu ejakcie mlieka je nevyhnutným pre udržanie laktácie. Uvoľňovanie laktogénnych hormónov ovplyvňuje nielen celkový metabolizmus organizmu v prospech mliečnej žľazy, ale stimuluje aj procesy v sekrečných bunkách potrebných pre tvorbu mlieka. Stimulácia cicaním, na rozdiel od stimulácie dojacím zariadením, sa podieľa na udržovaní laktácie obidvomi spôsobmi, dojenie len prvým spôsobom.

6.1. Oxytocín – charakteristika a tvorba

Oxytocín, ktorý je tvorený 9 – aminokyselinami, je výborným príkladom mediatorovej (informačnej) molekuly s rozmanitými fyziologickými účinkami, ako aj spôsobmi dopravy k jej cieľovým bunkám. Oxytocín, po uvoľnení z neurosekrečných terminálov v neurohypofýze do krvi, sprostredkováva účinky ako hormón. Je prenášaný v telovom obehú k vzdialeným cieľovým orgánom, kde medzi najdôležitejšie patria mliečna žľaza a maternica.

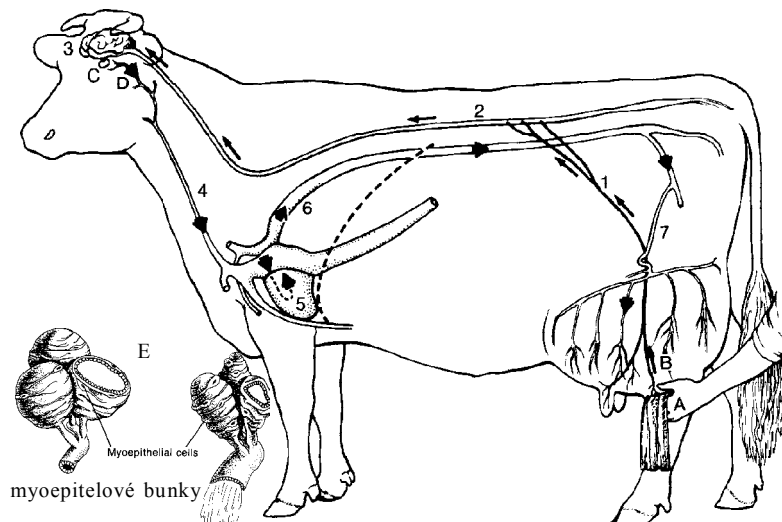
Oxytocín sa tvorí v **supraoptických a paraventriculárnych jadrách hypotalamu** a do **neurohypofýzy** sa dostáva po nervových vláknach naviazaný na bielkovinový nosič (**neurofyzín I**) ako tzv. **neurosekrét**. V **neurohypofýze** sa oxytocín uskladňuje a na zodpovedajúce dráždenie prichádzajúci z vemena sa uvoľňuje od neurofyzínu a vylučuje sa do krvi. *Sekrécia oxytocínu je riadená reflexne prostredníctvom frekvencie, počtu a charakteru prichádzajúcich nervových impulzov z vemena resp. matrice.*

6.2. Reflex ejakcie mlieka – priebeh a význam

Ejakcia mlieka je vrodený reflex a prebieha bez vedomej kontroly zvieráťa. K ejakcii dochádza v dôsledku reakcie organizmu na dotykovú stimuláciu mliečnej žľazy. Reakcia organizmu predstavuje aktiváciu **tzv. neuro-endokrinného reflexného oblúku**. Výsledkom je uvoľnenie oxytocínu z neurohypofýzy do krvi a jeho fyziologický účinok na úrovni sekrečného epitelu mliečnej žľazy. Staršia literatúra sa zmieňuje aj o podmienenom uvoľnení oxytocínu u dojnic. Avšak súčasné výsledky mnohých autorov jednoznačne ukázali, že len stimulácia vemena vyvoláva uvoľnenie oxytocínu a tým ejakciu mlieka. Ako už bolo a ešte ďalej bude uvedené, určité podmienené reflexy však môžu pozitívne ovplyvňovať rýchlosť toku mlieka počas dojenia a stupeň vydojenia.

Mechanizmus reflexu ejakcie: Neuroendokrinný - reflexný oblúk ejakcie mlieka sa skladá z dvoch častí. Jedna je **nervová** a druhá **hormonálna**. Mliečna žľaza predovšetkým v ceckovom priestore obsahuje senzibilné nervové zakončenia, ktoré sú schopné preberať a ďalej rozvádzať taktilné vzruchy (obr. 10).

1. **Nervová cesta:** Mechanické vzruchy (A) z mliečnej žľazy (B) po stimulácii sú vedené cez aferentné nervové dráhy po vrchnej strane neurónov (1,2) do hypotalamu (3), presne do *nucleus supraopticus a paraventricularis*. Tieto

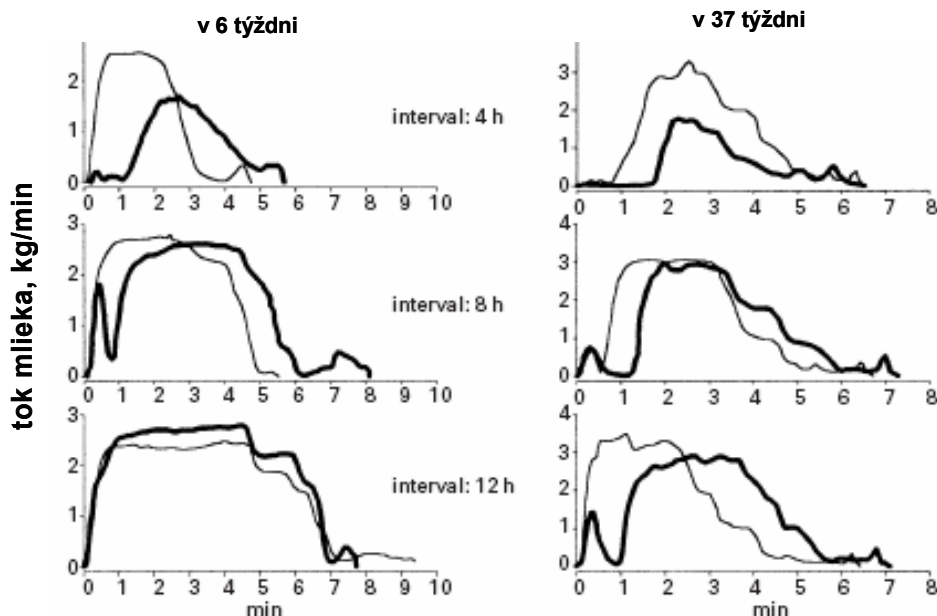


Obr. 10 Reflexný oblúk ejakcie mlieka a zmeny veľkosti alveol po vyvolaní ejakcie (Schmidt a Van Vleck, 1974).

magnocelulárne neuróny (C) pozostávajú z jadrového regiónu a sú cez aferentné axóny spojené s neurohypofýzou (D), ktorá uvoľňuje uložený oxytocín neurohypofýzy do krvi. Aferentné nervové dráhy hypotalamu sa končia v zadnom laloku hypofýzy a týmto sa končí aj **nervová cesta** neuroendokrinného - reflexného oblúku.

- Hormonálna cesta** predstavuje transport oxytocínu z neurohypofýzy krvným obehom do mliečnej žľazy (4,5,6,7). V mliečnej žľaze dochádza k naviazaniu oxytocínu na špecifické receptory a prenosu informácie do aktivity myoepitelových buniek. Následkom tejto väzby dochádza ku kontrakcii (stiahnutiu) myoepitelových buniek. V dôsledku kontrakcie buniek sa vytláča mlieko z alveol a malých kanálikov do vývodného systému a cisterny. Takýto presun mlieka sa prejavuje vzostupom vnútrovemeného tlaku (E). Čas, ktorý uplynie od uvoľnenia oxytocínu do krvi a jeho transport do vemena je okolo 24 sekúnd u kôz a asi 17 sekúnd u oviec. U kráv sa tento čas pohybuje okolo 30 - 40 sekúnd. Následný vzostup vnútrovemeného tlaku vyvolaný oxytocínom však závisí od množstva mlieka v alveolách.

Vyvolanie ejakcie mlieka je základnou podmienkou pre rýchle a úplne vydojenie a dosiahnutie maximálnej produkcie dojnice. Oxytocín je nenahraditeľný pre vyvolanie ejakcie mlieka. Význam ejakcie mlieka je pri zabezpečovaní maximálnej úžitkovosti dôležitý aj z dôvodu prerozdelenia mlieka vo vemene. Ak sa posudzuje produkcia mlieka iba ako zdroj obživy mláďat, tak potom dojnice patria spolu s ovcami a kozami do skupiny zvierat, ktoré pre prirodzenú produkciu mlieka nepotrebujú reflex ejakcie. V porovnaní s inými druhmi, napr. ošípaná, králik a pod., dojnice a malé prežúvavce majú relatívne veľkú cisternu, v ktorej uchovávajú



Obr. 11. Priebeh toku mlieka v 6. a 37. týždni v závislosti od stimulácie. Svetlá čiara s 1. min stimuláciou pred nasadením a hrubá čiara dojenie bez stimulácie (Hilger a Bruckmaier, 2001).

mlieko v čase medzi dojeniami resp. cicaním. Neustále zvyšovanie úžitkovosti dojníc, ako aj potreba dôkladného vyprázdnenia vemena počas strojového dojenia, si však vyžaduje reflex ejekcie mlieka.

Aby došlo k vyvolaniu ejekcie mlieka musia hladiny oxytocínu v krvi dosiahnuť určité minimálne koncentrácie. Ejekcia mlieka sa uskutočňuje na **princípe tzv. prahovej hladiny**, kedy na priebeh maximálnej ejekcie mlieka stačí zvýšenie koncentrácie oxytocínu v krvi z bazálnej hodnoty t.j. okolo 1 - 2 pmol/l na hodnotu 3 - 5 pmol/l. Inými slovami povedané, k ejekcii mlieka dochádza po prekročení uvedených bazálnych hodnôt a potom už nezáleží na tom, aké je množstvo ďalej uvoľneného hormónu pokiaľ presahuje prahovú hodnotu. Princíp prahovej hladiny tiež znamená, že nielen vyvolanie sekrécie oxytocínu nad prahovú hodnotu ale aj **udržanie zvýšených hladín oxytocínu počas celého dojenia** je dôležité pre rýchle a kompletne podojenie t.j. pre maximálnu produkciu. Zvýšená hladina oxytocínu počas celého dojenia je udržiavaná **stimulačným pôsobením ceckovej gumy na tkanivo cecku**.

Reflex ejekcie mlieka počas celého dojenia je nepostrádateľný z hľadiska úrovne produkcie mlieka i času dojenia.

Ku koncu laktácie dochádza k predlžovaniu času potrebného na vyvolanie reflexu ejekcie mlieka. Predpokladalo sa, že príčinou je znížená citlivosť mliečnej žľazy k účinkom oxytocínu. Prijatím prahovej teórie o účinku oxytocínu sa vyvrátila teória postupného **oslabovania reflexu ejekcie mlieka počas laktácie a počas dojenia**. Zistilo sa, že:

- a) *Sekrécia oxytocínu sa počas laktácie nemení. Zdanlivo oslabený reflex ejakcie mlieka pozorovaný ku koncu laktácie súvisí s množstvom mlieka nachádzajúceho sa v alveolách a cisterne. Menší objem mlieka v cisterne a predovšetkým v alveolách potrebuje viac času na odtok do cisterny. Preto dojnice v posledných mesiacoch laktácie (tiež dojnice pri dojení 3 x denne) potrebujú dlhší čas od začiatku stimulácie do nasadenia dojacej súpravy (obr. 11). Je zrejmé, že **dlžka prípravy vemena dojnice na dojenie** musí zohľadňovať stupeň naplnenia vemena mliekom. Podobne ani znižovanie maximálneho toku mlieka ku koncu laktácie (pozorovaný predovšetkým u dojníc s vysokou dojiteľnosťou) nie je výsledkom oslabenia reflexu ejakcie mlieka, ale len nedostatočným naplňovaním cisterny vemena mliekom v dôsledku nižšej produkcie a teda nižšej intenzity pritekania mlieka z alveol do cisterny v porovnaní s odtokom mlieka z cisterny cez ceckový kanálik do dojacieho zariadenia.*
- b) *Sekrécia oxytocínu sa počas dojenia výrazne nemení. Staršia literatúra uvádza, že v dôsledku rýchleho rozpadu oxytocínu v krvi je potrebné čo najrýchlejšie podojiť dojnica a to v rozmedzí 4 - 5 minút. Zvyšovaním úžitkovosti dojníc sa predlžuje čas dojenia aj napriek tomu, že selekciou na úžitkovosť sa zlepšila aj dojiteľnosť. Zvýšenie dojiteľnosti však nezodpovedná nárastu produkcie mlieka. Preto veľa dojníc sa dojí viac ako 4 - 5 minút bez toho, aby sa u nich pozorovalo nedostatočné vydojenie. Vysvetlením je, že **oxytocín** sa uvoľňuje nielen počas stimulácie vemena pred dojením, ale aj **nepretržite počas celého dojenia**.*

6.3. Spôsoby získavania mlieka

Spôsob získavania mlieka z vemena prešiel z hľadiska vývoja ľudskej spoločnosti značnými zmenami. Najprírodzenejším spôsobom získavania mlieka je cicanie, ktoré zabezpečuje výživu mláďat. Ďalším spôsobom je ručné dojenie, ktoré sa zaviedlo za účelom využívania mlieka pre ľudskú výživu. Zmena spôsobu získavania mlieka priniesla výrazné zásahy do regulácie ejakcie mlieka. Ako je uvedené v úvode, ešte stále sa chovajú plemená kráv, ktoré nie je možné podojiť strojom. Nie sú schopne uvoľniť oxytocín na iné podnety prichádzajúce z ceckov vemena okrem cicania.

Prechod z ručného na strojové dojenie však sprevádzali a sprevádzajú skôr technické ako biologické problémy. V období začiatkov strojového dojenia už boli dojnice adaptované k inému spôsobu získavania mlieka. V procese selekcie vznikli dojné plemená, ktoré sú charakterizované výbornou dojiteľnosťou potrebnou pre dojenie. I napriek tomu sa však zachovali základné fyziologické regulačné mechanizmy ejakcie mlieka, ktoré poukazujú na rozdiely medzi prirodzeným a iným spôsobom získavania mlieka.

V procese moderného chovu vysokoprodukčných dojníc je potrebné v **každodennej prevádzke brať do úvahy regulačné mechanizmy** podieľajúce sa na rýchlom a kompletnom vydojení a zachovaní dobrého zdravia vemena.

Strojové dojenie to nie je len nasadenie ceckových nástrčiek na vemeno dojnice. Ide o zložitú reakcie organizmu dojnice na podmienky dojenia.

Cicanie

Porovnanie vplyvu cicania a strojového dojenia na zmeny hladiny oxytocínu sa v literatúre objavuje menej často. Vyplýva to z predurčenia dojníc k produkcii mlieka. Niektorí chovatelia však využívajú cicanie ako zdroj výživy teliat hlavne v prvých dňoch po otelení. V takýchto prípadoch sú veľmi potrebné poznatky o reakcii organizmu na iný spôsob získavania mlieka, ako aj faktory ovplyvňujúce samotnú reakciu dojnice na cicanie teľaťom. Okrem toho, reakcia organizmu na cicanie musí byť stále akýmsi základom pri zdokonaľovaní dojacej techniky.

Prítomnosť teliat pod kravou ovplyvňuje cez centrálny nervový systém (CNS) regulačné procesy v celom organizme. Napr. prítomnosť teľaťa pod matkou po otelení výrazne predlžuje **anestrus (obdobie neplodnosti)**. Príčina nie je v rozdielnom spôsobe a intenzite stimulácie ceckov vemena cicaním v porovnaní s dojením, ale vzniká pravdepodobne na úrovni CNS vytvorenou väzbou matky s mláďaťom. Zaujímavé je, že počas cicania dochádza k **uvolňovaniu oxytocínu** aj u kráv, u ktorých sa uskutočnila **denervácia nervových dráh** (prerušenie nervov) privádzajúcich podnety zo somatických receptorov povrchu vemena a ceckov do CNS. Zistili sa aj vyššie hladiny oxytocínu v krvi kravy počas cicania vlastným teľaťom v porovnaní s cudzím teľaťom. Hore uvedené výsledky takto poukazujú na zložité psychické vzťahy v regulácii ejekcie mlieka počas cicania mláďaťom, ako aj na možný vplyv príbuzenského vzťahu teľaťa ku krave. Krava zvyčajne pred napojením si teľa najprv očuchá. Tieto vzťahy je preto potrebné brať do úvahy pri **odchove teliat pod dojčiacimi kravami**.

Vplyvy cicania na reguláciu uvoľňovania mlieka boli študované hlavne na mäsových plemenách. Kravy týchto plemien však produkujú množstvo mlieka potrebné pre výživu mláďaťa. Kravy dojného plemena produkujú oveľa viac mlieka, čo má vplyv na **intenzitu cicania**. *Cicanie teliat dojných plemien je oveľa kratšie, pričom teľatá oveľa menej manipulujú s ceckom a menej aktívne strkajú hlavou do vemena v porovnaní s teľatami mäsových plemien.* Intenzita cicania súvisiaca s množstvom mlieka vo vemene by mohla ovplyvňovať celkovú reakciu neuroendokrinnnej regulácie uvoľnenia oxytocínu u dojníc počas cicania a tým aj materského vzťahu. Intenzita cicania má pomerne silný vplyv na množstvo mlieka uvoľneného v procese dojenia ak je dojenie kombinované s cicaním.

Ručné a strojové dojenie

Ručné dojenie v porovnaní so strojovým vyvoláva zreteľnejšie a dlhšie uvoľňovanie oxytocínu i keď sa objavili aj opačné výsledky. Tieto rozdiely môžu byť ovplyvnené aj dĺžkou dojenia, keď zvyčajne pri tom istom množstve mlieka je ručné dojenie niekedy aj dvakrát dlhšie ako strojové. Z hľadiska uvoľňovania oxytocínu a tým jeho fyziologického významu pre vyvolanie ejekcie mlieka, zohrávajú podstatnú úlohu predovšetkým prvé minúty dojenia. Zistilo sa, že v priebehu prvých 7 min dojenia bolo viac oxytocínu v krvi pri ručnom dojení ako pri strojovom, čo poukazuje na **význam manuálnej prípravy vemena** pred dojením pre vyvolanie ejekcie mlieka.

Hoci regulácia ejekcie mlieka počas ručného či strojového dojenia je menej zložitá ako počas cicania, predsa sa zdá, že má svoje špecifiká a niektoré zvláštnosti, ktoré sú z pohľadu procesu dojenia podstatné, avšak nie sú celkom objasnené.

6.4. Poruchy reflexu ejakcie mlieka v procese dojenia

Vplyvom vonkajších podmienok chovu a dojenia a manipulácie so zvieratami môže dôjsť k vzniku porúch spúšťania mlieka.

Poruchy reflexu ejakcie mlieka pred, resp. v priebehu dojenia majú za následok:

- a) predlžovanie času dojenia,
- b) zníženie nádoja,
- c) čiastočné alebo úplné zadržanie mlieka v mliečnej žľaze.

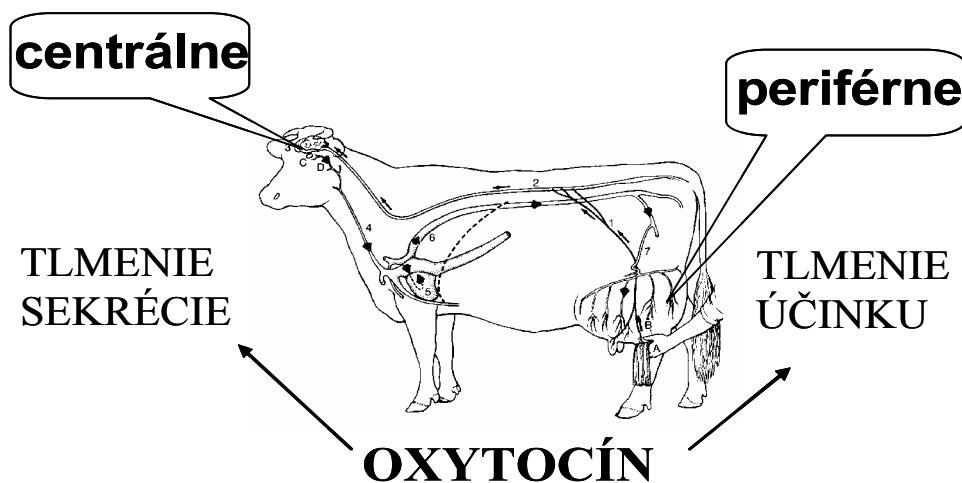
Nedostatočne vydojené mlieko spätne tlmí svoju vlastnú syntézu a zhoršuje sa jeho kvalita. Zadržané mlieko slúži ako zdroj výživy pre baktérie v dôsledku čoho sa zvyšuje riziko ochorenia mliečnej žľazy na mastitídu. Predlžovanie času dojenia zvyšuje riziko poškodenia hrotov ceckov, narúša pohodu dojníc a znižuje efektívnosť resp. výkonnosť dojárne.

Vznik a priebeh reflexu ejakcie mlieka môže byť narušený dvoma rozdielnymi fyziologickými spôsobmi (mechanizmami). Prvý sa prejavuje na úrovni centrálnej nervovej sústavy tzv. **centrálne poruchy** a druhý vo vemene tzv. **periférne poruchy**.

Mechanizmus vzniku porúch ejakcie mlieka súvisí s pôvodom stresoru.

a: Centrálne poruchy ejakcie mlieka sú vyvolané **zastavením uvoľňovania oxytocínu** z neurohypofýzy do krvi.

b: Periférne poruchy vznikajú na úrovni vemena, kedy aj napriek dostatočnému množstvu oxytocínu v krvi **nedochádza k presunu mlieka z alveol do cisterny**. V našej dostupnej literatúre sa stručne uvádza len mechanizmus periférnej inhibície ejakcie mlieka. Pri periférnych poruchách sa pozornosť sústreďuje na fyzikálne, chemické a biologické stresory.



Obr. 12. Schéma centrálnych a periférnych porúch ejakcie mlieka a význam oxytocínu (Tančín a kol., 2001).

Je potrebné zdôrazniť, že v **podmienkach praxe** jednou z najčastejších príčin zníženia až zastavenia toku mlieka sú práve **centrálne poruchy**. Pretože tieto poruchy sú zväčša vyvolané emocionálnymi stresormi, sú len v minimálnej pozornosti manažmentu a obsluhy. Dobrý chovateľ však musí tieto stresory odstraňovať alebo aspoň zmierňovať ich negatívny vplyv na proces dojenia.

6.4.1. Centrálne poruchy

V predchádzajúcej kapitole sme uviedli, že oxytocín je do krvi uvoľňovaný z hypofýzy t.j. z mozgu. Preto akékoľvek stresory prostredia zamestnávajúce činnosť mozgu odvracajú jeho pozornosť súvisiacu s uvoľňovaním oxytocínu počas dojenia.

Centrálne poruchy sekrécie oxytocínu sú predovšetkým vyvolané **emocionálnymi vplyvmi**. Hore uvedené faktory chovu a manipulácie s dojnícami vyvolávajú emocionálny stres. K centrálnym poruchám môže dôjsť aj bez emocionálneho stresu. Napríklad môžu to byť poruchy ejakcie u prvôstok počas prvých niekoľkých dojení po otelení. Tu skôr zohráva svoju úlohu pôsobenie **neznámeho stimulátoru** na vemeno. K takým poruchám po otelení nedochádza u starších kráv. Pravdepodobne prvôstka nerozumie signálom prichádzajúcim z vemena - ručná či strojová stimulácia. Cicanie, či vaginálna masáž vyvolávajú reflex ejakcie mlieka u prvôstok s poruchou ejakcie. To znamená, že nie je narušená sekrécia oxytocínu ale len reakcia na stimuláciu vemena.

Najčastejšie sa **centrálne poruchy** získavania mlieka **pozorujú**:

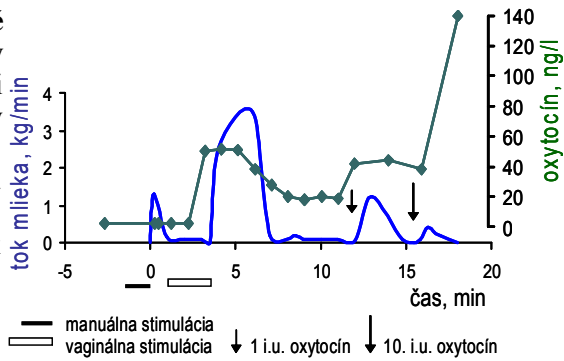
- a) počas prvých niekoľkých dojení po otelení (obzvlášť problémové sú prvôstky, obr. 13),
- b) pri dojení v prítomnosti vlastných teliat resp. pri kombinovaní cicania a dojenia,
- c) po odstave teliat, predovšetkým po dlhodobjšom spoločnom pobyte matky a mláďaťa,
- d) počas cicania cudzím tel'at'om pri odchove teliat pod dojčiacimi kravami,
- e) po presune dojníc do nových podmienok dojenia, napr. rekonštrukcie systému ustajnenia a dojenia, presun kráv z pôrodnice do produkčnej maštale, presuny kráv v rámci skupín pred dojením,
- f) zmena ošetrovateľov, prítomnosť agresívneho ošetrovateľa, časté zmeny organizácie práce pri dojení.

Prvôstky po otelení

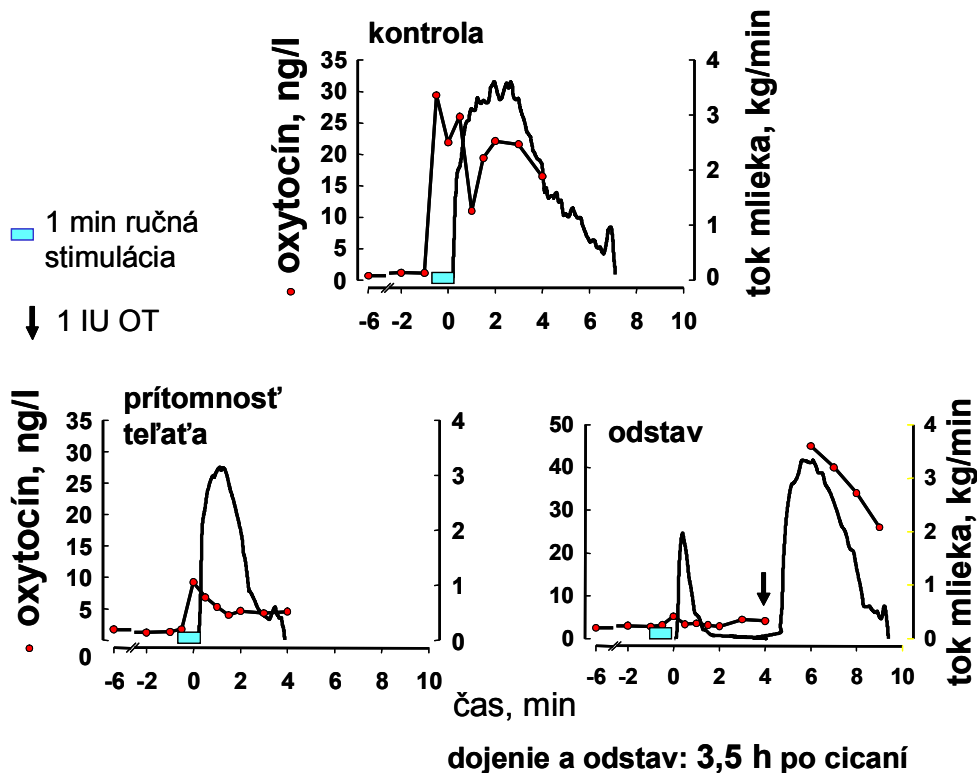
V **podmienkach praxe** by sa v prvom rade nemalo zabúdať na správne rozdávanie prvôstok po otelení. Prvôstka v období pred otelením ako aj po ňom je vystavená pôsobeniu mnohých stresorov. Patria sem fyziologická záťaž, zmena výživy, zvýšená manipulácia, sociálne zmeny pri zaradení do stáda, či prvé kontakty s dojacím zariadením. Pri dojení prvôstok po otelení musí dojič venovať zvýšenú pozornosť kontrole toku mlieka, aby zabránil neúmerne dlhému dojeniu na prázdno. Napr. ak **prvôstka v priebehu 2 - 3 minút nespustí mlieko** je potrebné **ukončiť dojenie** a pokúsiť sa vemeno prvôstky znovu ručne stimulovať (Obr. 13).

Poruchy ejakcie mlieka pri prvôstkach počas **prvých dojení v dojárni** je možné určitými opatreniami výrazne znížiť. Ukazuje sa, že **adaptácia na podmienky dojenia pred otelením** pripieva k úspešnejšiemu dojeniu po otelení. Zistilo sa, že ak prvôstky

tri týždne pred otelením boli počas večerného dojenia **naháňané do dojárne**, kde im boli cecky vemena šetrne utreté, produkovali počas prvých 100 dní laktácie v priemere o **1 až 3 kg mlieka viac** ako prvôstky bez adaptácie na dojareň a kontaktu s vemenom. Pozoruhodné je aj to, že napriek vyššej produkcii mlieka adaptovaných prvôstok nedošlo u nich k poklesu kondície skôr naopak. Ďalej v mlieku adaptovaných prvôstok boli zistené nižšie počty somatických buniek. Prvôstky sa do dojárne naháňali v čase dojenia kráv t.j. vstupovali do priestorov, kde už boli dojnice. Eliminoval sa tak stres zo vstupu do nových priestorov.



Obr. 13. Porucha sekrécie oxytocínu a tým toku mlieka pri prvôstkách po otelení (Bruckmaier a kol., 1992).



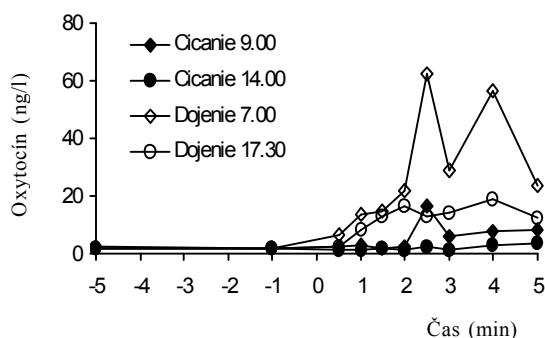
dojenie a odstav: 3,5 h po cicaní

Obr. 14a. Príklad dojnice, kde dojenie v prítomnosti teľaťa ako aj jeho odstavu 3,5 hodiny po cicaní vyvolalo centrálny útlm sekrécie oxytocínu (Tančin a kol., 2001).

Dojenie v prítomnosti teľaťa

K určitým poruchám ejekcie mlieka či už u prvôstok alebo starších kráv dochádza pri **dojení v prítomnosti teľaťa**. K takýmto situáciám dochádza pri odchove teliat pod matkami resp. v systéme chovu, kde matka spolu s teľaťom trávi určitý čas. Nižšie hladiny oxytocínu počas dojenia v prítomnosti teliat poukazujú na možnosť vzniku porúch ejekcie mlieka a teda zvýšené riziko nedostatočného vydojenia dojnice (Obr. 14a). Chovateľ by mal vedieť, že pri dojení kráv v prítomnosti teliat a dokonca pri dočasnom presúvaní kráv od teliat do dojárne k pôdoju, môže byť dojnica nedostatočne vydojená v dôsledku narušenej sekrécie oxytocínu. Nižšia produkcia mlieka u takýchto dojníc súvisí nielen s určitými poruchami sekrécie oxytocínu ale do značnej miery aj s vycicaním mlieka vlastným teľaťom. Dojnice, ktoré prichádzajú do dojárne s relatívne prázdnejším vemenom v dôsledku vycicania, **vyžadujú intenzívnejšiu prípravu vemená pred dojením** a dlhší čas od stimulácie po nasadenia súpravy na vemená. Tieto vzťahy pravdepodobne súvisia so zadržiavaním mlieka dojnícou počas dojenia pre potreby mláďaťa počas cicania. Napr. na obr.13 je uvedené množstvo mlieka získané dojacím zariadením, ktoré predstavuje len veľmi malú časť celkovej produkcie mlieka počas dňa pri dojení v kombinácii s cicaním.

Cicanie cudzím teľaťom



Obr. 14b. Príklad dojnice, kde cicanie nevyvolalo sekréciu oxytocínu, pretože nedošlo k adopcii teľaťa (Tančín a kol., 2001).

V období po otelení možno pozorovať poruchy sekrécie oxytocínu aj počas cicania, ak je krava cicaná **cudzím teľaťom**. Zistilo sa, že pri cicaní vlastným teľaťom došlo u všetkých kráv po otelení k uvoľneniu oxytocínu do krvi, avšak pri cicaní cudzím teľaťom len asi u 36 % kráv na druhý a 55% kráv na štvrtý deň po otelení. **Pri cicaní cudzím teľaťom** (14b) je dojnica agresívnejšia a je znížená sekrécia oxytocínu. Popísaná reakcia kravy na cicanie cudzím teľaťom môže

upozorniť chovateľa na niektoré problémy, ktoré by mohli vzniknúť pri odchove teliat **pod dojčiacimi kravami**. Pri takomto spôsobe odchovu je možné v určitých prípadoch pozorovať zníženú intenzitu rastu teliat, alebo niektorých jedincov, čo môže súvisieť so zadržiavaním mlieka dojnícou resp. ich odmietaním.

Odstav teľaťa

V dostupnej literatúre sú pri **hodnotení odstavu** rozpracované predovšetkým prejavy správania matiek a niektoré reakcie vnútorného prostredia hodnotiace stresový stav (hladiny kortizolu a činnosť srdca). Dĺžka spoločného pobytu totiž ovplyvňuje reakciu dojnice na dojenie, behaviorálne prejavy po odstave teliat, involučné procesy v maternici a pod.

Z hľadiska dĺžky spoločného pobytu kravy a teľaťa sa uvádzajú štyri najčastejšie realizované **spôsoby odstavu**:

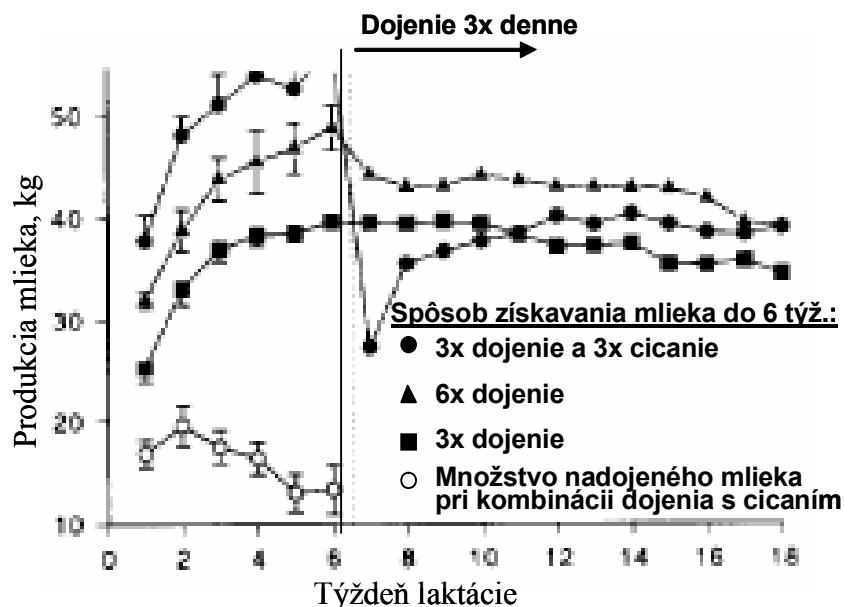
- a) bezprostredný odstav,
- b) odstav do 24 hodín,
- c) odstav do 3-5 dní a
- d) odstav po 2-4 týždňoch.

Bezprostredný vplyv odstavu po narodení teľaťa na ejakciu mlieka t.j. na sekréciu oxytocínu sa v literatúre neuvádza. Tento systém sa v praxi najviac používa. Sú tu všeobecne známe reakcie, kde dojnica rýchlo zabúda na teľa a pozoruje sa rýchly nárast produkcie mlieka už od prvých dojení. Pri **odstave teliat v prvom týždni** po otelení pred raňajším dojením sa pozorujú veľmi intenzívne prejavy v správaní dojníc (bučanie, prešľapovanie, prerušovaný príjem potravy a pod.), ale výraznejšie sa to neodzrkadľuje na ejakcii mlieka, teda na úžitkovosti. Vo všeobecnosti sa zaznamenal len minimálny pokles úžitkovosti po odstave teliat, ako pri prvôstkach, tak aj pri starších kravách (1 - 1,5 kg pokles). Nájdu sa však aj dojnice, u ktorých je po odstave možný väčší pokles nádoja. Výsledky zahraničných autorov uvádzajú, že odstav teliat do 72 hod. od otelenia dojníc mliekového holštajnsko-frízskeho plemena nevyvoláva nárast kortizolu. Na základe zmien hladín kortizolu v krvi je možné konštatovať, že odstav v tomto období nie je pre kravu výraznejším stresom, ktorý by negatívne ovplyvnil produkciu mlieka.

Pri **odchove teliat** pod matkami priamo v **produkčnej maštali**, je možné po odstave teľaťa pozorovať u niektorých dojníc po dlhšiu dobu zvýšené bučanie ako následok toho, že majú možnosť vidieť iné teľaťá. Zvýšená aktivita takýchto dojníc môže vyvolávať určitý nepokoj aj u ostatných kráv v produkčnom stáde.

K odlišnej situácii dochádza pri **odstave teliat v neskoršom období** od otelenia. Pri odstave teliat neskôr je možné poukázať na určité problémy z hľadiska adaptácie sa dojnice na stratu mláďaťa, ale aj na určité pozitíva ako je zvýšený predpoklad vyššej produkcie mlieka počas celej laktácie či výrazne menej problémov pri zadržaní lôžka resp. zdravia maternice. Po **dlhodobejšom spoločnom ustajnení teliat pod matkou** (3 - 6 týždňov) dochádza po odstave teliat k niekoľko týždňovému **poklesu produkcie** mlieka ako následok nedostatočnej ejakcie resp. zadržania mlieka pre potreby mláďaťa (Obr. 15). Priaznivý vplyv cicania na neskoršiu úžitkovosť u prvôstok sa prejavil len po dvojtýždňovom spoločnom pobyte dojnice s teľaťom. Trojtýždňový spoločný pobyt sa dokonca negatívne prejavil na úžitkovosti počas celej laktácie. Môže to súvisieť s narušenou sekréciou oxytocínu počas prvých dní po odstave, kedy nedostatočne vydojené mlieko z alveol inhibične pôsobí na svoju produkciu. Takýto stav môže významne urýchliť involučné procesy (došlo k predčasnému urýchleniu zasušenia). Dokonca **odstav teliat od matiek** v neskoršom období môže vyvolať v procese dojenia aj úplnú inhibíciu ejakcie mlieka (Obr. 14a), i keď ani pri skoršom odstave nie je možné problémy úplne vylúčiť. Počas prvých dvoch až troch dojení po odstave teliat je nevyhnutné dojniciam pred a počas dojenia venovať zvýšenú pozornosť. Akýkoľvek ďalší negatívny vplyv môže stres vyvolaný separáciou teľaťa len posilniť a obdobie adaptácie ešte predĺžiť.

I napriek problémom vyplývajúcim z odstavu má **krátkodobá prítomnosť teľaťa a cicanie priaznivý účinok na zdravotný stav matky a jej neskoršiu úžitkovosť**.



Obr. 15. Produkcia mlieka do 18 týždňa laktácie u kráv, kde do 6 týždňa laktácie sa uplatňovali tri rozdielne frekvencie a spôsoby získavania mlieka (Bar-Peled a kol., 1995).

Zvýšené hladiny oxytocínu počas cicania môžu prispieť k lepšiemu vyčisteniu maternice a tým k zníženiu rizika jej infekcie. Pozitívny vplyv cicania na vyvolanie ejakcie mlieka môže pomôcť riešiť niektoré problémy s ejakciou mlieka u prvôstok po otelení. Aj cicaním vyvolané zvýšené hladiny prolaktínu a oxytocínu môžu obzvlášť u prvôstok prispieť po otelení k lepšiemu vývinu sekrečného epitelu mliečnej žľazy.

Z uvedených zistení sa za optimálnu dĺžku spoločného pobytu matky a teľaťa považuje kolostrálne obdobie. Odstav teľiat v tomto období nezanecháva negatívny vplyv na ejakciu a produkciu mlieka a má priaznivý vplyv na zdravie matky. Zvyšuje to však náročnosť na samotný proces dojenia, pretože si to vyžaduje väčšiu pozornosť obsluhy a pracovnú náročnosť počas dojenia takýchto dojníc.

Zmeny podmienok dojenia - nová dojareň

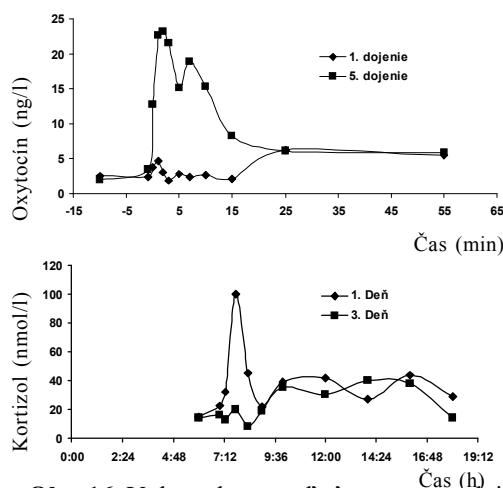
K centrálnym poruchám sekrecie oxytocínu dochádza **vplyvom zmien podmienok ustajnenia alebo dojenia**. Podobne ako pri prvôstkach počas prvých dojení aj **presun** kráv pred dojením do neznámych resp. nových podmienok dojenia (nová dojareň) môže vyvolať inhibíciu sekrecie oxytocínu a tým aj ejakcie mlieka. Aj presuny kráv v rámci podniku sa môžu negatívne podieľať na úžitkovosti a dynamike toku mlieka, i keď nedochádza k viditeľným poruchám ejakcie. Samotný presun je dostatočným stresom resp. faktorom negatívne ovplyvňujúcim ejakciu mlieka (obr. 16). Akýkoľvek ďalší negatívny zásah, ako sú prehnané naháňanie, bitie a pod. môže posilniť negatívny vplyv presunu na sekreciu oxytocínu počas dojenia. Vhodné je naraz presúvať viacej zvierat do produkčnej skupiny.

Z hore uvedených výsledkov je možné konštatovať, že z negatívnych faktorov ovplyvňujúcich ejakciu mlieka počas dojenia sa v podmienkach praxe najviac objavuje problém **zmeny systému ustajnenia, dojenia a nevhodná manipulácia** s dojnicami. I keď dôležitým momentom je tu zlá organizácia práce a vzdelanostná úroveň obsluhy, predsa naše i zahraničné výsledky z tejto oblasti zdôrazňujú, že niekedy aj za optimálnych podmienok chovu môžu niektoré zásahy negatívne ovplyvniť ejakciu mlieka. Obzvlášť pri **zmene technológie dojenia** vyplývajúceho z rekonštrukcii maštali je viac ako pravdepodobné, že počas prvých dojení dôjde k podstatnému zníženiu úžitkovosti a dokonca u niektorých dojníc táto zmena môže zanechať trvalé následky, t.j. nikdy sa neprispôbia novému spôsobu ustajnenia a dojenia. Výraznejšie sa tieto negatívne vplyvy môžu prejavíť pri zmene ustajnenia s priväzovaním a dojením na stojisku na voľné ustajnenie a dojenie v dojárni. Ak sa k týmto faktorom prostredia pridá aj zlá organizácia práce, nevhodná manipulácia s dojnicami pred, počas a po dojení môže sa proces adaptácie výrazne predĺžiť resp. zanechať trvalé následky na viacerých dojniciach. Z hľadiska úspešnosti adaptácie dojníc na zmenu podmienok dojenia je potrebné brať do úvahy vek dojníc a štádium laktácie. Dojnice nachádzajúce sa na začiatku **laktácie ako aj mladšie dojnice** (hlavne prvôstky) sa **rýchlejšie adaptujú** na nové podmienky dojenia a ustajnenia.

Dôležitú úlohu pri adaptácii zvierat na nové podmienky dojenia zohráva aj ich oboznamovanie sa s týmito podmienkami. Presun zvierat cez novú dojareň môže zmierniť stres pri prvom dojení. V neposlednom rade je potrebné pristúpiť aj k **cielenému brakovaniu** dojníc, ktoré sa neprispôbili novým podmienkam dojenia.

Získané výsledky o tomto zložitom fyziologickom procese riadenia ejakcie mlieka sú akýmsi návodom, ako proces získavania mlieka realizovať bez výraznejších strát resp. neodôvodnených sklamaní z dosiahnutého efektu v prvých niekoľkých mesiacoch využívania nových objektov a technológií. Procesu adaptácie dojníc z hľadiska ejakcie mlieka by sa malo venovať aspoň toľko pozornosti zo strany manažmentu poľnohospodárskych podnikov ako samotnej rekonštrukcii.

Okrem plošných zásahov do ustajnenia a dojenia, sa musí aj v **každodenných podmienkach chovu venovať zodpovedajúca pozornosť manipulácii s dojnicami pred, ako aj počas dojenia**. Presuny kráv z jednej skupiny do druhej môžu počas dojenia negatívne ovplyvniť vydojenie kravy a tým zvyšovať riziko jej ochorenia na mastitídu. Ak dôjde k takémuto opatreniu, dojnica by počas dojenia mala byť vo zvýšenej pozornosti ošetrovateľov.



Obr. 16. Vplyv odstavenia teľat'a a presunu dojnice z teľatníka do produkčnej maštale na sekreciu oxytocínu počas prvého a piateho dojenia. Zmeny hladiny kortizolu prvý a tretí deň po odstave. Odstav v 1. dni o 7:00 h, prvé dojenie 17:30 h (Tančin a kol., 1995)

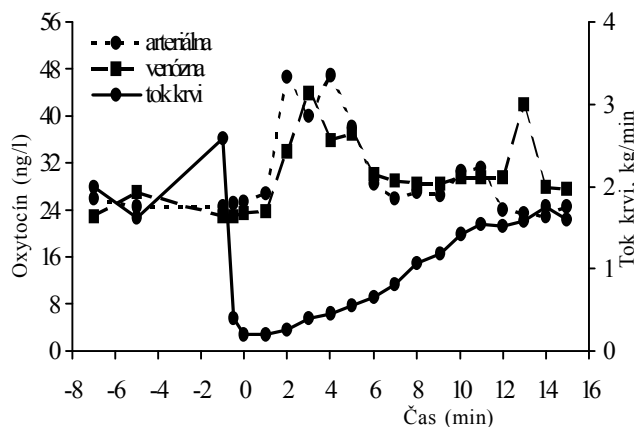
Záver:

Spoločným znakom centrálnych porúch ejekcie mlieka, ktoré sa vyskytujú v podmienkach praxe najčastejšie je zastavenie uvoľňovania oxytocínu do krvi, čím dochádza k zabráneniu vytlačania mlieka z alveol mliečnej žľazy. V situáciách, kedy je zadržanie mlieka centrálného pôvodu, nie je vhodné nechať dojaciú súpravu na vemene viac ako 3 min. Okrem opätovného nasadenia po znovu vykonanej ručnej masáži je niekedy potrebné použiť aj oxytocín aplikovaný do svalu. Veľmi dôležitým momentom je zmena organizácie práce pri dojení a prístup ošetrovateľov, ktorý musí zabezpečiť zvýšenú kontrolu toku mlieka a zabránenie nadmernému dojeniu na prázdno. Centrálnym poruchám nie je možné zabrániť, pretože sa jedná o adaptačnú reakciu organizmu zvieratá na nové podmienky chovu či dojenia. Človek však svojou činnosťou môže veľmi výrazne zmierniť tieto reakcie resp. znížiť ich negatívny vplyv na produkciu mlieka a tým aj na zdravie zvierat.

6.4.2. Periférne poruchy

Akýkoľvek negatívny zásah pred a počas dojenia môže vyvolať periférne poruchy. Negatívny účinok na priebeh dojenia je výraznejší ak zásah pôsobil ešte pred samotnou prípravou vemena na dojenie než po nej. **Vznik periférnych porúch** ejekcie mlieka môže byť spôsobený hlavne **človekom - zlou manipuláciou s dojnicou a technológiou**. Napríklad, nevhodné zaobchádzanie so zvieratami pred dojením (bitie pri naháňaní, v dojárni a pod.), blúdivé napätie v dojárni, nevhodne nastavené funkčné parametre dojacieho stroja a pod. Ide predovšetkým o faktory, ktoré vyvolávajú uvoľnenie adrenalínu do krvi.

Mechanizmus periférnej inhibície ejekcie mlieka objasnili predovšetkým výsledky niektorých laboratórnych experimentov. Periférne poruchy sú vyvolané vznikom stresovej reakcie pôsobením určitého stresoru, kedy sa do krvi z dreni nadobličiek uvoľňuje **adrenalin a noradrenalin** (catecholamíny). Katecholamíny svoj účinok prenášajú cez alfa a beta adrenergné receptory, ktoré sa nachádzajú vo vemene v svaloch stien krvného a vývodného systému. Najviac receptorov sa nachádza v ceckovom zvierachi a v oblasti nad cisternou. Len minimálne množstvo receptorov je prítomné v parenchýme, teda tam, kde sa tvorí mlieko. Stimulácia alfa-receptorov vyvoláva kontrakciu svalov, čím sa zužuje alebo zaškrcuje kanálik resp. cieva. Na druhej strane stimulácia beta-



Obr. 17. Vplyv umelo vyvolaného stresu (podanie adrenalín) na tok krvi veménom a hladiny oxytocínu v arteriálnej a venózne krvi (Gorewit a Aromando, 1985).

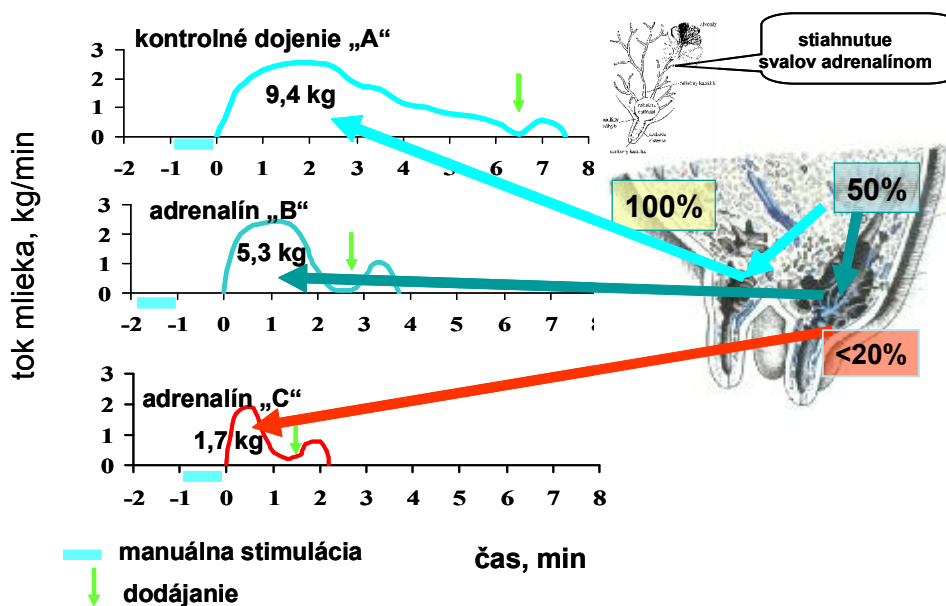
receptorov uľahčuje proces dojenia t.j. dochádza k zvýšeniu intenzity toku mlieka. Vývodný systém sa aktiváciou beta-receptorov dilatuje (roztáhuje).

Pri periférnych poruchách dochádza k uvoľňovaniu oxytocínu z neurohypofýzy do krvi následkom ručnej stimulácie vemena a pôsobením dojacej súpravy. To, že dochádza k útlmu až zastaveniu toku mlieka je spôsobené uvoľneným adrenalinom a zvýšenou aktiváciou vegetatívneho nervového systému. **Negatívny účinok adrenalínu na ejakciu mlieka** vo vemene sa **prenáša dvomi cestami**, ktorých účinok sa môže kumulovať.

Prvá cesta: zvýšená hladina adrenalínu stimuluje **stiahnutie krvných ciev** na úrovni alveol (obr. 17). Následkom toho dochádza k **zníženiu prietoku krvi vemnom a tým prisunu oxytocínu** potrebného na kontrakciu mliečnych alveol. Z tohto dôvodu nedôjde k ejakcii mlieka i napriek tomu, že v krvi je dostatok oxytocínu.

Táto cesta pôsobenia adrenalínu nie je taká účinná. Hoci sa prietok krvi vemnom spomalí, hladina oxytocínu v krvi je aj tak dostatočne vysoká, aby došlo k vyvolaniu ejakcie mlieka. Obzvlášť, ak sa berie na vedomie mechanizmus "prahovej hodnoty" účinku oxytocínu. I keď je samozrejmé, že spomalený prietok krvi vemnom ejakčnému reflexu neprispieva. Znížený prietok krvi vemnom negatívne vplýva aj na prísun živín pre tvorbu mlieka ako aj obranných látok.

Oveľa účinnejšou cestou mechanizmu periférnej inhibície ejakcie mlieka je účinok adrenalínu na úrovni **hladkých svalov** stien vývodných kanálikov (**druhá cesta**, obr. 18). Hlavnou príčinou zastavenia toku mlieka nie je vplyv adrenalínu na zabránenie



Obr. 18. Vplyv podania adrenalínu pred a po masáži, ako napodobenie stresu na priebeh toku mlieka (Bruckmaier a kol., 1991)

prístupu oxytocínu k alveolám. Rozhodujúci vplyv adrenalínu sa prejavuje cez **kontrakciu svalov mliekovodných kanálikov**. Kontrakcia svalov zužuje alebo zaškrcuje priemer kanálikov čím sa spomalí alebo zabráni presunu mlieka z alveol do cisterny a to aj napriek kontrakciám alveol vyvolaných účinkom oxytocínu. Graf B poukazuje na stav, kedy stimulácia pred dojením vyvolala reflex ejekcie mlieka a teda presun mlieka z alveol do cisterny. Kapacita cisterny však neumožňuje prijať všetko mlieko z alveol. Podanie adrenalínu (imitácia stresu) bráni presunu ďalšieho mlieka z alveol. Ak sa podal adrenalín ešte pred stimuláciou vemena (graf C), získa sa len mlieko z cisterny. Tento obrázok poukazuje na to, že nielen pred dojením ale aj **počas dojenia akýkoľvek stres môže zabrániť odtoku mlieka z alveol** do cisterny.

Adrenalín pôsobí aj na kontrakciu kruhového zvierača ceckového kanálika. Zistilo sa však, že rýchlosť toku mlieka nachádzajúceho sa v cisterne nebola ovplyvnená podaním adrenalínu počas dojenia. To znamená, že aktivácia alfa-receptorov v stenách svalov ceckového zvierača nezohráva podstatnejšiu úlohu pri ovplyvňovaní toku mlieka z vemena počas stresovej záťaže. Je to spôsobené tým, že podtlak v dojacom zariadení je dostatočne silný na to, aby prekonal stresom aktivované kontrakcie ceckového zvierača. Nemôže však ovplyvniť presun mlieka z alveol do cisterny, ktorému bráni adrenalín.

Záver:

Periférne poruchy sú spôsobené uvoľnením adrenalínu do krvi, ako dôsledok pôsobenia stresora vyvolaného zlým zaobchádzaním ošetrovateľov s dojnícami pred a počas dojenia, zle nastavenou dojacou technikou a pod. Injekčné podanie oxytocínu neodstráni zadržanie mlieka, pretože oxytocín nedokáže prekonať adrenalínom uzavreté vývody vedúce mlieko od alveol do cisterny. Optimálny tok mlieka sa obnoví až keď doznie stresová reakcia. Týmto poruchám sa dá predchádzať zlepšením podmienok dojenia a zaobchádzaním človeka so zvieratami.

6.5. Význam reflexu ejekcie mlieka pre vydojenie

6.5.1. Príprava vemena k dojeniu

Príprava vemena dojnice na dojenie musí spĺňať tri funkcie:

- **hygienickú,**
- **fyziológickú a**
- **preventívnu.**

Oddávanie prvých strekov mlieka, umývanie a utieranie vemena musí zabezpečovať **hygienické** predpoklady pre získanie kvalitného mlieka. Primeraný mechanický kontakt s vemenom by mal vyvolať dostatočnú sekreciu oxytocínu do krvi a tým ejekciu mlieka tak, aby bola dojnica pripravená na dojenie, t.j. **fyziológickú** funkciu. Včasná diagnostika zdravotného problému vemena v čase prípravy dojnice na dojenie plní svoju **preventívnu** funkciu.

Oddávanie prvých strekov plní všetky tri funkcie ak je do pracovného postupu zaradené ako prvý úkon. Oddávaním sa kontroluje nielen zmena konzistencie mlieka ale vytláča sa aj infikované mlieko z cisterny cecka. K infikovaniu mlieka v cisterne dochádza v čase medzi dvoma dojeniami, kedy v ustajňovacích priestoroch môže pri zlej hygiene dochádzať k prieniku baktérii do ceckovej cisterny cez ceckový kanálik. Ak k oddávaniu pristupujeme po tom, ako sa vemeno umylo a utrelo, manuálnou masážou sa môže vyvolať spätný tlakový gradient, kedy dochádza k nasávaniu infikovaného mlieka z ceckovej cisterny resp. ceckového kanálíka do horných častí vemena. Okrem toho, masážou vyvolaný reflex ejekcie mlieka spôsobí zriedenie infikovaného mlieka v cisterne cecku.

Oddávaním prvých strekov pred prípravou vemena na dojenie zabezpečíme **kontrolu zdravia štvrtky** (prevencia) a oddojenie najviac **kontaminovaného mlieka** (hygiena) z cisterny cecku. Pri oddávaní prvých strekov **po ukončení prípravy** vemena na dojenie zabezpečíme **len kontrolu zdravia**.

Z hygienických aspektov sú dôležité aj prostriedky a postup prípravy na dojenie. Používajú sa rôzne utierky, dezinfekčné roztoky, saponáty atď. Ukazuje sa, že veľmi pozitívnym spôsobom znižovania kontaminácie mlieka mikroorganizmami je utretie vemena vlkou handrou namočenou do čistej vody alebo saponátu a potom utretie vemena papierovou utierkou do sucha. Dojacia súprava sa musí nasadzovať na čisté a suché cecky.

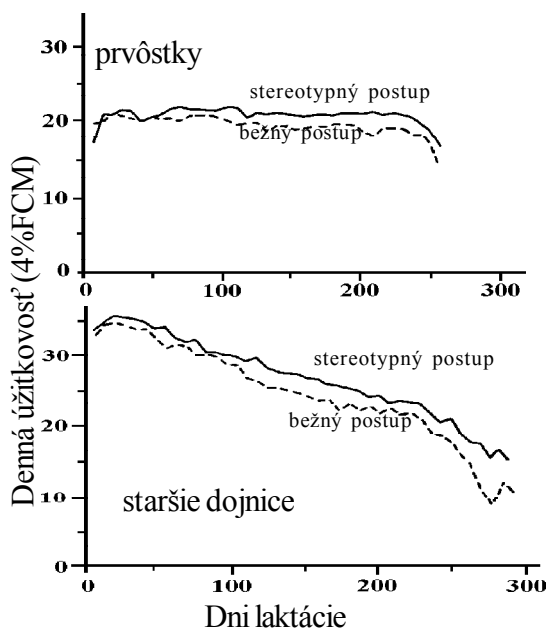
Príprava vemena pred dojením z hľadiska **fyziológických potrieb** pre kompletne a rýchle podojenie je ovplyvnená druhom hospodárskych zvierat. Medzidruhové rozdiely sú zapríčinené podielom cisternového mlieka k celkovému objemu mlieka vo vemene. **Najcitlivejšie sú na správnu prípravu kravy**, kde by príprava vemena k dojeniu mala trvať dostatočne dlho (20 - 30 s), aby sa vyvolal reflex spúšťania mlieka ešte pred nasadením dojacej súpravy. Menej citlivé sú na stimuláciu ovce a najmenej kozy.

Tabuľka 1. Vplyv oddávania prvých strekov pred prípravou vemena na dojenie (pred ejekciou - prvá skupina) a po ukončení prípravy na dojenie (po ejekcii mlieka - druhá skupina) na mikrobiálnu kontamináciu oddojených vzoriek mlieka (Tančin a kol., 2007).

| Odber vzorky mlieka | Celkový počet mikroorganizmov | Koliformné baktérie | Psychrotrofné mikroorg | Počet somat. buniek |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| Prvá skupina | | | | |
| Pred prípravou | 1 1347 ^{Aa} | 138 ^{Aa} | 765 ^{Aa} | 314 600 ^a |
| Po príprave | 1 077 ^b | 19 ^b | 57 ^b | 239 850 ^b |
| Druhá skupina | | | | |
| Po príprave | | | | |
| Prvý odber | 865 ^B | 13 ^B | 70 ^B | 246 650 |
| Druhý odber | 1 165 | 15 | 114 | 230 600 |

U oviec sa však zistilo, že vyvolanie reflexu ejekcie mlieka počas dojenia oviec preukazne zvýšilo nádoj v porovnaní s nádojom oviec, kde nedošlo k reflexu ejekcie.

Dôležité postavenie v procese ejekcie mlieka má aj pravidelnosť vykonávania jednotlivých úkonov pri dojení v tom istom poradí a to všetkými dojičmi rovnako, na ktoré si môže dojnica navyknuť. Uvádza sa, že dodržiavanie **stereotypu pracovného postupu** (obr. 19) pri dojení vytvára podmienky pre dôkladnejšie vydojenie kráv. Pri stereotypnom postupe prác dochádza ku vzniku podmienených reflexov spojených s



Obr. 19. Priemerná denná úžitkovosť prepočítaná na 4% FCM u prvôstok a starších kráv s prípravou na dojenie pozostávajúcej s presne stereotypných alebo nepravidelných (bežných) pracovných úkonov (Rasmussen a kol., 1990).

strekov mlieka, umývanie a utieranie vemena musí zabezpečovať **hygienické** predpoklady pre získanie kvalitného mlieka. Odporúča sa oddávať prvé streky ešte pred utieraním cečkov, s dôvodu ich očisty. Primeraný mechanický kontakt s vemnom by mal vyvolať dostatočnú sekréciu oxytocínu do krvi a tým ejakciu mlieka tak, aby bola dojnica pripravená na dojenie, t.j. **fyziológickú** funkciu. Je potrebné aby čas od prvého kontaktu s vemnom do nasadenia súpravy na cecky bol v rozpätí 1 - 1,5 min, nie však dlhší ako 3 min. Priamy kontakt s vemnom pri masáži je 20 - 30 s. Včasná diagnostika zdravotného problému vemena v čase prípravy dojnice na dojenie plní svoju **preventívnu** funkciu. Úkony súvisiace s prípravou vemena na dojenie musia mať pri každom dojení pravidelný postup - stereotyp.

6.5.2. Význam stimulácie - ručná a strojová masáž

To, ako sa vykonáva príprava vemena pred dojením, sa odrazí predovšetkým na rýchlosti a priebehu toku mlieka. Je potrebné si uvedomiť, že čakacia doba od začiatku stimulácie po vyvolanie ejakcie mlieka trvá u kráv zvyčajne okolo 1 až 2 minút, u oviec a kôz 0,5-1 minúta. Tento čas je významne ovplyvnený poradím laktácie a jej štádiom. S narastajúcim počtom laktácií a štádiom laktácie tento čas narastá.

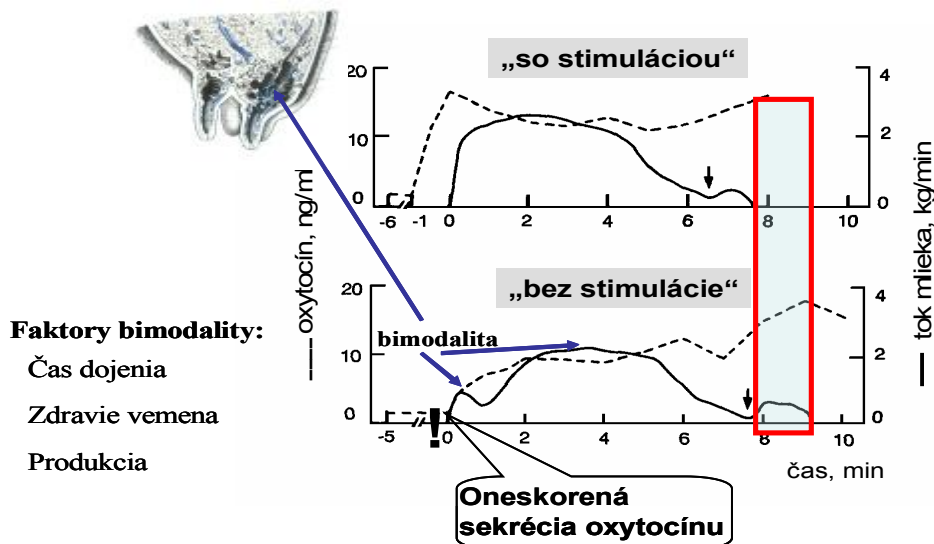
procesom spúšťania mlieka. Tieto podmienené reflexy sa vzťahujú na uvoľnenie vývodných ciest vo vemene v dôsledku zníženého tonusu vegetatívneho nervového systému - sympatiká, kedy mlieko tečie rýchlejšie. Nevzťahujú sa však na sekréciu oxytocínu do krvi, ako sa mýlne predpokladá. Zistilo sa, že pri dodržiavaní stereotypnej práce sa znižuje podiel reziduálneho mlieka až o 12 %, pričom dochádza aj k zvýšeniu hodnôt maximálneho toku mlieka. Nepravidelné vykonávanie pracovných úkonov pri dojení, hlavne pri príprave vemena, nepodporuje priebeh reflexu ejakcie mlieka, negatívne ovplyvňuje vlastný priebeh dojenia a môže depresívne pôsobiť na mliekovú úžitkovosť.

Záver:

*Príprava vemena dojnice na dojenie musí splňať tri funkcie – **hygienickú, fyziologickú a preventívnu**. Oddávanie prvých*

Pri nasadení ceckových nástrčiek dojacieho zariadenia na vemenó dojnice, u ktorej nebola vykonaná masáž, dochádza po vydojení mlieka z cisterien jednotlivých štvrtiek ku krátkemu prerušeniu toku mlieka. Samotný reflex spúšťania mlieka sa vyvolá až stimulačným pôsobením dojacieho zariadenia na cecky vemena. V takomto prípade má tok mlieka **dvojvrcholový charakter**, hovoríme o tzv. **bimodalite toku** (Obr. 20). Prvý vrchol toku mlieka predstavuje mlieko získané z cisterny. K druhému vrcholu dochádza po uvoľnení mlieka z alveol následkom oneskorenej kontrakcie myoepitelových buniek mliečnych alveol vyvolaných účinkom oxytocínu. V tomto prípade sa vylučuje oxytocín do krvi až stimulačným pôsobením ceckových nástrčiek. Pri znížení rýchlosti toku mlieka medzi dvomi vrcholmi sa vytvorí možnosť pre tzv. **prechodné dojenie naprázdno**. Aj napriek veľmi krátkej dobe zníženia resp. prerušeniu toku mlieka, dochádza k prieniku podtlaku do cisterny a vyšplhaniu sa ceckovej nástrčky po cecku a priškrteniu jeho základne. Takýto stav môže zapríčiniť spomalenie toku mlieka počas ďalšieho dojenia, a to aj napriek vzniku plnohodnotnej ejekcie v ďalších etapách dojenia. Okrem toho, sa predlžuje čas dojenia a tým pôsobenie podtlaku na cecky. Vytvárajú sa tak podmienky pre zvýšené riziko poškodenia hrotov ceckov. Poškodené hroty ceckov znamenajú zvýšené nebezpečenstvo vzniku mastitíd.

Významnú úlohu v príprave vemena zohráva čas, ktorý uplynie od začiatku stimulácie po nasadenie dojacej súpravy. **Interval medzi začiatkom prípravy vemena a nasadením dojacej súpravy sa pohybuje od 1 do 1,5 minúty**. Pri dodržaní požadovaného **intervalu času nasadenia** bolo zistené **zvýšenie produkcie** mlieka a výrazný **pokles počtu baktérií** v mlieku. Predlžovanie intervalu medzi vyvolaním reflexu ejekcie mlieka stimuláciou a nasadením dojacej súpravy na 3 - 5 min. (obr.21) má za následok zníženie množstva nadojeného mlieka a to až o 16 %. Aj keď pri

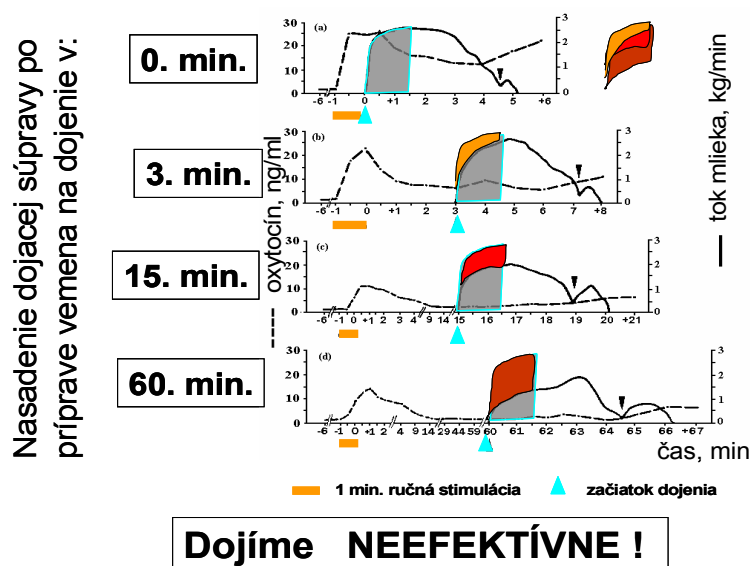


Obr. 20. Vplyv stimulácie pred dojením na priebeh toku mlieka a sekréciu oxytocínu. Prvý vrchol pri dojení bez stimulácie predstavuje len cisternové mlieko (Mayer a kol., 1984).

oneskorenom dojení k výrazným poruchám toku mlieka nedochádza, je viac ako zreteľný posun krivky toku mlieka do pravej strany. Posun krivky do pravej strany znamená **oslabenie reflexu** spúšťania mlieka resp., **ak začiatok dojenia bol bez vzniku reflexu ejekcie zvýšil sa podiel reziduálneho mlieka a to až na 25 %**. Vysoké percento objemu reziduálneho mlieka poukazuje na menej kompletne vydojenie dojnice. Zlou prípravou sa predlžuje **aj čas dojenia**. Tento obrázok je veľmi dôležitý z hľadiska **organizácie práce** či už pri dojení na stojisku alebo v dojárni. Pri dojení na stojisku je **neprípustné pripravovať viac dojníc na dojenie t.j. do predu**. Podobne aj v dojárni nie je vhodné **prípravovať na dojenie viac ako tri dojnice súčasne** za predpokladu, že majú čisté vemená a len jednu, ak vemená si vyžaduje značnú potrebu času na prípravu vemená na dojenie - umývanie, utieranie.

Okrem uvoľnenia oxytocínu do krvi, bez ktorého dojnica nie je možné podojiť, masáž vemená zapríčiňuje aj **uvoľnenie (relaxáciu) hladkosvalových buniek** nachádzajúcich sa v stenách kanálikov vývodných ciest, cisterne a ceckoch. Na tejto relaxácii sa podieľa sympatikus (vegetatívny nervový systém). Relaxácia hladkých svalov je indikátorom vnútornej pripravenosti dojníc k dojeniu. Tá je pod kontrolou CNS.

Relaxácia hladkých svalov útlmom aktivity sympatiká zvyšuje elasticitu vemená a teda schopnosť zvyšovať objem cisterne pre pritekajúce mlieko, ako aj uľahčovať odtok mlieka z alveol cez vývodný systém do cisterne. **Účinok oxytocínu** počas reflexu ejekcie mlieka je takto **efektívnejší**. Častokrát pozorovaný výtok mlieka z ceckov v čakárni je však výsledkom relaxácie (uvoľnenie intenzity sťahovania) hladkých svalov ceckového zvierača a nie pôsobenia oxytocínu. *Je mylné sa domnievať, že dojnica s výtokom mlieka v dojárni má reflex ejekcie mlieka a po prichode už stačí len nasadiť dojaciu súpravu.*



Obr. 21. Vplyv oneskorenia nasadenia dojacej súpravy na vemená dojnice po ukončení prípravy vemená na dojenie (Mayer a kol., 1984)

Relaxáciu hladkých svalov v dôsledku zníženia aktivity nervového systému (sympatika) je možné vyvolať stimulačnými faktormi prostredia získavania mlieka cez vznik **podmienených reflexov**. Napr. pravidelné vykonávanie postupov pri dojení - stereotyp práce (Obr. 19). Aj napriek uvoľneniu ceckového zvierača v čakárni spôsobené sympatikom vytekanie mlieka cez ceckový otvor je jav nežiaduci. Signalizuje poškodenie funkcie ceckového zvierača resp. ide o dojnice s vysokým tokom mlieka a vysokou produkciou (tlakové pomery v cisterne cecku), ktoré môžu mať v dôsledku selekcie oslabený ceckový zvierač.

Medzi najefektívnejšie faktory stimulácie vzniku podmienených reflexov patria:

- a) kŕmenie v dojárni,
- b) pravidelnosť pracovných úkonov,
- c) prítomnosť ošetrovateľa,
- d) vstup do dojárne a pod.

Stimuláciu ejekcie mlieka v dojárni prostredníctvom kŕmenia využíva čoraz menej technológií dojenia. Ukazuje sa, že stimulácia kŕmením pozitívne ovplyvňuje priebeh dojenia, ale náklady spojené s prevádzkou tohto systému veľmi významne prevyšujú prospech pre zviera a zvyšujú náklady na produkciu mlieka. V súčasnosti sa kŕmenie v dojárni využíva len pri dojení robotom. Pri dojení robotom sa však kŕmenie pri dojení považuje za faktor, ktorý rozhoduje o príchode dojnice k pôdoju t.j. kŕmenie je hlavným stimulátorom príchodu dojnice k pôdoju. Ďalšie tri uvedené faktory sú v plnom rozsahu schopné zlepšiť priebeh dojenia.

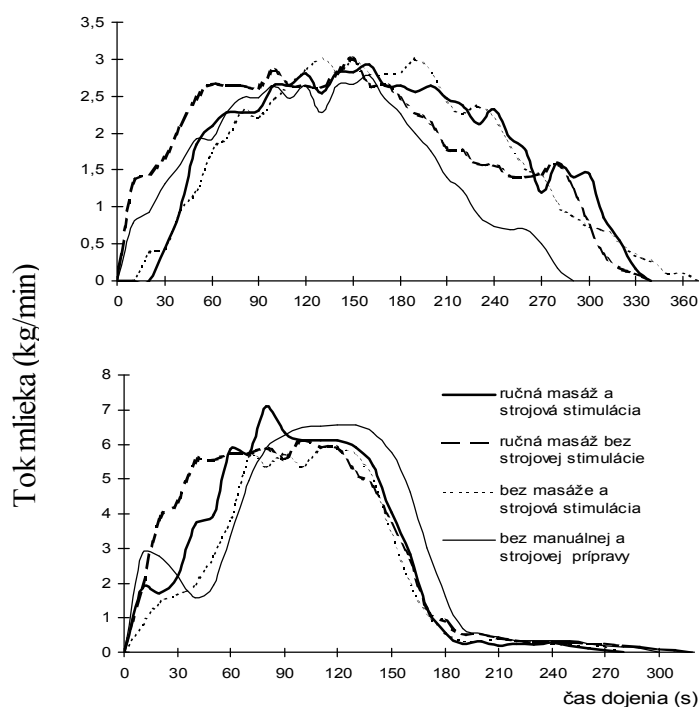
Strojová stimulácia

Strojová stimulácia vzniku reflexu ejekcie mlieka sa využíva pre nahradzovanie ručnej masáže. Ide o rôzne zariadenia, ktoré po nasadení dojacej súpravy menia pomer pulzácie ako aj jej frekvenciu s cieľom masírovať cecky vemena bez vydávania mlieka. Používanie strojových stimulačných prvkov ako náhrady za manuálnu masáž zostáva naďalej diskutabilné. V zahraničnej literatúre sa objavujú niektoré výsledky, ktoré na základe testovania poukazujú na priaznivý vplyv strojovej stimulácie na úžitkovosť a množstvo tuku v mlieku v porovnaní s dojením bez stimulácie. Samozrejme, že tieto výsledky sa porovnávali z hodnotami získanými bez akejkoľvek stimulácie. Na druhej strane sú tu aj výsledky, ktoré výraznejšie tento vplyv nepotvrdili. Tieto dva protichodné názory však vychádzajú zo získaných výsledkov v závislosti od dĺžky experimentu. Pri dlhodobých experimentoch sa javí strojová stimulácia ako pozitívny faktor, kým krátkodobé pozorovania poukazujú skôr na neopodstatnenosť strojovej stimulácie. V každom prípade strojová stimulácia správne funkčne nastavená splňa biologické požiadavky dojnice na vyvolanie reflexu ejekcie mlieka.

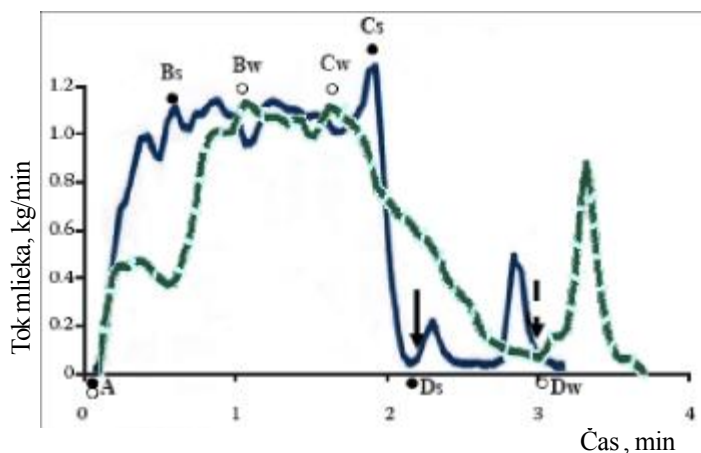
Celkovo sa ukazuje ručná resp. mechanická stimulácia ako silnejší faktor pre vyvolanie ejekcie mlieka než pulzáčná činnosť samotnej ceckovej gummy. Na význam mechanickej stimulácie pred dojením poukazuje aj konštrukcia robota na dojenie, kde sa čistota vemena zabezpečuje rôznymi typmi rotačných kief.

Dojacie zariadenie, v ktorom je nainštalovaný systém pre **strojovú stimuláciu**, si **vyžaduje výrazné zmeny v organizácii práce pri príprave dojnice na dojenie ako aj v systéme a úrovni ustajnenia kráv**. Je nevyhnutné zabezpečiť maximálnu čistotu vemena kráv, t.j. do dojárne vstupujú dojnice, ktoré nie je potrebné umývať. Ďalším dôležitým momentom je **veľmi krátka príprava vždy len jednej dojnice**. Príprava pozostáva z oddojenia prvých strekov, utretia jednorazovou utierkou a okamžitým nasadením dojacej súpravy na cecky vemena. Príprava vrátane nasadenia súpravy nesmie byť dlhšia ako 20 - 30 s. Ako je uvedené na obr. 22, kombinácia bežnej prípravy vemena na dojenie a strojovej stimulácie zhoršuje priebeh toku mlieka. Do pozornosti je potrebné dať priebeh toku mlieka pri ručnej masáži v kombinácii so strojovou stimuláciou (plná čiara) a ručnou masážou bez strojovej stimulácie (dlhá prerušovaná čiara), kde strojová stimulácia oddiaľuje maximálny tok mlieka vyvolaný ručnou stimuláciou. Okrem toho obr. 22 zobrazuje reakciu dvoch dojníc s rozdielnou intenzitou (nízkou a vysokou) toku mlieka na rozdielnu úroveň a spôsob stimulácie vemena pred dojením. Dojnice s vysokým maximálnym tokom mlieka sú citlivejšie na prípravu vemena na dojenie.

Stimulácia pred dojením t.j. eliminácia bimodality toku mlieka pozitívne vplyva aj na dynamiku toku mlieka pri ukončovaní dojenia. Pri nedostatočnej príprave vemena na dojenie sa predlžuje nielen fáza zvyšovania, ktorá má tzv. dvojvrcholový priebeh ale tiež sa predlžuje **fáza poklesu toku mlieka** (Obr. 23). Predlžovanie fázy poklesu toku mlieka môže mať **negatívny vplyv na zdravie mliečnej žľazy**. Zistilo sa, že



Obr. 22. Vplyv rozdielneho spôsobu prípravy vemena pred dojením na priebeh toku mlieka (Tančín a kol., 1997).



Obr. 23. Vplyv prípravy vemena s a bez stimulácie na priebeh toku mlieka zo štvrtky vemena (Tančin a kol., 2007)

↓ Tok mlieka a začiatok dodávania s (s) a bez (w) stimulácie
 ↓ Veľké písmena označujú trvanie fázy: AB zvyšovanie, BC plató, CD znižovanie.

štvrtky s trvaním fázy poklesu dlhšie ako 80 s mali preukazne vyšší PSB v mlieku. Príčinou tohto javu je zvýšené riziko vzniku mastitíd v dôsledku spomalenej intenzity vytekania mlieka z hrotu cecku, čím sa vytvára priestor na prienik baktérií do vnútra cecku. Aj v iných prácach sa potvrdilo, že nedostatočná príprava vemena na dojenie zvyšuje PSB v mlieku.

Je potrebné zdôrazniť, že stimulácia či už manuálna alebo strojová pred dojením pozitívne ovplyvňuje charakteristiky dojenia, t.j. zlepšuje rýchlosť toku mlieka a skracuje čas dojenia. Kratší čas dojenia a lepšia dynamika toku mlieka môžu nepriamo zvyšovať produkciu mlieka. Dobrá pripravenosť dojnice na dojenie a zamedzenie výskytu bimodalít toku mlieka počas dojenia môže byť jedným z faktorov znižovania rizík negatívneho pôsobenia dojacieho zariadenia na tkanivá ceckov a tým na zdravotný stav vemena. Technické prostriedky na podporu vyvolania ejakcie mlieka môžu byť vhodným nástrojom iba v takých chovoch, kde úroveň technológie chovu a organizácia práce zabezpečujú podmienky pre udržiavanie maximálnej čistoty vemena. To znamená tam, kde nie je potrebné umývať vemená pred dojením. Ukazuje sa, že v súčasných podmienkach sa venuje dostatok času príprave dojnice, t.j. manuálnemu kontaktu s vemenom dojnice, čo dáva záruku optimálnych podmienok pre vyvolanie ejakcie mlieka a tým plnohodnotného dojenia. Preto, ak sú súčasťou dojacích strojov aj zariadenia pre stimuláciu, je pri ich použití potrebné individuálne zohľadniť stav znečistenia vemena. Rovnako aj pri nákupe novej dojacej techniky so strojovou stimuláciou chovateľ musí veľmi dôkladne zvážiť podmienky hygieny na farme.

Záver:

Pre rýchle a kompletne podojenie dojnice je potrebná masáž (stimulácia) vemena. Stimulácia vemena upravuje dynamiku toku mlieka tak, aby sa dojnica čo najskôr a kompletne podojila. Dobre pripravená dojnica na dojenie znižuje

riziko infekcie vemena. Pri strojovej stimulácii musia do dojárne vstupovať dojnice s čistými ceckami, kde príprava vemena na dojenie pozostáva len z oddojenia prvých strekov, utretia jednorazovou utierkou a nasadenia súpravy (nie dlhšie ako 20 s). Pri strojovej stimulácii sa pripravuje na dojenie vždy len jedna dojnica.

6.6. Frekvencia dojenia

Zvyšovať produkciu mlieka je možné niekoľkými spôsobmi. Jedným z diskutovaných spôsobov je aj **frekvencia dojenia**. V literatúre sa stretávame s rozdielnymi výsledkami o vplyve zvýšenej frekvencie dojenia na následnú dojivosť. V podstate zvýšená frekvencia dojenia pozitívne vplyva na produkciu mlieka. Za rozdielnou reakciou zvierat sa môže skrývať výživa, regulácia metabolizmu (genetická predispozícia a plemenná príslušnosť) a rozdelenie mlieka medzi alveolárnou a cisternovou časťou vemena. Výživa je dôležitá pre krytie zvýšených potrieb mliečnej žľazy na tvorbu mlieka. Intenzita metabolických procesov súvisiacich s tvorbou mlieka je kľúčovým faktorom. Regulácia metabolizmu vysokoprodukčných dojníc je nasmerovaná na sprístupnenie živín pre zvýšené potreby mliečnej žľazy. Priebeh zhromažďovania mlieka a jeho rozdeľovanie vo vemene sa ukazuje ako ďalší dôležitý faktor ovplyvňujúci výkonnosť procesu dojenia a rozsah reakcie dojníc k frekvencii dojenia. Zvýšená frekvencia dojenia znižuje emisie dusíka z výkalov do ovzdušia až o 7 %.

Zvyšovaním frekvencie dojenia z **2x na 3x denne** sa zvyšuje mliečna úžitkovosť dojníc, avšak tento spôsob praktického zvyšovania mliečnej úžitkovosti je spojený s *extrémne variabilnými reakciami*, ktoré sa napr. u prvôstok pohybovali v rozsahu 6 % - 25 %. U dojníc na druhej a vyššej laktácii od 6 % do 13,5 %. Väčšina prác študujúca vplyv frekvencie dojenia uvádza pozorovania na stádach s priemernou úžitkovosťou nad 8 000 kg mlieka za rok. Analýzou doteraz publikovaných výsledkov sa zistilo, že zvýšenie frekvencie dojenia z 2x na dojenie 3x denne má za následok **fixný nárast produkcie na dojnicu o 3,5 kg/deň a nárast produkcie tuku o 92 g/deň** a to bez ohľadu na počet laktácií. Takáto hodnota poskytuje chovateľovi dôležitý ukazovateľ pri ekonomickej kalkulácii opodstatnenosti dojenia 3x denne. Pri ekonomickej kalkulácii je potrebné brať do úvahy aj to, že pri dojení 3x denne sa **znižuje percento tuku a bielkovín v mlieku**. V niektorých prácach sa nepozoroval vplyv na reprodukčné ukazovatele v iných zasa tendencie zhoršenia reprodukčných ukazovateľov, napr. predĺženie servis periódy či inseminačného indexu. Pozoruje sa aj zvýšené percento brakovania kráv pri dojení 3x denne. Zvýšená frekvencia dojenia (3x) má priaznivý vplyv na počet somatických buniek, kde sa zistilo znižovanie počtu buniek v porovnaní s dojením 2x denne v dôsledku častejšieho vyprázdňovania vemena a zároveň sa zamedzuje množeniu baktérií v mlieku. Dojenie 3x denne môže priaznivo ovplyvňovať zdravie vemena. **Na druhej strane, dojenie 3x denne pri zlej organizácii práce môže zvýšiť riziko poškodenia hrotov ceckov a tým aj zvýšiť riziko vzniku mastitíd**. Pri dojení 3x denne sa zvyšuje kvalita bielkoviny v porovnaní s dojením 2x denne, t.j. zvyšuje sa podiel kazeínu v bielkovine mlieka.

Nárast produkcie v dôsledku zvyšovania počtu dojení závisí od **mnohých faktorov**:

- a) pravidelnosť dojenia (3 x 8. hod interval),
- b) dĺžky trvania obdobia zvýšeného resp. zníženého počtu dojení,

- c) výživy,
- d) plemena,
- e) kapacitných možností vemena,
- f) prípravy vemena na dojenie (napr. predĺženie času stimulácie vemena), a pod.

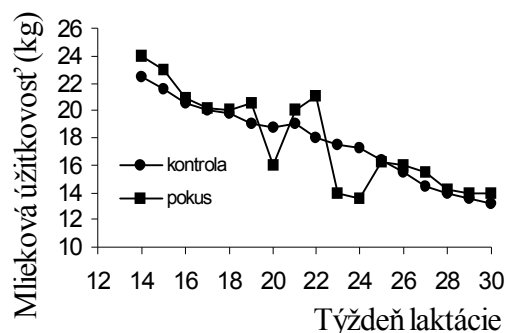
Vzťahy medzi **kapacitou vemena a produkciou** pri rozdielnej frekvencii dojenia je možné pozorovať hlavne pri **zmenách počtu dojení**. Dojnice s malou cisternovou frakciou ako aj prvôstky majú väčšie zvýšenie úžitkovosti po prechode na dojenie 3x denne. Dojením trikrát denne sa znižuje variabilita denného nádoja dojníc. U prvôstok sa efekt viacnásobného dojenia prejavuje viac intenzívnejšie z pohľadu celkovej produkcie mlieka, než u starších kráv.

Dojenie 3x denne by mohlo mať pozitívny vplyv na **pohodu vysokoprodukčných dojníc** a to prostredníctvom **znižovania vnútrovemenného tlaku** mlieka medzi dvoma dojeniami. Pomerne vysoký tlak mlieka vo vemene bráni dojniciam v pohybe, obzvlášť pri líhaní a vstávaní. Rovnako vysoký tlak mlieka zvyšuje riziko presakovania mlieka cez ceckový kanálik, čo je spájané so zvýšeným výskytom infekcií vemena.

Pri prechode na dojenie 3x denne je nevyhnutné celkové zhodnotenie očakávaného prínosu. Dojenie 3x denne je predovšetkým určené pre vysokoprodukčné dojnice, ktoré však na podniku skutočne dosahujú aj vysokú produkciu. Dojením 3x denne sa môže ohroziť zdravie dojníc a to obzvlášť tam, kde manažment nie je schopný pokryť zvýšené nároky 3x denne dojených kráv či už z hľadiska výživy, hygieny ustajnenia a predovšetkým organizácie práce.

Zvyšovanie produkcie mlieka po zvýšení frekvencie dojenia sa prejavuje v troch obdobiach a to rozdielnym mechanizmom:

- a) V priebehu niekoľkých hodín až dní sa zvyšuje produkcia mlieka v dôsledku zníženia negatívneho vplyvu FIL (inhibitor tvorby mlieka) v alveolách.
- b) V ďalšom období v priebehu niekoľkých dní až týždňov dochádza k zvyšovaniu produkcie mlieka v dôsledku diferenciácie epitelových buniek – vyššie aktivity kľúčových enzýmov pre tvorbu mlieka.
- c) V nasledujúcich týždňoch až mesiacoch dochádza k nárastu tvorby mlieka v dôsledku stimulácie proliferácie epitelových buniek – nárast počtu buniek.



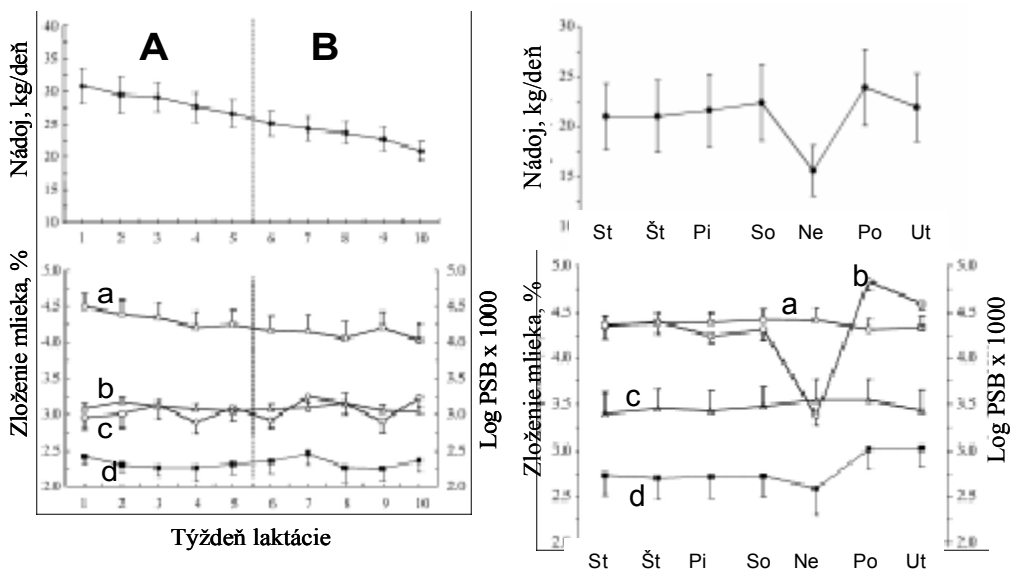
Obr. 24. Mlieková úžitkovosť kráv kontrolnej a pokusnej skupiny počas obdobia laktácie od 14-30 týždňa. Počas 20 týždňa a potom 23-24 týždňa sa dojnice pokusnej skupiny dojili jedenkrát denne (Davis a kol., 1998)

V súčasnom období sa na niektorých farmách v zahraničí praktizuje **dojenie jedenkrát denne** dlhodobo alebo krátkodobo (obr. 24). Dojenie jedenkrát denne veľmi výrazne znižuje produkciu mlieka pri všetkých druhoch zvierat. Začína sa uplatňovať predovšetkým tam, kde je

nadprodukcia mlieka. Dojenie jeden krát denne má význam aj z pohľadu zlepšenia organizácie práce na farme a kvality života farmárov. **Dlhodobejšie dojenie jedenkrát denne sa môže uplatniť ku koncu laktácie**, kedy je produkcia vyskoprodukčných kráv nižšia. Je potrebné však počítať s horším zložením mlieka pre technologické spracovanie. Dokonca dojenie jeden krát denne po dobu jedného týždňa znížilo produkciu mlieka v sledovanom týždni o 24 %, zvýšilo obsahu tuku a somatických buniek ale znížilo obsah laktózy. Opätovné dojenie 2 x denne obnovilo produkciu mlieka na úroveň pred pokusom. Pravdepodobne krátke obdobie dojenia jeden krát denne neurýchľuje involučné (zasušajúce) procesy vo vemene.

Vynechanie jedného dojenia raz v týždni, napr. v nedeľu večer nemá výraznejší negatívny vplyv na produkciu mlieka. Tento spôsob riadenia procesu dojenia sa však vedecky testoval prevažne na dojniciach v druhej polovici laktácie. **Nie sú teda preskúmané vplyvy na dojniciach v prvej polovici laktácie t.j. v období maximálnej produkcie.** Na začiatku laktácie vynechanie jedného dojenia do týždňa by mohlo mať negatívnejšie účinky na dojnicu, obzvlášť z pohľadu pohody zvierat a súvisiacej s nadmerne preplneným vemnom.

V každom prípade vynechanie jedného dojenia v druhej polovici laktácie alebo pri nízko produkčných dojniciach môže byť určitým zootechnickým opatrením. Napr. stalo by za úvahu vypustiť jedno večerné dojenie v nedeľu, je však potrebné počítať pri priemernej produkcii mlieka na dojnicu a deň 30 kg so stratou na dennej produkcii cca. 1,1 kg/deň na dojnicu (3,7 %). Niektoré práce uvádzajú aj vyššie percento. Na druhej strane, sa nepotvrdil dlhodobější vplyv na zloženie mlieka a zdravie vemna. Rovnako



Obr. 25. Vplyv dojenia 5 týždňov 14 x za týždeň (graf v ľavo A) a 5 týždňov dojenia 13 x za týždeň (graf v ľavo B, vynechanie dojenia v nedeľu poobede), a krátkodobý vplyv dojenia dvakrát denne pred a po dojení jedenkrát denne v nedeľu (graf v pravo) na produkciu a zloženie mlieka. a - tuk, b - laktóza, c - bielkoviny, d - PSB (Ayadi a kol., 2003)

nedošlo k zmene perzistencie laktácie. Reakcia na vynechanie jedného dojenia nie je ovplyvnená len celkovou produkciou mlieka ale aj kapacitnými priestormi cisterny vemena. Dojnice s väčšími cisternami strácajú menej mlieka ako dojnice s menšími cisternami.

Pri vynechaní večerného dojenia v nedeľu je možné v tento deň praktizovať zaužívané raňajšie dojenie resp. upraviť v tento deň čas dojenia na dojenie pred obedom resp. po ňom. V prvom prípade sa nám interval po nasledujúce dojenie predlžuje na 24 hodín, v druhom je to možné skrátiť na 18 hodín. Pri vyššej produkcii mlieka môže nadmerne dlhý čas mať negatívny vplyv na tvorbu mlieka a pohodu dojníc v dôsledku nadmerných tlakových pomerov vo vemene. Okrem toho ako je uvedené na obr. 25 je potrebné upozorniť na zmeny tukovosti mlieka v dni dojenia len jedenkrát a nasledujúci deň.

Záver:

Frekvencia dojenia 3x denne zvyšuje produkciu mlieka v priemere o 3,5 kg/dojnicu/deň v porovnaní s dojením 2x denne, ale len za určitých podmienok chovu a organizácie práce. Dojenie 3x denne si však vyžaduje dodatočné opatrenia na zabezpečenie zvýšených požiadaviek zvierat na výživu, hygienu a postup pri dojení. Pri dojení 3x denne je potrebné počítať aj so znížením percenta tuku a bielkovín. Môže dôjsť aj k zhoršeniu reprodukčných ukazovateľov a vyššiemu brakovaniu kráv. Ďalej je potrebné zhodnotenie možností podniku a veľmi podrobnú ekonomickú analýzu očakávaného prínosu a nákladov s tým spojených. Dojenie jedenkrát denne z dlhodobého hľadiska je v našich podmienkach problematické. Avšak vynechanie jedného dojenia v týždni v druhej polovici laktácie alebo pri nižšej produkcii môže byť z hľadiska efektivity výroby mlieka určitým zootechnickým opatrením, ktoré by stálo za úvahu.

7. Vlastné dojenie

Dojacie zariadenie priamo niekoľkokrát denne pôsobí na tkanivo cecku. Preto je potrebné technickým parametrom dojacieho zariadenia venovať zvýšenú pozornosť. Vo vývoji sa hľadajú nové možnosti ich prispôbenia fyziológii dojnice. Dôležité je tiež, aby dodržiavanie nastavených parametrov bolo pravidelne kontrolované. Rozsah pôsobenia dojacieho zariadenia na dojnicu však nie je závislý iba na používaných technických parametroch, ale aj na tvarových a funkčných vlastnostiach vemena a ceckov, ktoré sú veľmi variabilné nielen medzi dojnicami, ale sa menia aj počas laktácie a celého života dojnice. Pri tom sa používajú tie isté dojacie súpravy pre všetky kravy v stáde. Súbežne s technickým vývojom zariadení sa venuje pozornosť aj šľachteniu kráv na pravidelnosť tvarových a funkčných vlastností vemena a ceckov.

Pôsobenie funkčných parametrov dojacích zariadení možno pozorovať jednak na charakteristike priebehu dojenia, ale aj na stave ceckov na konci dojenia po stiahnutí ceckových nástrčiek. Fyziologické a anatomické zmeny ceckov sú odrazom vhodnosti nastavenia funkčných parametrov dojacieho zariadenia. Stav ceckov je jedným z rozhodujúcich faktorov, ktorý poukazuje na úroveň získavania mlieka a tým aj na predpoklad technologickej a hygienickej kvality mlieka.

Zdravotný stav vemena je jedným z kritických vzťahov medzi strojom a dojnicou.

Dojacie zariadenie môže mať buď priamy alebo nepriamy vplyv na **zdravotný stav vemena**.

Vplyv dojacieho zariadenia na zdravie vemena sa prejavuje predovšetkým tým, že:

- a) umožňuje kontamináciu povrchu kože z jednej dojnice na druhú,
- b) vyvoláva zmeny stavu ceckov a ich hrotov,
- c) umožňuje prenikáť baktériám cez ceckový kanálik do vemena,
- d) umožňuje prenos baktérii medzi jednotlivými stvrťkami,
- e) ovplyvňuje stupeň vydojenia vemena.

Súčasnú modernú dojacie zariadenia sú technicky spoľahlivejšie, presnejšie a umožňujú meniť parametre dojenia a výraznejšie tak rešpektovať potreby zvierat. Avšak aj pri novej technike je potrebné zdôrazniť potrebu pravidelnej technickej kontroly dojacích zariadení a stavu gumových častí. Chovateľ musí vedieť a mať neustále na pamäti vzťah medzi dojnícou a dojacím zariadením, ktorý sa odráža na rýchlosti a kompletnosti vydojenia, stavu ceckov, pohody zvierat a zdravia mliečnej žľazy.

7.1. Vplyv ceckovej gummy

Prostredníctvom ceckových gumm pôsobí dojacie zariadenie priamo na cecky vemena. Preto tvar a veľkosť ceckovej gummy ako aj použitý materiál musia v čo najširšej miere zohľadňovať tvar a veľkosť ceckov v stáde. V priebehu posledných 40 rokov sa v dôsledku intenzívnej selekcie zlepšil tvar vemena a poloha ceckov. V priemere však došlo k skráteniu dĺžky ceckov (cca 10 mm) a ich hrúbky (cca 5 mm). Pri výbere tvaru a veľkosti ceckových gumm je potrebné brať na vedomie aj priemernú veľkosť a hrúbku ceckov v stáde.

Pohyb steny ceckovej gummy je riadený priebehom tlakov v pulzačnej a podceckovej komore ceckovej nástrčky. Tlakové rozdiely spolu s rozmermi a fyzikálnymi vlastnosťami gummy určujú zaťaženie tkaniva cecku počas pulzačnej činnosti ceckovej gummy. Počas pulzácie sa cecková guma pri hrote cecku pravidelne otvára a zatvára. Pulz pozostáva z taktu sania a stlačania. Účelom pulzácie je udržovať vysoký tok mlieka a eliminovať také zmeny na cecku, ktoré by mohli zvyšovať riziko vzniku ochorenia vemena. Ochorenie vzniká predovšetkým ako následok poškodenia obranných mechanizmov proti prenikajúcim baktériám cez ceckový kanálik do vnútra vemena. Pulzácia sa podieľa na minimalizovaní výskytu porúch cirkulácie krvi (prekrvenia, edémy) počas dojenia a stimuluje ejakciu mlieka.

Bezprostredne po nasadení cecková nástrčka vplyvom tlakových pomerov má tendenciu rýchlo sa nasúvať na cecek. Súčasne dochádza k natihnutiu cecku o 35 - 50 %. K tomu je potrebné dimenzovať dĺžku ceckovej gummy tak, aby jej telo bolo o 25 mm dlhšie ako je cecek. Iba vtedy je zaručené, že môže dôjsť k úplnému stlačeniu ceckovej gummy pod hrotom cecku. Nevyrovnanosť dĺžky ceckov v stáde túto požiadavku sťažuje. Najvhodnejšie je, aby cecky boli približne 50 mm dlhé (obr. 26).

Celkové **vsunutie cecku** do ceckovej gummy je závislé na vonkajšom **priemere cecka**, vnútornom priemere ceckovej gummy a trecích silách na stene ceckovej gummy. Zistilo sa, že zmenšenie priemeru ceckovej gummy o 5 mm (t.j. z 25 mm na 20 mm)

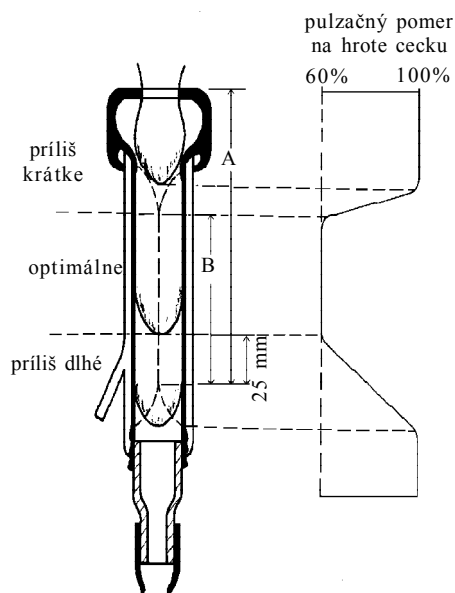
znižilo vsunutie cecku o 10 - 15 mm. Zhrubnutie hrotov ceckov narastalo so zvyšovaním tuhosti a otvoru ceckovej gummy. Menší vnútorný priemer ceckovej gummy limituje predlžovanie a opuchy ceckov počas dojenia, čím sa výrazne znižuje riziko prekrvenia ceckov. Pri hodnotení hĺbky vsunutia cecku v 4. minúte dojenia sa zistila 75 % variabilita, ktorá bola závislá na veľkosti otvoru ceckovej gummy a koeficiente trenia. Hĺbka vsunutia koreluje s rizikom ochorenia vemena a zvyšovaním rýchlosti vzniku nových infekcií. Zistilo sa, že sa znižuje počet somatických buniek v mlieku pri používaní ceckových gum s **menším priemerom a menšou výškou dutiny ceckovej hlavice** pri porovnaní s ceckovou gumou s väčšími parametrami.

Správne parametre veľkosti ceckovej gummy s ohľadom na veľkosť ceckov hlavne u prvôstok výrazne znižujú nepokoj a kopanie kráv počas dojenia. Vytváranie zodpovedajúcich podmienok dojenia pri prvôstkach je veľmi dôležité hlavne počas adaptácie na strojové dojenie, kedy sa tým môže zabrániť vzniku stresových reakcií. Zlá skúsenosť s dojacou technikou u prvôstok na začiatku laktácie môže viesť k trvalému zníženiu úžitkovosti a nepokoju počas dojenia.

Na obr. 26 je zobrazený vzťah dĺžky cecku a ceckovej nástrčky z hľadiska efektívnej pulzácie. Z uvedeného dôvodu sa môže pri kratšej ceckovej nástrčke resp. dlhšom cecku výrazne zvýšiť výskyt nových ochorení vemena na mastitídu. Je to dôsledok zhoršenia cirkulácie krvi v cecku, vzniku edémov a cyanóz a tým celkovému zníženiu obranyschopnosti tkaniva. Hĺbka prieniku predných ceckov do ceckovej nástrčky pozitívne korelovala s poškodením hrotov ceckov a s frekvenciou klinických mastitíd celého vemena.

Pri krátkych ceckoch, kedy je problém s uzatváraním ceckovej gummy pod hrotom cecku, je možné uvažovať o ceckových gumách s rozdielnou **veľkosťou komory hlavice**. Napr. pri testovaní dvoch typov ceckových gum líšiacich sa veľkosťou komory hlavice ceckovej gummy 30 mm a 18 mm sa zistilo, že pri ceckovej gummy s menšou komorou boli dojnice pokojnejšie, cecky neboli fialové a tieto dojnice mali aj lepší zdravotný stav vemena. Tieto výsledky boli získané aj napriek tomu, že pri ceckových gumách s menšou komorou hlavice dochádza k častejšiemu padaniu súprav. Časté padanie súprav negatívne vplýva na zdravie vemena.

Okrem rozmerov ceckových gum je dôležité, aby boli používané iba počas výrobcom deklarovanej predpísanej **životnosti**. **Opotrebovaná guma** má nevhodné fyzikálne



Obr. 26. Zmeny hodnôt pomeru účinnej pulzácie na hrote cecku.

- A = účinná dĺžka gummy (Mein a kol., 1983)
- B = účinná dĺžka pre stláčanie (Osteras, 1992)
- A-25 mm = max.vniknutie pre efektívnu pulzáciu
- A-B = min. vniknutie pre efektívnu pulzáciu

vlastnosti, nedostatočne pracuje počas dojenia a negatívne vplýva na zdravotný stav ceckov. Súčasne vznikajú na stenách gummy mechanické poškodenia, ktoré sú ideálnym miestom pre ukladanie zvyškov mlieka. Mlieko nachádzajúce sa v štrbinách ceckovej gummy je ideálnym zdrojom rozmnožovania baktérií, ktoré kontaminujú mlieko a podieľajú sa na šírení infekcií vemena. Z tohto aspektu **chovateľ, ak nerešpektuje životnosť ceckových gumm, sa vystavuje značnému riziku vzniku a šírenia mastitíd v stáde.**

V našich podmienkach sú z hľadiska veľkosti a tvaru ceckov pomerne nevyrovnané stáda. Je potrebné v realizácii selekčných programov venovať tomuto aspektu zvýšenú pozornosť. Potom bude možné dimenzovať výber ceckových nástrčiek podľa skutočných veľkosti ceckov, aby sa eliminovali problémy uvedené v tejto kapitole. V každom prípade aj v súčasnosti je pri vysokoprodukčných stádach potrebné pri voľbe optimálnej veľkosti ceckových gumm zohľadňovať priemernú veľkosť a hrúbku ceckov v stáde.

7.2. Vplyv podtlaku

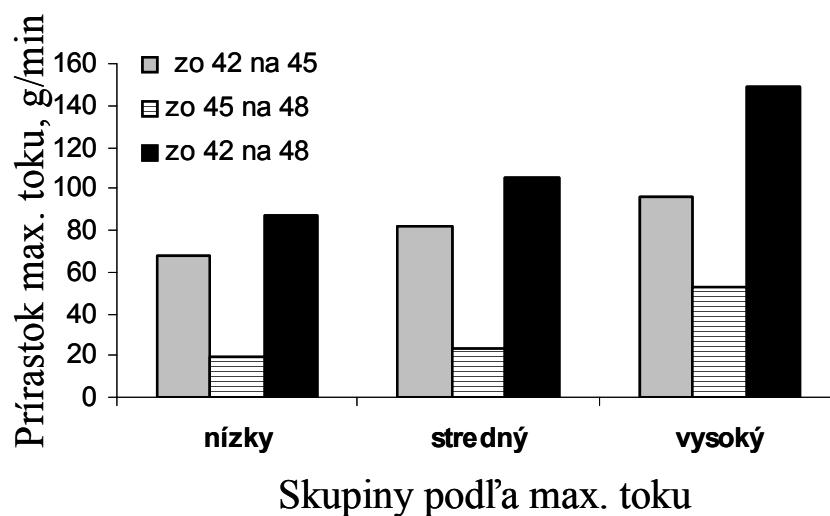
Podtlak v dojacom zariadení je jedným z významných faktorov ovplyvňujúcich **čas dojenia** na jednej strane a **zdravotný stav** na strane druhej. Obzvlášť je jeho účinok možné pozorovať na stave hrotov ceckov a celkovom prekrvení ceckového tkaniva po ukončení dojenia. S narastajúcim podtlakom sa znižuje čas dojenia. Súčasne sa však zvyšuje množstvo mlieka v dodojku. Z tohto dôvodu je úsilie znižovať podtlak v mliekovodnom potrubí. Nepriaznivý účinok nízkych podtlakov v mliekovodnom potrubí na charakteristiky dojenia môže byť čiastočne eliminovaný zvýšením podtlaku v pulzačnom potrubí t.j. v mliekovodnom potrubí by bol takto nižší podtlak než v potrubí pulzačnom. Vyšší podtlak v pulzačnom potrubí než v potrubí mliekovodnom by mal napomôcť maximálnemu otvoreniu ceckovej gummy počas sacej fázy (b-fáza) pulzačného cyklu v priebehu celého dojenia. Ak je podtlak v pulzačnom potrubí nižší ako v potrubí mliekovodnom nemusí dôjsť k otvoreniu ceckovej gummy resp. guma sa otvára len čiastočne. V jednej významnej práci však bolo konštatované, že vyšší podtlak v pulzačnom potrubí nemal žiadny pozitívny vplyv na priebeh dojenia, stav ceckov a výskyt mastitíd a z tohto dôvodu nevidia význam rozdielneho podtlaku.

Ešte v nedávnej minulosti bola hodnota 50 kPa považovaná za vhodný menovitý podtlak bežných dojacích zariadení. Až získanie poznatkov o skutočnej veľkosti podtlaku pôsobiaceho priamo pod ceckom počas intenzívneho toku mlieka a pokrok vo vývoji rozhodujúcich súčastí dojacích zariadení nasmeroval výrobcov používať nižšie hodnoty. Ukázalo sa, že podtlak **vyšší ako 50 kPa je nebezpečný** pre hroty ceckov a môže významne poškodzovať tkanivo ceckov a tým aj spôsobovať vznik nových infekcií vemena. Odporúčané hodnoty podtlaku pri súčasnej konštrukcii dojacích zariadení a funkčných a morfológických parametroch vemien kráv závisia od umiestnenia mliekovodného potrubia. To môže byť umiestnené dole alebo hore. Pri systéme dojenia **s potrubím hore** sú hodnoty podtlaku vyššie a pri systéme **s potrubím dole** sú hodnoty nižšie.

Tzv. pracovný podtlak meraný v podceckovej komore ceckovej nástrčky v akomkoľvek okamžiku dojenia by nemal prekročiť hodnotu 41 kPa. Vysoký podtlak pôsobí oveľa negatívnejšie na hroty ceckov, keď dojacie zariadenie je nastavené na rozšírený pomer taktov, t.j. zväčšený takt sania na úkor stláčania. Podľa platných smerníc ISO pre dojacie zariadenia s dole umiestnenými mliekovodnými potrubiami

by sa priemerné hodnoty podtlaku v rozdeľovači počas maximálneho toku mlieka mali pohybovať v rozsahu od 32 do 40 kPa a pre zariadenia s hore umiestnenými mliekovodnými potrubiami by mali hodnoty zostať na 48 kPa (za určitých špecifických podmienok je možné tolerovať aj 46 kPa). V krátkej mliekovodnej hadici sa neodporúča nižší podtlak ako 32 kPa.

Na obr. 27 je uvedený vplyv výšky podtlaku na parametre dojiteľnosti na úrovni jednotlivých štvrtiek. Zvyšovaním podtlaku sa zlepšujú parametre dojiteľnosti. Z celkového pohľadu krátkodobého pokusu nebol zistený vplyv podtlaku na úžitkovosť. Rozdielny podtlak sa prejavil pri maximálnom toku mlieka kde najnižší bol pri podtlaku 42 kPa (3,99 kg/min), nasledne pri podtlaku 45 kPa (4,33 kg/min) a najvyšší bol pri 48 kPa (4,45 kg/min). Naopak čas toku mlieka sa skracoval zo 421 s na 397 s a 390s. Nárast maximálneho toku mlieka a pokles času toku mlieka nebol úmerný nárastu podtlaku. Zlepšovanie parametrov dojiteľnosti je výraznejšie pri prechode podtlaku z 42 na 45 ako zo 45 na 48 kPa. Dôležitú úlohu zohráva aj dojiteľnosť, kedy dojnice s vyššou dojiteľnosťou pozitívnejšie reagujú ako dojnice s nižšou. Pri vyššom podtlaku sa teda priaznivé účinky na dojiteľnosť prejavujú len veľmi slabo a to nie pri všetkých dojniciach. Dokonca, zvyšovanie podtlaku už neprinesie očakávaný účinok skôr naopak, negatívne sa môže prejavíť na tkanive cecku.

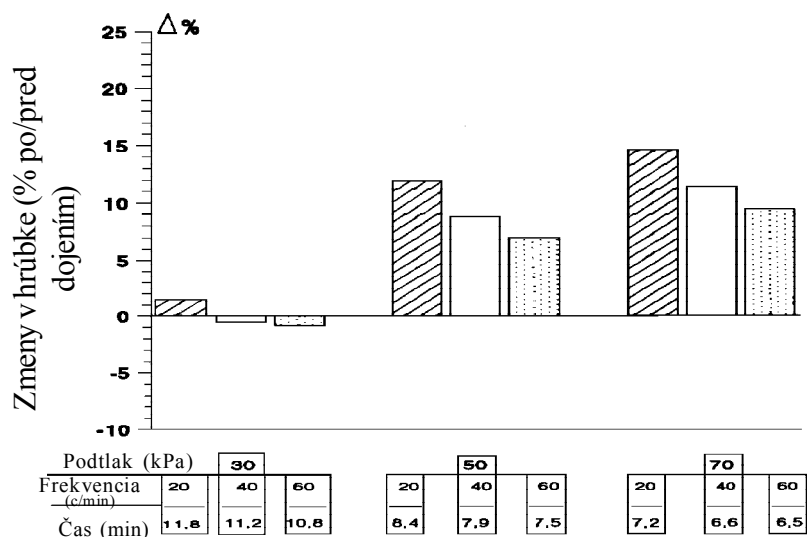


Obr. 27. Reakcia štvrtiek vemená na zvyšujúci sa podtlak s dôrazom na dojiteľnosť kráv. Skupiny dojiteľnosti kráv na základe toku mlieka zo štvrtiek: nízka - max tok pod 900 g/min, stredná - medzi 901 až 1200 g/min, vysoká nad 1201 g/min (Ipema a kol., 2005).

Vysoký podtlak spôsobuje zhrubnutie cecku, čo je vlastne nahromadenie a zadržanie krvi v tkanive cecku. Zadržaním krvi v krvnom riečišti cecku sa zníži prietok krvi, tým sa zníži prísun obranných látok. Organizmus má takto zníženú schopnosť brániť sa proti prenikajúcim baktériám. Zhrubnutie a popraskanie hrotu cecku vytvára

optimálny priestor pre jeho kolonizáciu baktériami. Ak je zhrubnutie cecku väčšie ako 5 % je zvýšené **riziko ochorenia mliečnej žľazy** na mastitídu (obr. 28). V období státia na sucho môže kolonizácia ceckového kanálika pretrvávať aj niekoľko týždňov alebo mesiacov. Výskyt nových infekcií vemena počas obdobia státia na sucho môže byť určitým odrazom nadmernej reakcie tkaniva cecku na strojové dojenie. Stav hrotu cecku môže čiastočne dať odpoveď na otázku, prečo v prvých týždňoch státia na sucho dochádza k zvýšenému výskytu nových infekcií vemena vyvolaných patogénmi prostredia.

Pri hodnotení vplyvu úrovne podtlaku na stav ceckového tkaniva je potrebné brať do úvahy aj **hmotnosť dojacej súpravy**. So zvyšovaním hmotnosti súpravy dochádza k výraznejším negatívnym zmenám pozorovaným na tkanive cecku. Pri ťažších súpravách (2,3 kg) bolo pozorované nepatrne lepšie vydojenie kráv, avšak zaznamenalo sa väčšie riziko dojenia na prázdno, pretože sa predlžuje čas dojenia. Pozorovali sa aj zvýšené prejavy nepokoja u dojníc, ktoré častejšie močili, kalili, prešľapovali a kopali. Ľahšie dojacie súpravy (1,6 kg) významne redukujú padanie súprav počas dojenia, pričom tento efekt sa zreteľnejšie prejavuje pri nižšom podtlaku v mliekovodnom potrubí umiestnenom hore. Pri ľahších súpravách a vyššom podtlaku autori nezaznamenali vplyv na výskyt mastitíd a nepozorovali nárast objemu strojového dodojku ako sa vo všeobecnosti uvádza. Čas dojenia sa pri ľahších súpravách skrátil. Určitá nevýhoda ľahšej súpravy bola pri vyššom podtlaku (48 kPa), kde sa mierne zvýšila frekvencia výskytu mastitíd.



Obr. 28. Percentuálne zmeny v hrúbke koncov ceckov (porovnávanie hodnôt hrúbky po a pred dojením) vo vzťahu k rôznym úrovňam podtlaku a frekvencie pulzácie (Hamann, 1994).

7.3. Vplyv pulzácie a pomer pulzácie

Pulzačný pomer pozitívne ovplyvňuje čas dojenia, avšak príliš vysoký pomer nie je vhodný pre nedostatočnú činnosť ceckovej gummy. Pulzačný pomer sa bežne nastavuje od 60 : 40 do 70 : 30. Pri zvyšovaní taktu satia zo 40 : 60 až na 70 : 30 po 10 % sa zlepšovali charakteristiky dojenia ako napr. znižovanie času dosiahnutia maximálneho toku mlieka o 15 - 20 s, zvyšovanie hodnôt maximálneho a priemerného toku mlieka, znižovanie času dojenia o 20 - 30 s. Zmeny v úžitkovosti neboli pozorované ale pri pomere 70 : 30 sa zvýšil objem strojového dodojku. Niektoré dojacie zariadenia používajú rozdielny pomer pre predné (50 : 50) a pre zadné štvrťky (60 : 40). Týmto nastavením sa znižujú rozdiely v čase dojenia, kedy sa predpokladá, že pri predných štvrťkách sa čas dojenia predlží. Zníži sa tak riziko dojenia na prázdno predných štvrtiek.

Ďalším dôležitým parametrom je frekvencia pulzácie. Medzi najčastejšiu frekvenciu patrí frekvencia okolo 60 cyklov za minútu.

Frekvencia pulzácie ovplyvňuje dojiteľnosť ale v menšom rozsahu ako pulzačný pomer. Už dávnejšie bolo potvrdené, že zvyšovaním pulzácie sa zvyšuje rýchlosť toku mlieka, pričom výraznejšie je nárast pozorovaný pri zvýšení počtu cyklov z 20 na 50. Pozitívny vplyv zvyšovania frekvencie pulzácie na dojiteľnosť sa neprejavuje pri zvyšovaní frekvencie z 50 na 80 cyklov za minútu. Podobne aj novšie práce nezaznamenali významnejší vplyv zvyšovania frekvencie a skracovania času dojenia napr. pri zvýšení z 50 na 60. V porovnaní s frekvenciou pulzácie výraznejší pozitívny vplyv na tok mlieka ako aj čas dojenia má pulzačný pomer. Napr. pri pulzačnom pomere 70 : 30 bol čas dojenia 7,47 min, pri pomere 60 : 40 8 min a pri 50 : 50 bol čas dojenia až 8,44 min. Nezistil sa ani vplyv frekvencie pulzácie na charakteristiky dojenia, pri porovnaní 50 a 60 cyklov za min.

Kombinácia frekvencie pulzácie a pomeru pulzácie ovplyvňujú stav ceckového tkaniva (obr.27). Zhrubnutie ceckov spôsobené zvyšovaním podtlaku bolo eliminované zvyšovaním frekvencie pulzácie. Zistila sa závislosť medzi frekvenciou pulzácie a výskytom akútnych mastitíd. Pri frekvencii pulzácie väčšej ako 60 min⁻¹ bol preukazne nižší výskyt akútnych mastitíd a nižší počet somatických buniek v mlieku než pri frekvencii pulzácie menšej ako 53 min⁻¹. Pri hodnotení vplyvu rôzneho pomeru pulzácie sa zistilo, že pri pulzačnom pomere 70 : 30 došlo k vyššiemu výskytu poškodení ceckov v porovnaní s pomerom 50 : 50. Vyššia frekvencia pulzácie môže znižovať negatívny vplyv nielen vysokého podtlaku ale aj pulzačného pomeru s dlhou fázou satia (70 : 30).

Používané meracie zariadenia dokážu hodnotiť nielen spomínané základné parametre pulzácie, ale aj detailnejšie jednotlivé fázy pulzačnej krivky. Tie sú definované normami Medzinárodnej Organizácie pre Normalizáciu ISO. **Každý pulz pozostáva zo štyroch fáz - a, b, c, d** (obr. 29).

Vo fáze "a" sa cecková guma postupne otvára vplyvom zvyšovania podtlaku v medzistenovej komore ceckovej nástrčky.

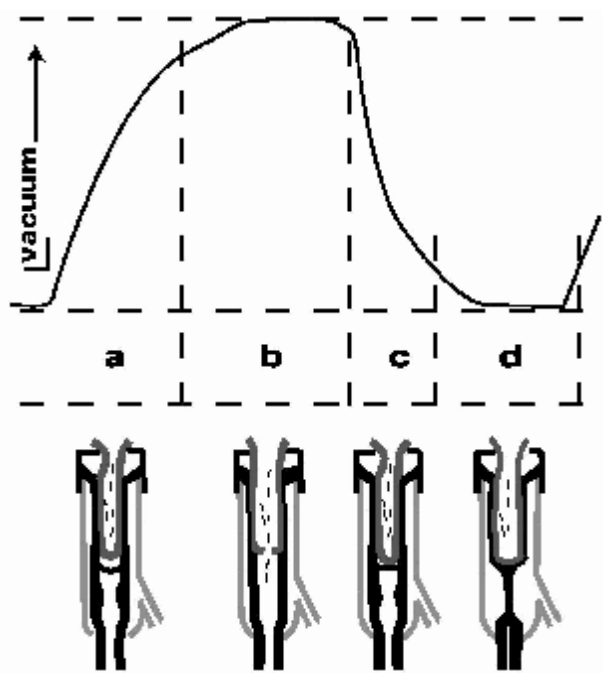
Fáza „b“ nasleduje po dosiahnutí maximálneho podtlaku, kedy je cecková guma trvalo otvorená.

Vo fáze "c" dochádza k postupnému znižovaniu podtlaku a následnému uzatváraniu ceckovej gummy pod hrotom cecku.

Počas celej fázy "d" je podtlak v medzistenovej komore ceckovej nástrčky minimálny a cecková guma je pod ceckom uzatvorená.

Fázy a+b spolu predstavujú takt sania a fázy c+d takt stláčania. Dĺžka a tvar fáz pulzačnej krivky charakterizujú pôsobenie fyzikálnych síl prenášané z dojacieho zariadenia prostredníctvom pohybu ceckovej gummy na živé tkanivo cecku. Preto je dôležité hodnotiť vplyv pulzácie i z tohto aspektu. Medzinárodná Organizácia pre Normalizáciu (ISO) stanovuje aby d-fáza nebola menšia ako 15 % a b-fáza menšia ako 30 % z celkového času pulzu.

Význam sledovania a dodržiavanie uvedených parametrov pulzácie podčiarkujú výsledky nórskeho autorov získané v rozsiahlych meraniach v podmienkach praxe v rokoch 1989-1995. Preukázali horší zdravotný stav bol na farmách, kde bola kratšia "d" fáza a nižšia frekvencia pulzácie. Zistený bol vyšší počet somatických buniek v bazénovej vzorke mlieka a väčší počet prípadov akútnych klinických mastitíd a výskyt poškodenia ceckov. Najlepšie výsledky boli na farmách, kde bola hodnota "d" fázy väčšia ako 330 ms a najhoršie pri dĺžke "d" fázy pod 250 ms. Autori navrhli aby dĺžka "d" fázy na dojacích zariadeniach s mliekovodným potrubím umiestneným hore nebola kratšia ako 250 ms. Za optimum považujú dĺžku trvania „d“ fázy 300 ms a frekvenciu 55 - 60 cyklov/min.



Obr. 29. Pulzačna krivka pozostávajúca zo štyroch fáz.

7.4. Ukončenie dojenja

Ukončenie dojenja kráv je veľmi významný proces z hľadiska udržiavania dobrého zdravotného stavu vemena a efektívite využívania dojacieho zariadenia prejavujúcej sa v počte podojených dojníc za časovú jednotku alebo na jedno stojisko. V poslednom období sa čoraz viac presadzuje myšlienka ukončovania dojenja zariadením pre **automatické stiahnutie (AUD) dojacej súpravy**. V podmienkach praxe sa ukončuje dojenie ručným stiahnutím súpravy. Ukončovanie dojenja je neustále diskutovaným problémom.

Ručné ukončovanie dojenia predstavuje resp. súvisí s **negatívami ako:**

- dojením na prázdno, kedy obsluha nemusí vždy v čas postrehnúť koniec toku mlieka resp. môže mať pocit, že mlieko stále tečie,
- nadmerne intenzívnym dodávaním, kde obsluha neúmerne masíruje vemeno.
- vpúšťaním vzduchu do systému vtlačaním prsta medzi tkanivo cecku a ceckovú hlavicu,
- sťahovanie súpravy pri zapnutom podtlaku,
- zvýšené riziko poranenia obsluhy kopnutím dojnice,
- zvýšená pracovná náročnosť pre obsluhu,
- zvýšená celková spotreba času na podojenie dojnice,
- predlžuje sa čas pôsobenia podtlaku na prázdne cecky vemena a poškodzuje ich hrot,
- nepriamo zvyšuje počet somatických buniek v mlieku,
- vo väčšom rozsahu sa môžu objaviť edémy ceckovej steny, poranenia hrotov ceckov až poruchy zdravotného stavu vemena,
- neprimerané dodávanie môže vyvolať stresovú reakciu, ktorá bola pozorovaná zvýšenou hladinou kortizolu v krvi,
- nepriaznivo pôsobí na pohodu zvierat (zvýšená nervozita kráv).

Podľa zaužívaných tradícií sa ručné dodávanie strojom predovšetkým vykonáva za účelom zvyšovania produkcie a tukovosti mlieka, a minimalizovania rizík podieľajúcich sa na ochorení vemena. Staršia literatúra dodávanie odôvodňovala tým, že nevydojené mlieko obsahuje najviac tuku a tiež môže slúžiť ako zdroj výživy pre prenikajúce baktérie. V súčasnom období sa ako v experimentálnych tak aj v praktických podmienkach považuje ručné **dodávanie strojom za nežiaduci úkon** v organizácii práce v dojárni.

V súčasnom období sa nepripisuje žiadny význam, či už produkčný alebo zdravotný, ak vo vemene zostane do 0,5 kg mlieka.

Negatívny vplyv dodávania nie je možné považovať za dominantnú príčinu zdravotných problémov vemena a tým aj vysokého PSB. Pri strojovom dodávaní sa zvyšuje riziko vzniku mastitíd len ak sa k tomu priradí zlá hygiena ustajnenia a dojenia, zlý stav dojacej techniky, opotrebované ceckové gumeny a zlá organizácia práce. Je všeobecne známe, že zadné štvrtky sú náchylnejšie na ochorenie na mastitídu ako predne pričom predné sa doja dvakrát tak dlho na prázdno ako zadné.

V experimentálnych podmienkach, kde boli presne nastavené a dodržané parametre činnosti dojacej súpravy pri zanedbateľnom kolísaní podtlaku sa zistil len slabý alebo žiadny vplyv dojenia na prázdno na zdravotný stav. Avšak v praxi je veľmi ťažké vyhnúť sa **kolísaniu podtlaku** predovšetkým z dôvodu veľkej variability funkčných a morfológických vlastností vemien v stáde a aj nedokonalého postupu pri dojení resp. stavu dojacej techniky. V stádach, kde sa dodávalo bol zvýšený výskyt poškodených ceckov a zvýšený počet somatických buniek (PSB) v mlieku obzvlášť u subklinicky chorých jedincov, ale len tam, kde súčasne sa zaznamenalo kolísanie podtlaku v dojacom systéme.

Dodávaním sa zvyšuje počet somatických buniek v celkovom nádoji okrem nepriameho vplyvu cez zvýšené riziko vzniku mastitíd aj z fyziologických dôvodov. Prvé a obzvlášť posledné frakcie pritekajúceho mlieka počas dojenia totiž obsahujú

najvyšší obsah PSB. Pravdepodobne je to z dôvodu obrannej funkcie vemena. Avšak pri zdravých dojniciach obsah PSB v posledných frakciách mlieka ovplyvní PSB v celkovom nádoji len minimálne. Uvedené tendencie vplyvu dodávania na zvýšený PSB sme zaznamenali aj v našich pokusoch (Obr. 30) rovnako ako aj podiel PSB v strojovom dodojku na PSB v celom nádoji.

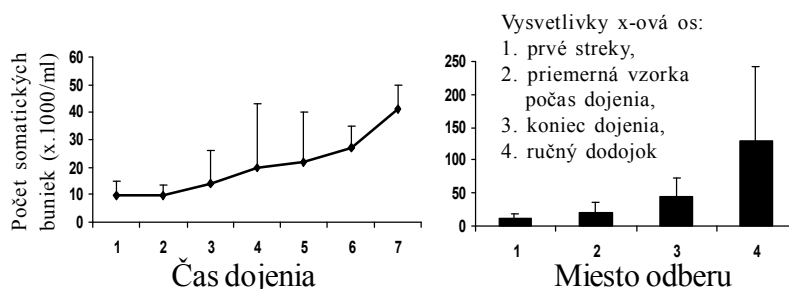
Z hľadiska fyziologickej regulácie uvoľňovania mlieka z vemena počas dojenia sa potreba dodávania môže považovať za určitú poruchu, kedy si dojnica vytvorí **návyk na dodávanie** a môže vedome zdržiavať mlieko. Predpoklad pre vznik takéhoto návyku je hlavne pri dojení na stojisku, kde jeden dojič dojí menší počet kráv, má viac času sa venovať dojniciam a veľmi rýchlo sa vytvoria pevnejšie vzťahy medzi človekom a dojniciou. V takomto systéme je možno pozorovať častejšie výkyvy ejekcie mlieka pri striedaní ošetrovateľov.

Príčinou dodávania môže byť :

- nesprávne nastavenie funkčných parametroch dojacej techniky,
- nedostatočná príprava vemena pred dojením,
- rušivé zásahy počas dojenia,
- vysoký podtlak,
- návyk dojníc,
- nevhodné funkčné a tvarové vlastnosti vemena.

Hoci dodávanie nie je žiaducim pracovným úkonom, sú však zvieratá, ktoré musia byť z rôznych dôvodov dodávané. Takéto jedince by mali byť postupne podľa možnosti zo stáda vyradované. Šľachtením dojnic na zlepšenie dojiteľnosti pozitívne vplyva na vyriešenie tohto problému. Pri hodnotení reakcie rôznych plemien na automatické ukončovanie dojenia sa ukázalo, že dojnice plemena Holstein i ich krížanky s vyšším podielom dojného plemena mali výrazne nižšie hodnoty strojového i ručného kontrolného dodojku ako dojnice slovenského strakatého a pinzgauského plemena. Súčasná plemenná štruktúra našich stád ako aj používaná organizácia práce pri dojení si stále vyžaduje pozornosť pri ukončovaní dojenia.

Nesprávne dodávanie má teda za následok nielen zvýšené percento mechanicky poškodených hrotov ceckov, ale môže cez zdravotný stav negatívne ovplyvniť kvalitu mlieka a jeho technologické vlastnosti.



Obr.30. Dynamika počtu somatických buniek počas dojenia. Stĺpcový graf vyjadrujúci PSB v jednotlivých etapách získavania mlieka. (Tančín a kol., 1995)

Ak sa z určitých dôvodov **praktizuje ručné dodávanie strojom** je potrebné zabezpečiť **dodržiavanie nasledovných úkonov**:

- a) dodávať okamžite po zastavení toku mlieka miernym zaťažením súpravy rukou,
- b) nemasírovať vemeno,
- c) dodávať len po dobu toku mlieka nie slzenia,
- d) nevpúšťať vzduch do ceckovej gummy,
- e) stiahnuť súpravu až po vypnutí podtlaku v rozdeľovači.

7.5. Technické riešenie ukončenia dojenia

Významným pokrokom v technickom aj biologickom zlepšovaní podmienok dojenia bolo zavedenie automatických systémov, ktoré na základe sledovania prietoku mlieka automaticky ukončujú dojenie a takto eliminujú ľudský faktor. **Automatické ukončovania dojenia (AUD)** zabraňuje zbytočnému **dojeniu naprázdno**, zjemňuje vplyv pôsobenia nepriaznivých síl pri sťahovaní ceckových nástrčiek. Pri napojení na výpočtovú techniku informuje užívateľa či išlo o normálne alebo predčasné ukončenie dojenia.

Negatívny účinok dojenia na prázdno na PSB v mlieku sa nepriamo podieľa cez poranenie hrotov ceckov a tým vytvorenia ciest pre prenikajúce baktérie do vemena ako aj prostredníctvom spätného nárazu kvapôčiek mlieka a ich prienik do vemena pri sťahovaní dojacej súpravy bez vypnutia podtlaku.

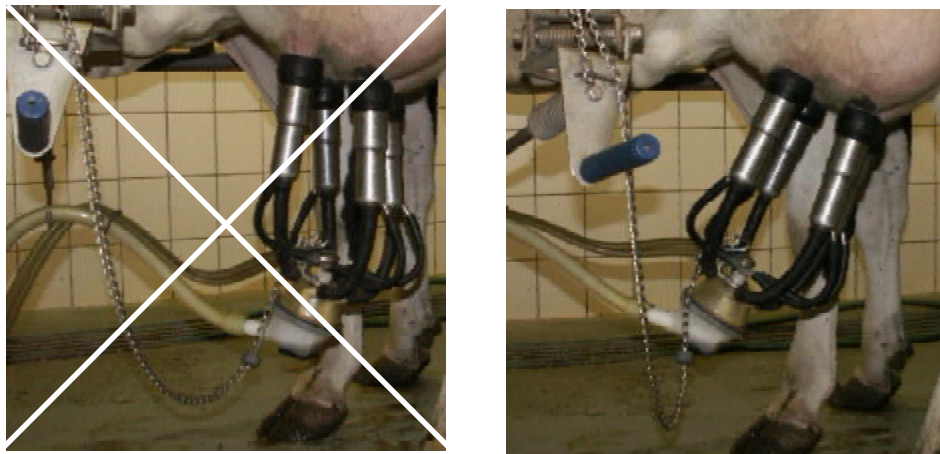
Nové dojacie zariadenia ale aj tie staršie sú vybavené podľa požiadaviek vlastníka aj systémom pre AUD. Ich využívanie je však častokrát podhodnocované a to aj z dôvodu malej osvetly. Obsluha dojacích zariadení resp. dokonca aj manažéri nepoznajú význam AUD a spoliehajú sa na nastavenia, ktoré určí dodávateľ techniky. Okrem toho veľmi zanedbávaná je aj pravidelná kontrola funkčnosti AUD. Výskum z posledných troch rokov a skúsenosti s využívaním v praxi jednoznačne podporujú používanie AUD. Chovatelia dojníc a teda producenti mlieka sa však musia v oveľa širšej miere zaujímať o efektívne využívanie AUD v podmienkach ich dojárne.

Nevyhnutnou súčasťou pri používaní zariadenia na automatické ukončovanie dojenia je správne zvolené a predovšetkým **nastavené polohovacie zariadenie. Bez polohovacieho zariadenia nie je možné účinne využívať systém AUD.** Cieľom polohovacieho zariadenia je rozložiť záťaž ceckovej súpravy rovnomerne medzi štyri štvrtky vemena (Obr. 31). V opačnom prípade, ak je dojacia súprava zavesená na predných alebo zadných štvrtkách alebo dokonca mierne stočená, zariadenie na automatické ukončovanie si neplní svoju úlohu. Dôsledkom je nevydojené vemeno.

Pri systéme automatického ukončovania dojenia sú dôležité **dva parametre**:

- kritický prietok
- čas oneskorenia.

Kritický prietok pri AUD znamená prietok, ktorý registruje sťahovacie zariadenie ako prietok, pri ktorom má ukončiť dojenie t.j. stiahnuť dojaciú súpravu.



Obr. 31. Nevhodne (v ľavo) a vhodne (v pravo) nastavené polohovacie zariadenie umožňujúce rovnomerné rozloženie záťaže na všetky cecky rovnako (Foto Mačuhová a Tančín, 2007)



Obr. 31a. V niektorých dojárnach je možné pozorovať nevhodné zavesenie ceckových súprav na pravej resp. ľavej strane vemena a to aj pri používaní AUD (Foto Tančín, 2008)

Čas oneskorenia predstavuje časový úsek, ktorý uplynie od zaregistrovania kritického prietoku po stiahnutie súpravy. Týmto časom určujeme systému, kedy má stiahnuť súpravu, keď zaregistruje stanovený kritický prietok.

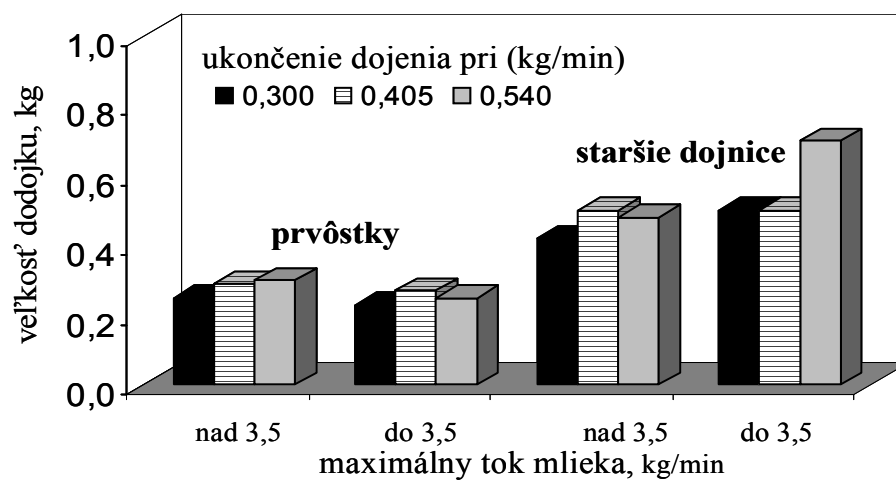
Vzájomnou kombináciou nastavenia hodnoty kritického prietoku a času oneskorenia je možné zvoliť optimálne podmienky pre ukončovanie dojenja t.j. podmienky, ktoré sú prospešné nielen pre dojnicu ale aj pre efektivitu dojenja.

Väčšina indikátorov ukončenia dojenja je nastavená na **kritickú hodnotu prietoku** $0,2 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ s časom oneskorenia od 7 do 15 sekúnd. V súčasnom období sa zdá, že zvolené nastavenie nie je vhodné. Zvyšovaním kritickej hodnoty však riskujeme nárast objemu nevydojeného mlieka. Naopak, znižovaním zasa vystavujeme dojnice riziku dojenja na prázdno. I keď dojenie na prázdno pri zle nastavenom AUD negatívne vplyva na tkanivo ceckov avšak nemá až také negatívne účinky na tkanivo ako má ručné ukončovanie dojenja. Pri AUD je dojacia súprava z vemena sťahovaná pri vypnutom

podtlaku. Znižuje sa tu riziko poranenia hrotov ceckov ako aj spätného prietoku mlieka (možno infikovaného) do ceckovej cisterny.

Pri sťahovaní dojacej súpravy je dôležité okrem kritickej hodnoty prietoku mlieka aj **nastavenie času oneskorenia** t.j. času od zaregistrovania kritickej hodnoty toku mlieka po príkaz na stiahnutie dojacej súpravy. Odpočítavanie času oneskorenia závisí od zaregistrovania kritickej hodnoty prietoku mlieka systémom. Pri vyšších hodnotách kritickeho prietoku mlieka systém AUD rýchlejšie zaregistruje nastavenú hodnotu kritickeho prietoku. Pri nižších hodnotách kritickeho prietoku mlieka je registrácia hodnoty systémom AUD pomalšia. V prvom prípade je optimálnejšie ak je čas oneskorenia dlhší a v druhom zasa kratší. Toto nastavenie však závisí aj od konkrétnych podmienok chovu, dojenia a predovšetkým dojiteľnosti kráv (Obr. 32). Registrácia kritickej hodnoty prietoku mlieka je do značnej miery ovplyvnená práve intenzitou poklesu toku mlieka na konci dojenia. Napr. pri dojniciach s vysokou rýchlosťou poklesu prietoku mlieka ku koncu dojenia je registrovanie kritickeho prietoku rýchlejšie a môže dôjsť k riziku dojenia na prázdno ak je čas oneskorenia príliš dlhý. Na druhej strane u dojnic s pomalým poklesom toku mlieka môže byť čas oneskorenia dlhší.

V súčasnom období sa na trhu s dojacou technikou objavili aj systémy umožňujúce **individuálne nastavenie kritickeho prietoku** mlieka pre každú dojnicu či skupinu dojnic zvlášť pri určitej hodnote času oneskorenia stiahnutia súpravy. Takýto systém



Obr. 32. Vplyv nastavenia minimálnej hodnoty prietoku pri automatickom ukončovaní dojenia na množstvo mlieka v dodojku v závislosti od maximálneho toku mlieka a poradia laktácie (Bandošová a kol., 2005).

rešpektuje individuálne požiadavky zvierat. Pri možnosti individuálneho nastavenia kritickej hodnoty prietoku je možné zohľadniť maximálny tok mlieka.

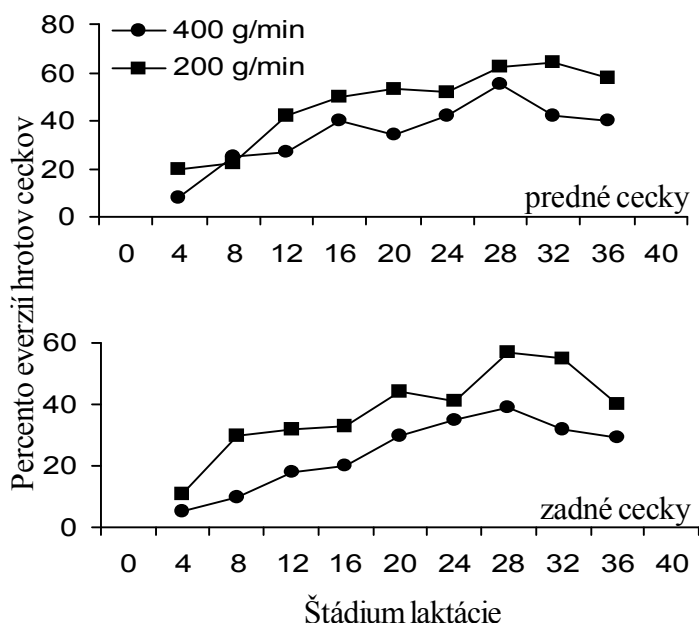
V súčasnom období sa **nastavenie kritickej hodnoty** prietoku na 0,2 kg/min považuje za príliš nízke. V experimentálnych podmienkach USA sa na 16 dojniciach testovali hodnoty kritickeho prietoku mlieka 0,2 a 0,4 kg.min⁻¹. Vyššia kritická hodnota

znižovala čas dojenia v priemere o 0,68 min na deň, pričom nemala preukazný vplyv na úžitkovosť, ale sa zvýšilo množstvo mlieka získané vydojením po automatickom stiahnutí súpravy. Posledné výsledky výskumu v Dánsku ukázali, že dojacia súprava sa môže stiahnuť pri vyššej hodnote kritického prietoku $0,4 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$. Zmena nemala negatívny vplyv na úžitkovosť. Skrátil sa čas dojenia a zlepšil sa stav hrotov ceckov. Hoci zdravotný stav v tomto prípade nebol ovplyvnený, everzia hrotov ceckov zvyšuje nebezpečenstvo prieniku patogénov cez zmenený ceckový otvor do vemena (Obr. 33).

V inom experimente sa zistilo, že nastavenie kritickej hodnoty sa môže zvýšiť až **na hodnotu $0,6 \text{ kg/min}$** . Nastavenie kritickej hodnoty prietoku mlieka súvisí s maximálnym tokom mlieka z jednotlivých štvrtiek. Pri nastavení $0,8 \text{ kg/min}$ dochádza k poklesu produkcie mlieka na pôdoj ale len u kráv, ktorých maximálny tok mlieka je nízky. V literatúre sa však uvádzajú aj hodnoty kritického prietoku $0,8 \text{ kg/min}$, pri ktorých nedošlo k poklesu produkcie mlieka.

Pri zvyšovaní hodnoty kritického prietoku je potrebné dodržať určitú postupnosť. Napr. pri dojení kráv 3x denne boli v priebehu 45 dní zvýšené kritickej hodnoty z $0,32$ na $0,59 \text{ kg/min}$ a znížený čas oneskorenia z 12 s na 3 s. Odporúča sa zvyšovať hodnotu kritického prietoku len po $0,1 \text{ kg/min}$ a to po uplynutí jedného až dvoch týždňov.

Pri využívaní technických systémov ukončovania dojenia je potrebné uviesť, že bez vhodného biologického materiálu, vhodných funkčných parametrov dojacej techniky a zodpovedajúcej úrovne organizácie procesu chovu a dojenia je ich využitie často



Obr. 33. Everzia hrotov ceckov predných a zadných štvrtiek dojníc (%) na prvej laktácii dojených s automatickým ukončováním dojenia pri prahovej hodnote prietoku mlieka 200 g/min (a) a 400 g/min (b) (Rasmussen 1993).

krát veľmi obtiažne. Pri rozhodovaní o kúpe zariadenia pre automatické ukončovanie dojenia je potrebné brať do úvahy mnoho faktorov. Tieto systémy si vyžadujú správnu manipuláciu s dojnícami pred dojením a primeranú prípravu vemena, nerušený proces dojenia, plemená s vyrovnaným tvarom vemena a dobrou dojiteľnosťou a vytváranie vhodných podmienok ustajnenia.

Záver:

Funkčným parametrom dojacieho zariadenia a životnosti gumových častí je potrebné venovať zvýšenú pozornosť prostredníctvom pravidelných kontrol technického stavu dojacej techniky. Stav dojacej techniky je jedným z rozhodujúcich faktorov podieľajúcich sa na zdravotnom stave vemena, pohody zvierat, efektívnosti dojenia a využívania dojacieho zariadenia.

Dôležitým momentom pri kontrole zdravia vemena je správny postup pri ukončovaní dojenia. Odporúča sa používať automatické ukončovanie dojenia so správne navoleným kritickým prietokom mlieka a časom oneskorenia stiahnutia súpravy. Zvyšovanie nastavenia kritickej hodnoty prietoku pre ukončenie dojenia je dôležitým faktorom a príležitosťou pre prvovýrobu ako zvýšiť výkonnosť dojárne. Optimálne hodnoty nastavenia kritického prietoku sa pohybujú od 0,5 do 0,8 kg/min.

Ak sa praktizuje ručné ukončenie dojenia, je potrebné dodržať zásady, ktoré minimalizujú dojenie na prázdno, spätný náraz mlieka do vemena a fluktuáciu podtlaku. Dojenie na prázdno zvyšuje riziko vzniku mastitíd cez poškodenie hrotov ceckov pričom sa tento vplyv na zdravie vemena pozoruje, ak v dojacom systéme súčasne koliduje aj podtlak.

8. Vzťah ošetrovateľ - zviera a úžitkovosť

Veľmi významnou súčasťou podmienok dojenia je **ošetrovateľ/dojič**. Jeho zásahy môžu s rovnakou intenzitou vplyvať na produkciu zvierat ako iné napríklad technicko-technologické podmienky chovu. Dôležitý je hlavne prístup ošetrovateľa k zvieraťu t.j. ich vzájomný vzťah a dôvera. Faktory podieľajúce sa na vytváraní vzťahu medzi človekom a zvieraťom sú rôzne. Za najvýznamnejšie sa považujú skúsenosti zvierat

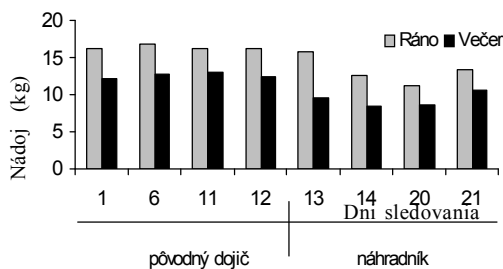
Sumarizácia významu automatického ukončovania:

- **Neovplyvňuje (zvyšuje) nádoj**
- **Skracuje čas dojenia**
- **Zlepšuje stav ceckov**
- **Znižuje riziko mastitíd**
- **Zvyšuje počet obrátok/hod**
- **Znižuje prácnosť**

získané **pri stretávaní sa s človekom v období odchovu a chovu**. Napríklad teľatá odchovávané v období mliečnej výživy pri napájaní automate mali menší strach z človeka v neskoršom období života v porovnaní s teľatami odchovávanými pod dojčiacou kravou. Kozy odchované pod matkou mali počas prvých dojení po prvom okotení dvoj až trojnásobne vyššie percento reziduálneho mlieka než tie, ktoré boli odchované človekom (Obr. 34).

Osobnosť ošetrovateľa má významný vplyv na správanie sa dojníc a ich úžitkovosť. Je to predovšetkým v takých technologických podmienkach, kde je obsluha pri zvierati dlhší čas. V pokusoch pri dojení na stojisku v ustajnení s priväzovaním sa pri výmene dojičky zistil výrazný vplyv na produkciu mlieka. Negatívne sa prejavilo už zaškoľovanie novej dojičky. Negatívny faktor výmeny dojiča na produkciu mlieka sa môže znižovať výmenou vždy za toho istého ošetrovateľa (známa osoba), dodržiavaním tých istých pracovných postupov pri príprave dojnice na dojenie obidvoma pracovníkmi, ako aj prechodom z technológie dojenia na stojisku do dojárne. Dojenie na stojisku vytvára vhodnejšie podmienky pre vznik osobných kontaktov medzi dojičom a zvierat'om, čo sa následne odzrkadľuje na procese dojenia po zmene dojiča (Obr. 35).

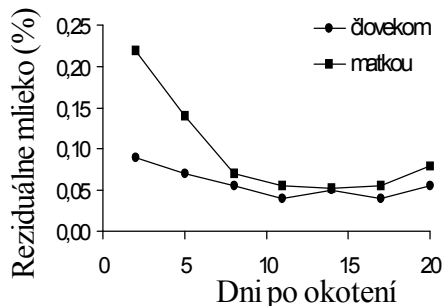
Vo všeobecnosti je možné hovoriť o pozitívnom význame prítomnosti človeka počas telenia na celkovú reakciu dojnice na človeka v porovnaní s reakciou dojníc otelených v jeho neprítomnosti. Napr. dojnice otelené v prítomnosti človeka sa následne lepšie dojili. Zistená reakcia zvierat na prítomnosť človeka môže byť odrazom schopnosti dojníc pamätať si a rozlišovať ľudí z hľadiska skúseností, ktoré s nimi majú.



Obr. 35. Vplyv výmeny dojiča na produkciu mlieka (Tančín a Brouček, 1996).

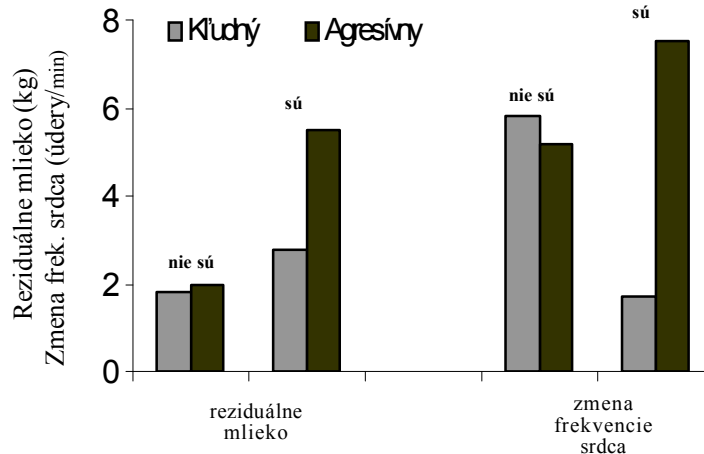
Prvôstkami zo strany ošetrovateľov sa preukázane prejavila v poklese úžitkovosti v pokusoch. V pokusoch so staršími dojnícami sa zistilo, že prítomnosť agresívneho človeka počas dojenia nielen že znížila úžitkovosť o 10 %, ale zdvojnásobila aj množstvo reziduálneho mlieka v porovnaní s kontrolným dojením alebo dojením v prítomnosti dobrej obsluhy (Obr. 36).

Reakcia dojníc na prítomnosť agresívneho ošetrovateľa je ovplyvnená predovšetkým individuálnou schopnosťou dojníc registrovať prítomnosť takéhoto človeka. Dojnice, ktoré boli schopné rozlíšiť dobrého a agresívneho ošetrovateľa, mali výrazne vyšší objem reziduálneho mlieka než tie, ktoré túto rozlišovaciu schopnosť mali zníženú. Tieto rozdiely boli pozorované aj pri porovnávaní hodnôt srdcového tepu. Schopnosť rozlišovať individualitu človeka môže pri dojnici viesť ku vzniku strachu z človeka a aj k trvalému zvýšeniu podielu reziduálneho mlieka a tým nižšej produkcií. Už pri odchove teliat vystavených negatívnejmu pôsobeniu človeka dochádza k vývinu



Obr. 34. Priemerný objem reziduálneho mlieka v prvých dňoch po okotení u kôz odchovaných po narodení pod matkou alebo človekom (Lyons, 1989).

Poznatky z praxe ako aj experimentálne zistené poukazujú na existenciu vzťahov medzi správaním sa ošetrovateľa a správaním sa a úžitkovosťou dojníc. **Zviera je schopné rozoznať dobrého a zlého ošetrovateľa.** Zlá manipulácia s



Obr. 36. Objem reziduálneho mlieka a zmena frekvencie činnosti srdca počas dojenia v prítomnosti kľudného a agresívneho ošetrovateľa u skupín dojníc, ktoré **sú** alebo **nie sú** schopné rozlišovať ich prítomnosť (Rushen et al., 1999).

všeobecného pocitu strachu z ľudí. Pocit strachu, ktorý sa vyvinul na základe zlých ranných skúseností zvierat s prístupom človeka môže pretrvávajúť až do dospelosti a tým negatívne ovplyvniť aj mliekovú úžitkovosť. Strach z človeka sa odzrkadľuje nielen na správaní zvierat, ale aj na ich vnútornej reakcii prostredníctvom vyvolania stresovej záťaže, kedy sa v krvi takýchto jedincov pozorujú zvýšené hladiny kortizolu. Nevhodný prístup ošetrovateľov podstatne redukuje aj intenzitu rastu pri výkrmových býkoch. Určité východisko pri zlepšovaní vzťahu človek-zviera sa ukazuje cez prístup človeka k zvieratú prostredníctvom kŕmenia. Aby zvieratá prekonali strach je potrebný trvalé vhodný prístup ošetrovateľa. Pozitívny vplyv dobrého ošetrovateľa na správanie zvierat sa napr. prejavil v tom, že v prítomnosti dobrého ošetrovateľa znášali jalovice lepšie zmenu podmienok ustajnenia.

V súvislosti s produkciou mlieka a jeho kvalitou, zdravím vemená sa do popredia dostáva úloha človeka a jeho vzťah k zvieratám. Európska legislatíva v tomto vzťahu vidí pomerne veľké rezervy. Je tu tlak, práve cez **prístup človeka**, zlepšiť životné podmienky tak, aby zvieratám boli poskytované správne technológie chovu a chovateľské postupy. Z tohto dôvodu sa začína vypracovávať postup, ktorým by bolo možné objektívne zhodnotiť pohodu zvierat na farme. V tejto súvislosti je potrebné poukázať na **princípy monitorovania pohody zvierat** na farme:

1. **Zvieratá by nemali trpieť z dôvodu hladovania**, t.j. mali by mať k dispozícii dostatok krmiva primeranej kvality.
2. **Zvieratá by nemali trpieť z dôvodu smädu**, t.j. mali by mať k dispozícii dostatok vody.
3. **Zvieratá by mali mať dostatok komfortu v čase odpočinku.**
4. **Zvieratá by mali mať tepelný komfort**, t.j. nemali by byť vystavené príliš

horúcemu resp. chladnému prostrediu.

5. **Zvieratá by mali mať dostatok priestoru, aby sa mohli voľne pohybovať.**
6. **Zvieratá by nemali mať rôzne poranenia.**
7. **Zvieratá by mali byť zdravé**, t.j. chovatelia by mali udržiavať vysokú úroveň hygieny a starostlivosti.
8. **Zvieratá by nemali trpieť bolesťou vyvolanou nevhodnou organizáciou chovu, manipuláciou, metódami porážky na bitúnku, alebo chirurgickým zásahom** (t.j. kastrácia, odrohovanie)
9. **Zvieratá by mali mať možnosť prejavit' normálne, nie-nebezpečné, sociálne správanie** t.j. starostlivosť o svoje telo – komfortné správanie
10. **Zvieratá by mali mať možnosť prejavit' normálne (prirodzené) správanie**, aké má konkrétny druh geneticky zafixované.
11. **O zvieratá by malo byť dobre postarané v každej situácii**, t.j. ošetrovateľovi musí záležať na dobrom vzťahu k zvierat'u.
12. **V chovoch by nemali vznikať negatívne emócie ako sú strach, stres, frustrácia či apatia.**

Záver:

Interpretované výsledky zdôrazňujú opodstatnenosť požiadavky na zlepšovanie podmienok chovu, ktorých súčasťou je prístup človeka ku zvierat'u. Aj napriek neustálej technologickej modernizácii živočíšnej výroby, ktorá redukuje trvanie vzájomného kontaktu človeka a zvierat'a, je sledovanie vzťahu a vplyvu človeka na produkčné zvieratá veľmi dôležité. Vzájomne vzťahy človek-zviera významne ovplyvňujú správanie zvierat, welfare a úžitkovosť. Preto by sa mal klásť väčší dôraz na výber ošetrovateľov. Záškoľovanie a výber vhodných ošetrovateľov by mal byť jedným z kľúčových faktorov rešpektovania potrieb zvierat a tým aj ich celkovej pohody. Nemal by sa podceňovať vzájomný vzťah medzi človekom a zvierat'om.

9. Mastitída – ochorenie mliečnej žľazy

Ochorenie mliečnej žľazy na mastitídu (infekcia vemena) patrí na celom svete medzi najčastejšie, najproblematickejšie a ekonomicky najnáročnejšie ochorenia v chove dojníc. Toto ochorenie je strašiakom prakticky všetkých zainteresovaných nielen v prvovýrobe mlieka ale aj v iných oblastiach potravinárskeho priemyslu či vede a výskume.

Mastitída je zápalová reakcia mliečnej žľazy. Tento termín je odvodený od Gréckych slov **mastos**, znamenajúc „prsia“ a **itis**, znamenajúc „zápal“. Zápalový proces predstavuje reakciu tkaniva vemena, ktoré tvorí mlieko, na jeho poranenie alebo na prítomnosť infekčných mikroorganizmov, ktoré sa dostali do vnútra vemena. V prevažnej väčšine prípadov sú príčinou zápalového procesu mikroorganizmy v mliečnej žľaze.

Cieľom zápalového procesu je:

- zlikvidovať alebo zneutralizovať prenikajúce mikroorganizmy, a
- napomáhať obnove poškodeného sekrečného tkaniva vemena, čím prinavráti resp. obnoví normálnu funkčnosť mliečnej žľazy tvoriť mlieko.

Prejavy zápalového procesu sú veľmi široké, pretože závisia od stupňa reakcie tkaniva vemena na poranenie alebo infekciu. Individuálne prípady mastitídy je možné definovať na základe intenzity a trvania zápalovej reakcie.

Mastitídu môže vyvolať stres alebo poranenie vemena, ale podstatnú časť zápalových ochorení vyvolávajú prenikajúce baktérie alebo iné mikroorganizmy (plesne, kvasinky a niekedy aj vírusy) cez ceckový otvor do vemena. Mastitídy je možné rozdeliť podľa mikrobiálneho pôvodcu na mastitídy:

- a) infekčné** (prenos z dojnice na dojnicu),
- b) environmentálne** (mikroorganizmy prostredia)

Na základe prejavov ochorenia sa mastitídy najčastejšie delia na klinické a subklinické. Existujú však aj iné formy mastitídy ako napr. abakteriálne a latentné.

- 1. Pri klinických mastitídach** je možné pozorovať opuchnutie infikovanej štvrtky (niekedy bolestivej na dotyk), v mlieku vložky a zmeny farby mlieka až krv. Pri ťažšej infekcii (akútna mastitída) vznikajú u kráv príznaky infekcie celého organizmu: horúčka, zvýšený pulz, nechutenstvo a výrazný pokles produkcie mlieka. Ekonomická strata zo zníženej produkcie a tým aj finančného príjmu za mlieko sa ešte prehľbuje o náklady za nevyhnutnú liečbu antibiotikami ako aj vyradením antibiotikového mlieka z dodávky po dobu niekoľkých dní.
- 2. Subklinické mastitídy** je veľmi ťažké zistiť. Dojnica vyzerá zdravá, vemeno nemá žiadne viditeľné príznaky zápalu a mlieko tiež vyzerá v poriadku. V mlieku sa však nachádzajú mikroorganizmy a zvýšený resp. aj vysoký počet somatických buniek. Pri týchto mastitídach pozorujeme ešte väčšie straty mlieka ako pri klinických. Dôvodom sú nasledovné činitele: **a)** väčšina mastitíd v stáde je subklinická (v priemere sa udáva, že na jednu klinickú pripadá 20 - 40 subklinických), **b)** zníženie produkcie mlieka v dôsledku subklinických mastitíd pretrváva po dlhšiu dobu a tým sa zhoršuje produkcia infikovanej dojnice.
- 3. „Abakteriálne“** (nešpecifická alebo aseptická) mastitídy, kedy na mliečnej žľaze pozorujeme príznaky subklinickej, resp. klinicky zjavnej formy mastitídy, no z mlieka pri mikrobiálnom vyšetrení neboli izolované patogénne mikroorganizmy. V súčasnom období je veľmi ťažké hovoriť o takejto forme mastitídy a to z nasledovných dôvodov. Predovšetkým príčinou môže byť patogén, ktorý sa v laboratóriu nezisťuje. Môže to byť aj stav, kedy zvýšený počet bielych krviniek v mlieku zlikvidoval baktérie, a teda mlieko je sterilné. Okrem toho mohlo dôjsť aj k zapuzdrovaniu infikovaného miesta (absces), čím sa mlieko už nekontaminovalo alebo baktérie boli pohltené bielymi krvinkami ale neboli zlikvidované. Zistilo sa, že takto pohltené baktérie môžu prežívať v bunkách krviniek a byť

tak zdrojom ďalšej infekcie. Podobný stav nastáva aj pri abscesoch, ktoré sa môžu otvoriť a baktérie sa uvoľnia do mlieka.

- 4. Latentná mastitída** predstavuje stav, kedy počet somatických buniek v mlieku je normálny ale pri mikrobiálnom vyšetrení vzoriek je zisťovaný jeden alebo viac patogénov.

Ak sa hovorí o **subklinických a klinických mastitídach** z hľadiska ich vplyvu na produkciu mlieka v stáde, ukazuje sa, že podstatné je predovšetkým venovať sa prevencii vzniku subklinických mastitíd ako liečeniu klinických prípadov. Súvisí to

Tabuľka 2. Zloženie normálneho mlieka (od zdravej dojnice) a mlieka s vysokým počtom somatických buniek (PSB - predpoklad sublinickej mastitídy) (Bramley a kol., 1998)

| Zložka | Normálne mlieko | Mlieko s vysokým PSB | Percento od normálu |
|----------------------|-----------------|----------------------|---------------------|
| | | % | |
| Beztuková sušina | 8,9 | 8,8 | 99 |
| Tuk | 3,5 | 3,2 | 91 |
| Laktóza | 4,9 | 4,4 | 90 |
| Celkové bielkoviny | 3,61 | 3,56 | 99 |
| Kazeín | 2,8 | 2,3 | 82 |
| Srvátkové bielkoviny | 0,8 | 1,3 | 162 |
| Sérovy albumín | 0,02 | 0,07 | 350 |
| Laktoferín | 0,02 | 0,1 | 500 |
| Immunoglobulíny | 0,1 | 0,6 | 600 |
| Sodík | 0,057 | 0,105 | 184 |
| Chlór | 0,091 | 0,147 | 161 |
| Draslík | 0,173 | 0,157 | 91 |
| Vápnik | 0,12 | 0,04 | 33 |

predovšetkým s tým:

1. že, subklinicky infikované dojnice predstavujú nebezpečný zdroj mikroorganizmov, ktoré ohrozujú zdravie vemena ostatných kráv,
2. väčšina klinických mastitíd sa začína ako subklinická mastitída, preto prevenciou vzniku a pravidelnej kontrole subklinických mastitíd môžeme významne znížiť výskyt klinických prípadov.

Negatívny vplyv mastitíd sa prejavuje aj v iných oblastiach predovšetkým pri jeho technologickom spracovaní, výživnej hodnote a bezpečnosti pre konzumenta. Mení sa **zloženie mlieka** (Tab. 2). Dochádza k zníženiu obsahu vápnika, fosforu, bielkovín a tuku, k zvýšeniu obsahu sodíka a chlóru. Zvyšuje sa riziko možnej prítomnosti antibiotík

v mlieku liečených dojníc čo má negatívny vplyv na mliekarenský priemysel a zdravie ľudí. Napr. prítomnosť antibiotík negatívne ovplyvňuje výrobu syrov a iných fermentovaných výrobkov a tiež ohrozujú zdravie konzumentov.

Počet somatických buniek v mlieku

Pri mastitíde je rozhodujúce zisťovanie počtu **somatický buniek**. Toto slovné spojenie je strašiakom prvovýroby pri odovzdávaní mlieka do mliekarene t.j. pri jeho speňažovaní. Preto je veľmi dôležité vedieť, čo sa za somatickými bunkami skrýva. Ak došlo k poraneniu, alebo infekcii tkaniva mliečnej žľazy nevyhnutne vzniká zápalový proces rôznej intenzity. Počas zápalu mliečnej žľazy dochádza k preukaznému zvýšeniu prechodu **bielych krviniek** z krvi do mlieka. Biele krvinky sú dôležitou súčasťou prirodzeného obranného mechanizmu dojnice. Ich prítomnosť v postihnutej oblasti mliečnej žľazy má za následok nepretržitý boj. Biele krvinky sa pokúšajú pohlcovať a likvidovať mikroorganizmy, ktoré vyvolali infekciu, zatiaľ čo mikroorganizmy sa snažia množiť a uniknúť účinku bielych krviniek. Bez obranného systému vedeného bielymi krvinkami by sa mikroorganizmy vyvolávajúce mastitídu množili a úplne by zlikvidovali veľké percento dojníc, ktoré na túto chorobu ochoreli.

Výskumom bolo dokázané, že ak sú dojnice vystavené veľkému stresu, aktivita bielych krviniek vo vemene je menej účinná pri likvidácii mikroorganizmov vyvolávajúcich mastitídu. Z tohto dôvodu je potrebné upriamiť všetko naše úsilie na zabezpečenie bezstresového chovateľského prostredia pre dojnice.

Biele krvinky v mlieku spolu s relatívne malým počtom epitelových buniek pochádzajúcich z tkaniva tvoriaceho mlieko, vytvárajú to, čo každý chovateľ, veterinár, poradca, a pod. pozná ako **somatické bunky**. Pomer bielych krviniek k epitelovým bunkám je ovplyvnený typom infekcie, ale pravidlom je, že biele krvinky tvoria pri infekcii až 98 do 99 percentný podiel. Zvýšený počet bielych krviniek v mlieku je **reakciou (odpoveďou)** organizmu na poranenie a infekciu štvrtky, zatiaľ čo zvýšený počet epitelových buniek je **výsledkom** poranenia.

Prítomnosť somatických buniek v mlieku je na celom svete využívaná k zisťovaniu infikovaných kráv a stanoveniu rozšírenia mastitíd v celom stáde. Mlieko zo zdravých alebo neinfikovaných dojníc zvyčajne obsahuje počet somatických buniek v rozsahu od 50 000 do 200 000 buniek v jednom mililitri. Ak počet somatických buniek presiahne 200 000 pravdepodobnosť, že vmeno je infikované, sa zvyšuje.

Z hore uvedených skutočností je zrejmé, že základom správnej kontroly mastitídy je **prevencia vzniku infekcie**. To si vyžaduje, aby chovateľ venoval dôkladnú pozornosť všetkým aspektom prostredia chovu a správnym praktikám riadenia dojenia. Naším cieľom je znížiť počet mastitídnych mikroorganizmov nachádzajúcich sa v blízkosti ceckového kanálka, ktorý je bránou do vemena.

Tento cieľ je možné najlepšie dosiahnuť zabránením mikroorganizmom osídľovať priestor v ktorom sa dojnice chovajú, kože ceckov a vemena a minimalizovať ich prenos do vnútra vemena počas procesu dojenia.

Záver:

Mastitída veľmi výrazne znižuje produkciu mlieka a to v akejkoľvek forme, pôvode či rozsahu. Individuálne prípady mastitídy sa v svojej intenzite pohybujú v rozsahu od miernych po akútne, kde na každý prípad klinickej mastitídy v stáde

prípadá 15 - 40 prípadov subklinickej mastitídy. Mastitídy rozdeľujeme aj podľa pôvodcov na infekčné a environmentálne. Počet somatických buniek poukazuje na zvýšenú pravdepodobnosť výskytu subklinických mastitíd. Za limitnú hranicu sa považuje počet presahujúci 200 000 buniek v 1 ml mlieka. Somatické bunky zahrňujú epitelové bunky a biele krvinky, kde v prípade infekcie vemena sa podiel bielych krviniek na celkovom počte zvyšuje až na 99 %.

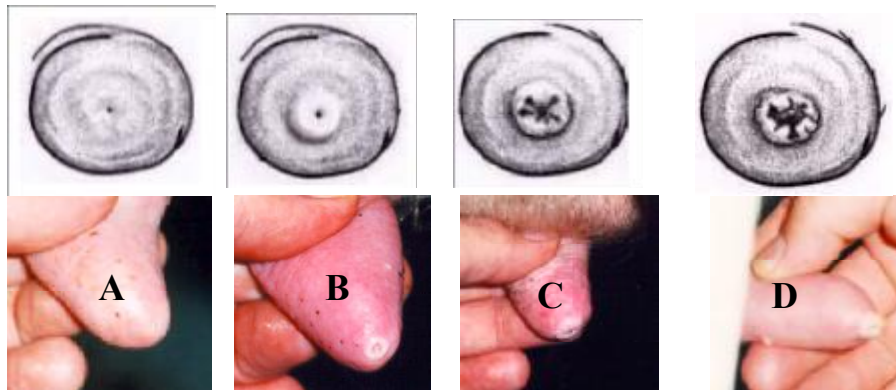
9.1. Vznik a priebeh ochorenia vemena na mastitídu

Prenikom mikroorganizmov cez ceckový kanálik do vnútra ceckovej cisterny a ich množením sa začína infekcia mliečnej žľazy. **Ceckový kanálik** sa preto považuje za **prvý obranný systém** proti prenikajúcim mikroorganizmom do vemena. Medzi dvomi dojeniami je ceckový kanálik pevne uzavretý ceckovým zvieračom. Ceckový kanálik sa otvára počas dojenia, čím sa tak vytvára priestor pre najčastejší prienik mikroorganizmov do vemena. Mikroorganizmy nachádzajúce sa v mlieku alebo na povrchu ceckového hrotu (obzvlášť pri poškodených keratóznych hrotoch, ktoré sú často veľmi znečistené a ťažko umývateľné) prenikajú cez ceckový kanálik do vemena (obr. 33). Prieniku napomáha **vpúšťanie vzduchu do súpravy** (padanie, kĺzanie súpravy, vpúšťanie vzduchu pri dodávaní, sťahovanie súpravy pri ukončení dojenia bez vypnutého podtlaku a pod.). Po ukončení dojenia je ceckový kanálik otvorený a to po dobu jednej až dvoch hodín resp. aj počas celého obdobia medzi dojeniami ak je ceckový kanálik poškodený. Takýto stav veľmi výrazne napomáha prieniku mikroorganizmov z prostredia, v ktorom sa dojnice chovajú (podstielka, výkaly a pod.) alebo z poranených hrotov ceckov, kde mikroorganizmy prežívajú.

V podmienkach praxe je možné veľmi efektívne zhodnotiť celkovú úroveň procesu dojenia prostredníctvom **stavu hrotov ceckov** (obr. 37):

- A: Normálny stav - bez prstenca**, bežný stav pre mnohé hroty ceckov najčastejšie pozorovaný na začiatku laktácie.
- B: Jemný alebo slabo zhrubnutý prstenec** - malé zdurenie, pozoruje sa čiastočne zhrubnutý prstenec bez alebo so slabým popraskaním okrajov prstenca.
- C: Zhrubnutý hrot cecku - zreteľne vystupujúci prstenec**, pozoruje sa z hrotu cecku vystupujúci keratín - **everzia**. Pozoruje sa aj zreteľne narušená celistvosť tkaniva.
- D: Veľmi zhrubnutý hrot cecku** - výrazné narušenie celistvosti prstenca, potrhané tkanivo. Vystupujúce tkanivo hrotu cecku má veľmi strapatý tvar. Keratín vystupuje z hrotu cecku viac ako 4 mm.

Ceckový kanálik – je považovaný za prvý dôležitý obranný mechanizmus. Ceckový kanálik má funkciu fyzickej a chemickej obrannej bariéry proti prenikaniu mikróbov do mlieka a sekrečných tkanív. Súčasťou ceckového kanáliku je keratín, ktorého hrúbka a zloženie ovplyvňuje prienik baktérií. Keratín plní funkciu chemickej obrany a má aj antibakteriálny účinok. Obsahuje proteíny, ktoré inhibujú rast patogénnych baktérií. Tieto proteíny sa viažu na baktérie a inaktivujú ich zmenou osmoregulačných mechanizmov bunky. V dôsledku toho dochádza k napučávaniu a rozpadu baktérií. Okrem toho aj esterifikované a neesterifikované mastné kyseliny (kyselina myristová,



Obr. 37. Vzhľad ústia ceckového kanáliku - A. normálny, B. malé zdurenie, C. zväčšená everzia, D. veľká everzia. (Mihina a kol., 1997)

kyselina palmitová a kyselina linolenová), prítomné v keratíne, majú bakteriostatický účinok. Ceckový kanálik predstavuje aj priestor pre lokálnu imunologickú reakciu, kde tzv. Furstenbergova roseta (prechod cisterny cecku do ceckového kanáliku) uvoľňuje biele krvinky. Uvoľnené krvinky pohlcujú v ceckovom kanáliku prenikajúce baktérie. Celková obranyschopnosť závisí aj od pevnosti uzatvorenia ceckového kanáliku ceckovým zvieračom. Hovoríme o tzv. fyzickej bariére. **Celistvosť ceckového kanáliku** ako aj stavu ceckového otvoru určuje predovšetkým správna činnosť dojacieho zariadenia a pracovný postup obsluhy.

Vo všeobecnosti medzi najdôležitejšie vonkajšie faktory ovplyvňujúce fyziologický stav ceckového tkaniva patria:

1. Strojové dojenie
 - a) frekvencia dojenia
 - b) vznik reflexu ejakcie mlieka
 - c) získavanie mlieka
2. Kŕmenie a výživa
3. Podmienky ustajnenia
4. Poveternostné podmienky
5. Úroveň manažmentu chovu

Po preniknutí baktérií do vemena časť z nich začína napádať a osídľovať nové tkanivá, ďalšia časť baktérií v dôsledku pohybu dojnice (mlieko sa vo vemene premiešava) putuje do vyšších oblastí vemena cez novovytvorené mlieko. Najprv dochádza k poškodeniu tkaniva vývodných ciest. Baktérie sa v mlieku stretávajú s leukocytmi (biele krvinky), ktoré sú v mlieku prítomne v nízkej koncentrácii ako prirodzená obrana (**druhý obranný systém**). Tieto bunky t.j. biele krvinky sa považujú za druhý obranný systém v mliečnej žľaze, ktorého úlohou je pohlcovať a zneškodňovať baktérie. Počas tohto procesu leukocyty produkujú látky, ktoré vyvolávajú intenzívny prechod ďalších leukocytov z krvi do mlieka.

Ak druhý obranný systém nie je schopný celkovej likvidácie prítomných baktérií v mlieku, tie pokračujú v raste a množení a začínajú osídľovať a poškodzovať aj vnútrolalôčkové vývody a samotné alveoly. Toxíny, ktoré produkujú baktérie, poškodzujú v alveolách bunky tvoriace mlieko čo vedie k nárastu permeability (priepustnosti) krvných ciev. Vyvoláva to ďalší prísun leukocytov do infikovaných oblastí. Zároveň prenikajú aj minerálne látky a faktory stimulujúce zrážanie. Vyzrážané mlieko (vločky) môžu uzatvárať vývodné cesty a tým izolovať celú infikovanú oblasť.

Účinnosť leukocytov pri likvidácii mikroorganizmov môže byť vysoká a v priebehu krátkeho obdobia dochádza k úplnému potlačeniu infekcie. V takomto prípade dochádza k otvoreniu vývodov a zloženie mlieka a úroveň produkcie sa dostáva do normálu. Ak infekcia pretrváva,

a vývodné cesty zostávajú zavreté (zapchané), zadržané mlieko potláča ďalšiu tvorbu mlieka. Dochádza k útlmu aktivity sekrečných buniek a alveoly sa zmenšujú. Látky uvoľňované leukocytmi vyvolávajú úplnú deštrukciu alveolárnych štruktúr, ktoré sú nahradzované spojivovým tkanivom. Deštrukcia sekrečného tkaniva predstavuje **tretí obranný systém**, ktorý dostáva infekciu pod kontrolu. Je zrejme, že s postupom infekcie dochádza k nárastu somatických buniek a poklesu produkcie mlieka.

Ďalším dôležitým obranným mechanizmom sú **protilátky v krvi** IgG, IgA, IgM. IgG je protilátka, ktorá sa do mlieka dostáva z krvi v dôsledku narušenia permeability buniek vyvolanej zápalom. Takto sa koncentrácia IgG v mlieku zvyšuje z 1 na 50 mg/ml. Protilátky typu IgA a IgM sa tvoria v mliečnej žľaze a do mlieka sa dostávajú z epitelových buniek spolu s IgG. Základnou funkciou protilátok je opsonizácia mikroorganizmov, čím sa zvyšuje ich fagocytóza. Ďalej sa protilátky podieľajú na:

- a) zabraňovaní adherencie (priľnutiu) baktérii k epitelovým bunkám,
- b) inhibícii množenia,
- c) neutralizácií toxínov,
- d) aglutinácii (zhlukovaniu) baktérií.

Epitelové bunky mliečnej žľazy tvoria aj iné látky, ktoré sa podieľajú na obrannom mechanizme mliečnej žľazy. Patria sem, laktoperoxidáza, lyzozým (môže pochádzať aj z krvi), cytokíny a laktoferín.

A) Laktoperoxidáza je účinná spolu s látkou pochádzajúcou zo zeleného krmiva (thiocyanát) a H_2O_2 produkovaného streptokokmi. Laktoperoxidáza v prítomnosti H_2O_2 oxiduje thiocyanát na hypothiocyanát, ktorý poškodzuje cytoplazmatickú membránu baktérií. Tento komplex troch činiteľov je veľmi účinný pri streptokokoch. *E. coli* a stafylokoky sú likvidované len ak je prídávaný H_2O_2 .



Obr. 39. Príklad nepriaznivej zmeny hrotu cecku (Foto Mačuhová a Tančín, 2007).

- B) Laktoferín** je proteín viažúci železo. Laktoferín má veľmi silné bakteriostatické účinky na *E. coli* a stafylokoky tým, že viaže z prostredia železo potrebné pre rast baktérií. Pri baktériách, ako sú streptokoky, je laktoferín málo účinný, pretože tieto baktérie pre svoj rast potrebujú len veľmi nízky obsah železa. Jeho koncentrácia v lieku pozitívne koreluje so štádiom laktácie a negatívne s denným nádojom. Dalej sa zistilo, že s narastajúcim PSB stúpa aj jeho koncentrácia v mlieku.
- C) Lyzozým** je proteín s baktericídnyim účinkom, úlohou ktorého je štiepenie peptidoglykánov v bunkovej stene grampozitívnych baktérií, ako aj vonkajšej membrány gramnegatívnych baktérií. Môže zlepšiť aj väzbu laktoferínu na bunkovú stenu baktérií.
- D) Cytokíny** majú funkciu lokálnych hormónov (G-CSF, GM-CSF, IL-1, IL-2, IFN-g). Zohrávajú dôležitú úlohu v hostiteľskej obrane regulovaním aktivity buniek, ktoré sa pozitívne účastnia v špecifickej a nešpecifickej imunite. Niektoré z nich sa používajú na vnútrovenennú terapiu (cytokínová imunoterapia), kde tieto látky zlepšujú imunitnú odpoveď alebo majú profylaktické a terapeutické účinky.

Záver:

Obrana organizmu proti mikroorganizmom sa uskutočňuje na troch úrovniach. Prvým je obranný mechanizmus reprezentovaný stavom ceckového kanálika a hrotu cecku. Druhý mechanizmus je reprezentovaný bielymi krvinkami, ktoré sa do mlieka dostávajú z krvi. Tretí mechanizmus predstavuje deštrukciu poškodeného tkaniva mikroorganizmami. Na obranných reakciách sa podieľajú aj iné faktory, ktoré sa do mlieka dostávajú z krvi alebo aj produkciou epitelových buniek mliečnej žľazy.

9.2. Prenos rôznych typov mikroorganizmov vyvolávajúcich mastitídu

Pre prevenciu vzniku mastitíd vyvolaných rôznymi mikroorganizmami je potrebné poznať ich zdroje a spôsob ich prenosu. Organizmy vyvolávajúce mastitídy sa nachádzajú v rozmanitom prostredí (výkaly, podstielka, koža a pod.). Vo všeobecnosti pri dodržiavaní čistoty dojníc a ich ustajnenia, ako aj dobrý manažment riadenia chovu dojníc – obzvlášť dojenia – je možné účinne uplatniť osvedčené a veľmi efektívne postupy pre úspešnú prevenciu a kontrolu šírenia mastitíd.

Okolo 95 % infekcií vemien kráv sú zapríčinené *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysagalactiae*, *Streptococcus uberis* a *Escherichia coli*. Tieto mikroorganizmy sa môžu rozdeliť na infekčné a z prostredia.

A) Infekčné mikroorganizmy sú tie, ktoré sa šíria rukami dojičov, injekčnými striekačkami, ceckovými katétami, ceckovou gumou, handrami a pod. Prenos môže byť spôsobený aj skrmovaním infikovaného mlieka teľatami, kde následne vzájomné ociciavanie sa teliat môže infikovať nezrelú mliečnu žľazu. Šírenie a prenos uvedených baktérií je možné efektívne tlmiť dezinfekciou ceckov po dojení a aplikáciou antibiotík pri zasúšaní.

Sem patria:

Streptococcus agalactiae, ktorý sa nachádza na koži vemena a mimo vemena prežíva len veľmi krátko. Vyvoláva subklinické mastitídy ale len zriedka akútne formy. Tento patogén sa môže zo stáda veľmi efektívne odstrániť a to správnym liečením a dobrým pracovným postupom dojenja. Pri zakúpení infikovaných dojníc sa môže v stáde veľmi rýchlo šíriť. Účinná je liečba antibiotikami aj počas laktácie.

Staphylococcus aureus, ktorý sa nachádza na povrchu kože alebo vo vnútri ceckov môže vyvolávať obidve formy mastitíd – chronickú a klinickú. Vznikajú aj veľmi nebezpečné formy infekcie, ktoré môžu viesť až k úhynu. Vyvolané infekcie často vedú k vzniku a tvorbe puzdier (absces), ktoré sú zdrojom ďalšej infekcie, pretože antibiotiká k nim neprenikajú a v určitú dobu môžu prasknúť a infekcia sa tak znovu šíri na zdravé okolité tkanivo. Likvidácia tohto patogéna zo stáda je veľmi obtiažna. Predovšetkým je dôležitý dobrý pracovný postup pri dojení ako aj celková úroveň riadenia chovu dojníc. Účinná je aj liečba antibiotikami, ale len pri veľmi ranných štádiách infekcie. Zastaralé infekcie sú prakticky neliečiteľné. Vysoká úspešnosť liečenia je pri zasúšaní antibiotikami a najúčinnější spôsob je vyradenie dojnice zo stáda.

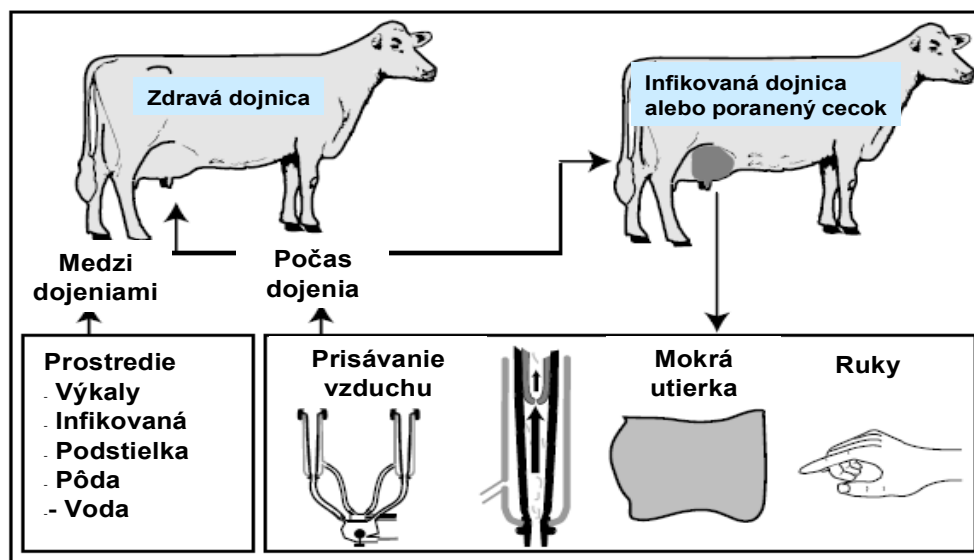
Mycoplasmy predstavujú jedinečné organizmy, ktoré môžu vyvolávať klinickú aj subklinickú mastitídu. Problémom pri ich identifikácii v mlieku je to, že nerastú na bežných kultivačných médiách a preto často unikajú pozornosti chovateľa. Nezodpovedajú ani popisu baktérii ani vírusom. Mycoplasmy nemajú bunkovú stenu, čím sa zabraňuje účinku väčšiny antibiotík, ktoré sa viažu na bunkovú stenu. Keďže neexistuje účinná liečba, je potrebné pri kontrole uvedenej infekcie predovšetkým zabrániť nákupu infikovaných zvierat, separácii resp. aj brakovaniu infikovaných zvierat.

B) Mikroorganizmy prostredia sa nachádzajú v podstielke, vode a pôde. Nachádzajú sa aj na povrchu kože, tráviacom trakte a v reprodukčných orgánoch.

Patria sem: *Streptococcus uberis* a *Streptococcus dysgalactiae*, ktorí sa prenášajú z prostredia do cecku medzi dojeniami, ale k prenosu môže tiež dôjsť počas dojenja. Vo všeobecnosti tieto mikroorganizmy nie je možné odstrániť zo stáda, pretože sú súčasťou normálneho prostredia. Rýchlosť infekcie t.j. prenosu uvedených baktérií sa zvyšuje pri podmienkach, ktoré podporujú ich rast t.j. mokré a vlhké mesiace v roku. **Uvedené baktérie sú najčastejšie príčinou mastitíd, ktoré vznikajú na začiatku a ku koncu obdobia zasušenia.** K týmto baktériám patria aj ďalšie streptokoky prostredia – *Strep. bovis*, *Enterococcus faecalis*, ktoré tiež vyvolávajú mastitídy.

Koliformné baktérie sú bežnou súčasťou pôdy a črevného traktu dojníc. Nachádzajú sa a rastú vo výkaloch a podstielke. Vyvolávajú mastitídy len ak sa kontaminované častice z prostredia dostanú do vemena. Ich nebezpečenstvo spočíva v tom, že v mlieku sa rýchlo množia a produkujú toxíny, ktoré sa vstrebávajú do krvi. Výsledkom je akútna klinická mastitída sprevádzaná vysokou teplotou a infikovaná štvrťka je opuchnutá a citlivá na dotyk. Obranné mechanizmy vo vemene môžu veľmi rýchlo odstrániť baktérie ale toxíny zostávajú a môžu zapríčiniť aj úhyn dojnice. *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* a *Klebsiella sp.* patria medzi najčastejšie vyskytujúce sa koliformné baktérie v mlieku.

Pre vznik a šírenie mastitíd je potrebné vedieť, ako sa toto ochorenie mení v stáde. Nové infekcie sa do stáda dostávajú štyrmi spôsobmi:



Obr. 40. Najčastejšie sa vyskytujúce cesty prenosu baktérií

1. počas laktácie,
2. počas obdobia zasušenia,
3. do stáda prichádzajú infikované prvôstky,
4. nákup infikovaných dojníc.

Podobne štyrmi spôsobmi sa infekcia zo stáda odstraňuje:

1. samovoľné (spontánne) vyliečenie, t.j. obranný systém dojnice sám likviduje baktérie. Takto sa vylieči asi 20 % prípadov,
2. liečenie počas laktácie, kde je účinnosť asi 30-40 %,
3. liečenie počas zasušenia, kde je účinnosť asi 80-90 %,
4. brakovanie dojníc, veľmi účinné až 100 %.

Odber vzoriek mlieka na mikrobiologické vyšetrenie

Pre identifikáciu špecifických mikroorganizmov, ktoré zapríčiňujú klinickú mastitídu ako aj pre separáciu zdravých dojníc od tých, ktoré majú subklinickú mastitídu je často potrebné z infikovaných štvrtiek vemena odobrať vzorky mlieka na ich kultiváciu. Spoľahlivosť laboratórnej kultivácie závisí od toho, akým spôsobom sa vzorky mlieka odobrali, uchovali a ako sa s nimi potom manipulovalo. Pri odoberaní vzoriek mlieka zo štvrtiek je potrebné najprv oddojiť dva až tri odstrekky do nádobky na oddávanie, potom tesne pred samotným odberom vzorky, hroty ceckov niekoľko sekúnd utierať vatou namočenou do 70 % alkoholu. Pri dezinfekcii ceckov je potrebné začínať s ceckami na vzdialenejšej strane vemena a ako posledné tie najbližšie. Ak sú po dezinfekcii cecky suché, začíname odoberať vzorky mlieka do sterilných skúmaviek a to tak, že najprv odoberáme mlieko z ceckov, ktoré sú najbližšie a končíme pri tej

V. Tančín, D. Tančinová

najvzdialenejšej. Pred tým ako odobraté vzorky budú zaslané do laboratória je potrebné ich uchovať v chlade. Mnoho veterinárnych lekárov vyžaduje, aby po odbere vzorky od klinických prípadov boli zmrazené. Zmrazené alebo schladené vzorky sa potom presunú do laboratória na kultiváciu, kde sa zistia druhy mikroorganizmov a stanoví sa ich rezistentnosť na antibiotiká. Takéto informácie sú dôležité pre ďalšiu prevenciu ochorenia ako aj výber správneho antibiotika pri liečení ďalších mastitíd. Potrebne je vedieť, že v zmrazených vzorkách mlieka nie je možné zistiť počet somatických buniek,



Obr. 41. Čisté a suché podmienky ustajnenia dojníc sú základným predpokladom eliminácie environmentálnych mastitíd (foto, Brestensky 2007, Mačuhová a Tančín, 2007)

pretože počas zmrazenia dochádza k deštrukcii buniek.

Záver:

Počas dojenia dochádza k šíreniu choroboplodných mikroorganizmov ako napr. Staphylococcus aureus a Streptococcus agalactiae. Prevenciou vzniku nových infekcií je dôsledná hygiena a dezinfekcia ceckov po dojení.

Infekcie vemena zapríčinené baktériou Staphylococcus aureus sú najcitlivejšie k liečeniu pri zasúšaní kráv. Infekcie vyvolané Streptococcus agalactiae je možné veľmi ľahko odstrániť antibiotikami počas laktácie alebo pri zasúšaní kráv. Kontrolné oparenia pre zníženie šírenia infekcií vyvolaných Mycoplasma bovis zahŕňajú spätný oplach ceckových gúm a separovanie kráv s klinickými príznakmi. Chovateľské prostredie dojníc je potrebné udržiavať čisté a suché ako je to len možné, aby sa znížil výskyt mastitíd zapríčinených environmentálnymi mikroorganizmami. Podstielaný materiál je najväčším zdrojom infekcií. V boji proti environmentálnym streptokokovým infekciám je účinná terapia pri zasúšaní kráv, ale tento postup nie je účinný v boji proti koliformným baktériám. V prevencii vzniku nových infekcií je potrebné sa vyvarovať dojeniu mokrych ceckov a vhodné je ponáranie ceckov pred dojením do špeciálnych prípravkov

9.3. Dojenie pred otelením

Obdobie po otelení je spojené s pomerne silnou stresovou záťažou, ktorá pôsobí na organizmus dojnice. V tomto období sa dojnica stretáva s mnohými stresormi, ktoré negatívne ovplyvňujú jej zdravotný stav, produkciu mlieka a celkovú pohodu. Medzi stresové záťaže patrí priebeh pôrodu, zmeny podmienok ustajnenia, zmena kŕmnej dávky, tvorba nových skupín dojníc, strata mláďaťa, manipulácia s dojnicami či kontakt s dojacou technikou. Obzvlášť prvôstky sú veľmi citlivé na tieto zmeny, pretože na rozdiel od starších kráv, sa s nimi stretávajú prvýkrát. Okrem toho, v tomto období dochádza k naštartovaniu tvorby mlieka v mliečnej žľaze, čo predstavuje pre dojnicu pomerne silnú metabolickú záťaž. Pôsobenie stresorov a vnútorné reakcie organizmu sa premietajú do zdravotného stavu cez zvýšené riziko vzniku infekcie vemena (mastitídy), zápalov maternice a zadržania lôžka či popôrodnej parézy (metabolická porucha). Znižuje sa tiež produkcia mlieka nielen ako dôsledok zhoršeného zdravotného stavu vemena ale aj ako dôsledok zadržania mlieka vyvolaného stresom. **Ukazuje sa, že stresovú záťaž po otelení je možné významne znížiť zavedením dojenia prvôstok niekoľko dní pred očakávaným termínom telenia.** Okrem toho v období pred otelením je možné realizovať aj iné zásahy, ktoré by zmiernili problémy dojníc po otelení. Medzi tieto zásahy je možné zaradiť systém výživy, ustajnenia, podmienky pre samotné otelenie a pod.

Dojenie pred otelením po dobu niekoľkých dní je predmetom záujmu chovateľov. Ukazuje sa, že dojenie pred otelením zmiernuje negatívne prejavy po otelení. Pri prvôstkach dochádza k zmierneniu stresovej záťaže z prvých dojení po otelení ako aj vzniku edémov vemena. Pri metabolických poruchách môže byť dojenie pred otelením prospešné pre staršie dojnice.

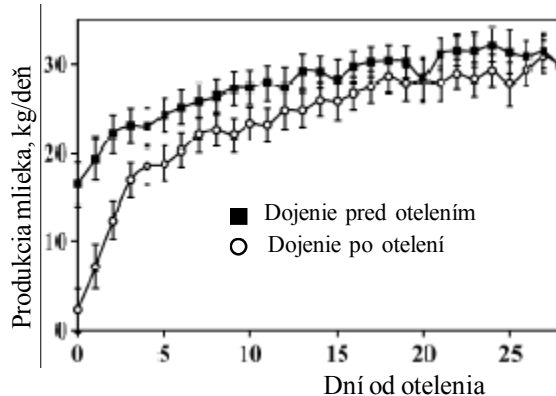
Dojenie pred otelením môže ovplyvniť tieto parametre:

- a) produkciu mlieka,
- b) mastitídy a opuch vemena (edém),
- c) reprodukciu,
- d) metabolizmus,
- e) kvalitu kolostra (mledziva),
- f) iné zdravotné poruchy.

A) Produkcia mlieka

Produkcia mlieka pred otelením je závislá od individuality dojnice, jej veku a času. Pri prvom dojení je možné očakávať len nepatrné množstvo nadojeného mlieka. Obzvlášť u prvôstok je potrebné počítať s veľmi malou produkciou. Postupne sa produkcia mlieka zvyšuje a deň pred otelením sa môže pohybovať okolo 8-12 kg/deň. V jednej z prác sa uvádza, že 36 % dojníc pred otelením produkovalo menej ako 4,5 kg, 33 % dojníc medzi 4,5 až 9 kg, a 31 % dojníc produkovalo denne viac ako 9 kg mlieka. Našli sa však aj dojnice, ktoré nemali žiadne mlieko a iné aj 27 kg. Nebol však zistený vzťah medzi dĺžkou dojenia pred otelením a produkciou mlieka v čase otelenia. Pri hodnotení vplyvu dojenia pred otelením na produkciu mlieka je potrebné zohľadňovať aj plemennú príslušnosť.

Výskum v poslednom období poukazuje na **priaznivý vplyv dojenia pred otelením na produkciu mlieka** v prvých týždňoch laktácie. Obzvlášť pri prvôstkach má dojenie pred otelením priaznivý vplyv na rast a vývin sekrečného epitelu. Je to dôsledok zníženého tlaku neustále sa akumulujúceho mlieka v alveolách mliečnej žľazy. Uvádza sa, že pri dojení dva týždne pred otelením sa zvyšuje produkcia mlieka o 1,5 – 2 kg/deň po dobu niekoľkých dní až týždňov po otelení.



Obr. 42. Priemerná produkcia mlieka jalovíc po otelení v závislosti od dojenia pred (3 týždne) otelením alebo až po otelení (Daniels a kol., 2007)

Pozitívny vplyv dojenia pred otelením na produkciu mlieka v prvých týždňoch dojenia po otelení môže súvisieť aj s **lepšou adaptáciou prvôstok na strojové dojenie** ako aj **nižším výskytom ochorení vemena na mastitídu**. Iné práce však nepotvrdili výraznejší vplyv dojenia pred otelením na produkciu mlieka. Vysvetlením tohto pomerne malého rozdielu v úžitkovosti medzi skupinami dojenými a nedoženými pred otelením je intenzívne dokončovanie vývoja sekrečného epitelu po otelení, ku ktorému dochádza u kráv dojených až po otelení. Priaznivý vplyv pozorovaný na začiatku laktácie v ďalšom období zaniká. Z tohto dôvodu pozitívny vplyv dojenia pred otelením sa na celkovej produkcii mlieka za laktáciu výraznejšie nemusí prejavovať ale môže.

Pri starších dojniciach je potrebné pri dojení pred otelením brať do úvahy aj možnú kontamináciu mlieka rezíduami liečiv používaných pri zasúšaní. Pri kratšom období zasúšenia sa môže prelínať ochranná doba použitého antibiotika a začiatku dojenia. Aj z tohto dôvodu **mlieko vydojené pred otelením nie je určené pre dodávku**.

Z hľadiska zloženia mlieka neboli pozorované len rozdiely v zložení mlieka počas laktácie medzi skupinami dojenými či nedoženými pred otelením. Je však možné očakávať v prvých dvoch týždňoch po otelení len mierne vyššie percento tuku v mlieku kráv, ktoré neboli dojené pred otelením.

B) Mastitídy a opuch vemena (edém)

Ako už bolo uvedené v posledných dňoch pred otelením dochádza k začiatku tvorby zložiek mlieka a teda naplňovaniu alveol a neskôr aj cisterien. V tomto období v závislosti od hygienických podmienok ustajnenia dochádza k zvýšenému riziku vzniku klinických environmentálnych mastitíd. Pravidelné vyprázdňovanie vemena ako aj zvýšená úroveň hygieny ceckov a ich ponáranie do dezinfekčného roztoku určeného pri dojniciach po dojení môže znížiť uvedené riziko. Výskumom sa potvrdilo, že **pri dojení pred otelením** došlo k výraznému **zníženiu počtu infekcií vemena** (pri prvôstkach až o 50 %) a výraznému oneskoreniu **vzniku prvého príznaku klinickej mastitídy**, čo sa prejavilo aj na nižšom počte somatických buniek v mlieku v období po otelení. Rovnako sa tiež potvrdilo, že dojenie pred otelením znížilo percento prvôstok s edémom vemena

či jeho rozsah. **Edém vemena** predstavuje **riziko pre ochorenie** mliečnej žľazy na mastitídu. V jednej vedeckej štúdii sa uvádza významná korelácia medzi výskytom edémov vemena a mastitídami. Okrem toho, edém vemena, predstavujúci akumuláciu tekutiny v medzibunkovom tkanive, zvyšuje riziko mechanického poranenia vemena a tiež redukuje priestor vo vemene pre tvorbu a uloženie mlieka.

C) Reprodukcia

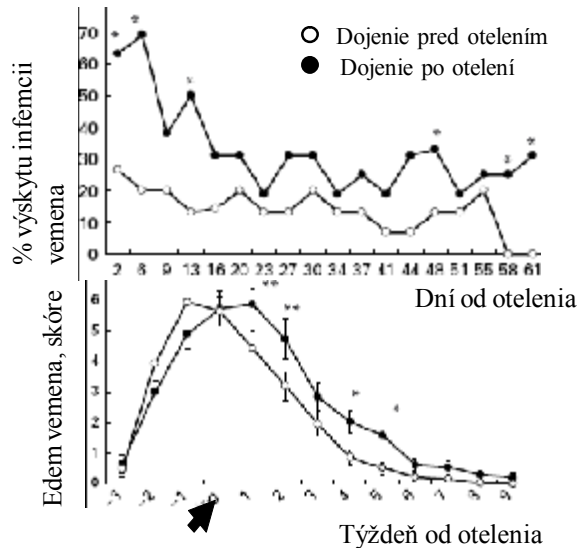
Po otelení dochádza v dôsledku nasadenia vysokej produkcie mlieka k poruchám reprodukcie. Predpokladalo sa, že pri dojení pred otelením sa tieto problémy ešte viacej prehĺbia. Dojenie pred otelením však neovplyvnilo rast a veľkosť folikulov v období očakávania prvej ruje. Ani začiatok aktivity žltého telieska nebol ovplyvnený dojením pred otelením. Rovnako neboli dojením pred otelením ovplyvnené ani ďalšie ukazovatele ako je servis perióda, počet inseminácií či prvé zabreznutie. Dojením pred otelením sa nenarušili ani involučné procesy matrice.

D) Metabolizmus

Zvýšená záťaž organizmu vyvolaná dojením pred otelením sa neprejavila na kondícii dojnic po otelení. Zmeny kondície dojnic, ku ktorým dochádza po otelení, boli rovnaké u zvierat dojených či nedojených pred otelením, aj keď pri dojených zvieratách pred otelením došlo k väčšiemu úbytku telesnej hmotnosti. To znamená, že dojením pred otelením sa nepodarilo v období po otelení zlepšiť príjem sušiny ako aj telesnú kondíciu.

Poruchy regulácie metabolizmu vápnika sú najčastejšie pozorované po otelení u kráv na druhej a vyšších laktáciách, čoho výsledkom je nedostatok vápnika v krvi čo spôsobuje vznik popôrodnej parézy (mliečna horúčka). Dojenie pred otelením môže pozitívne vplyvať na aktiváciu mechanizmov regulujúcich hospodárenie vápnika v krvi, čo sa prejavilo nižším výskytom prípadov vzniku mliečnej horúčky u kráv dojených pred otelením.

Z metabolických ukazovateľov boli 4 dni pred otelením zaznamenané len mierne nižšie hladiny glukózy v krvi zvierat dojených pred otelením v porovnaní so zvieratami dojenými až po otelení. Zatiaľ čo u týchto zvierat v tomto období boli vyššie hodnoty zistené pre b-hydroxybutyrát a pre neesterifikované mastné kyseliny (NEFA) v porovnaní s nedojenými zvieratami. Po otelení však tieto rozdiely medzi skupinami dojených a nedojených pred otelením neboli pozorované s výnimkou b-hydroxybutyrátu.



Ob. 43. Percento výskytu infekcií vemena a skóre edémov vemena jalovic po otelení v závislosti od dojenia pred (3 týždne) otelením alebo až po otelení (Bowers a kol., 2006)

Je zrejmé, že pri dojených zvieratách pred otelením dochádza k zvýšenej potrebe energie na tvorbu mlieka čo je potrebné zohľadniť pri tvorbe kŕmnej dávky, ktorá svojim zložením minimalizuje riziko vzniku ketózy. Ketóza totiž znižuje produkciu mlieka. Na obrázku je uvedené percento subklinických ketóz určených na základe nameraných hladín ketolátky b-hydroxybutyrátu. Ak bol k dispozícii dostatok krmiva, dojnice pri dojení pred otelením prijali vyššie množstvo sušiny. V takomto prípade neboli zaznamenané rozdiely v triglyceridoch pečene a NEFA.

Problematika metabolizmu nie je jednoduchá, pretože dôležitú úlohu pri každom posudzovaní ma úroveň chovu s dôrazom na výživu pred otelením.

E) Kvalita kolostra

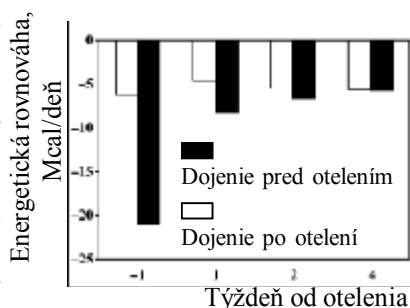
Imunoglobulíny sú podstatnou zložkou kolostra zabezpečujúce dostatok obranných látok pre novonarodené teľa. Koncentrácia IgG1 (imunoglobulín prechádzajúci z krvi matky do mlieka) bola nižšia v mlieku zo štvrtiek vemena dojených pred otelením, ale celkový objem vytvoreného IgG1 bol vyšší vo štvrtkách dojených v porovnaní s nedojenými štvrtkami. Počas dojenia pred otelením nedošlo k útlmu transportu IgG1 do mlieka, ale skôr naopak. Nie je možné teda konštatovať, že pri dojení pred otelením dochádza k zastaveniu alebo obmedzeniu tvorby kolostra. Nižšia koncentrácia IgG1 pred a po otelení zo štvrtiek dojených pred otelením skôr súvisí so zriedením obsahu IgG1 v dôsledku vyššej produkcie mlieka.

F) Iné zdravotné poruchy

Dojenie pred otelením neovplyvnilo v štúdií na prvôstkach výskyt mortality, brakovania, laminitíd a dislokácia slezu. Vyššie hodnoty b-hydroxybutyrátu sa prejavili na vyššom výskyte subklinických ketóz u prvôstok dojených pred otelením. Celkovo bolo pri dojení pred pôrodom v nasledujúcej laktácii nižšie brakovanie kráv z iných ako produkčných dôvodov napr. v dôsledku mastitíd či popôrodnej parézy.

Na základe doterajších poznatkov je možné konštatovať, že **dojenie pred otelením** je z hľadiska produkcie mlieka, výskytu mastitíd, edémov vemena, celkového zdravia a následne reprodukčných parametrov najefektívnejšie ak na farmách dojníc sa dodržiavajú určité **zásady**:

1. dostupnosť vhodne zvoleného riadenia mledzivovej výživy (zmrazovanie kvalitného mledziva),
2. stabilne čisté a hygienické prostredie pre telenie zvierat,
3. venovať zvýšenú pozornosť teleniu jalovic a v prípade potrieb pomáhať,
4. presná a pravidelná evidencia všetkých zdravotných, metabolických a infekčných



Obr. 44. Energetická rovnováha po otelení v závislosti od dojenia pred (3 týždne) otelením alebo až po otelení (Daniels a kol., 2007)

- podmienok resp. stavov,
5. prvôstky navykať na kŕmnu dávku dojníc ešte pred nástupom laktácie,
 6. začať s dojením len ak sú cecky vemena dostatočne naplnené, aby počas dojenia nedochádzalo k padaniu dojacej súpravy,
 7. ručne oddávať mlieko po ukončení dojenia v prípade, že vysokoteľná jalovica nemala reflex ejekcie mlieka počas prvých dvoch minút dojenia,
 8. dodržiavať správne zvolený program výživy dojníc pred otelením minimalizujúci vznik metabolických porúch.

Záver:

Z doteraz známych výsledkov nie je jednoznačne možné paušálne odporúčať dojenie pred otelením na všetky zvieratá v stáde ako riešenie zdravotných problémov v chove dojníc. Ukazuje sa však, že je možné nad takýmto alternatívnym opatrením uvažovať obzvlášť v chovoch, kde sa u prvôstok vyskytujú problémy so zvýšeným výskytom mastitíd po otelení ak sa k tomu pridružia aj vhodné zootechnické podmienky chovu. Dojenie prvôstok pred otelením znížilo výskyt edémov vemena. Pozitívny vplyv dojenia pred otelením sa prejavil aj na zdraví vemena, kde došlo k poklesu počtu somatických buniek a výskytu klinických mastitíd. Dojenie pred otelením však zvyšuje záťaž na metabolizmus zvierata. Preto je potrebné zvýšiť úroveň výživy. Dôležité si je uvedomiť aj zvýšenú pracovnú náročnosť v dojárni či ďalších úkonov súvisiacich s dojením pred otelením.

V každom prípade je potrebné chovateľov upozorniť na pomerne značnú komplexnosť problému dojenia pred otelením, čo si vyžaduje podrobnú analýzu dôvodov a možností, ktoré chovateľ na svojom podniku má resp. je schopný dodržať. Taktiež je potrebné uvažovať aj o ekonomike uvedeného zásahu do systému dojenia, ktorá doposiaľ nebola detailne študovaná.

9.4 Zasušenie a mastitídy

U dojníc sa laktácia začína v momente jej zasušenia a nie v momente otelenia. Preto správny manažment zasušenia dojníc je veľmi dôležitý pre nasledujúcu produkciu mlieka, produktivitu práce a zdravie mliečnej žľazy počas celej laktácie. Správny postup je dôležitý nielen v súvislosti s obnovou schopnosti vemena tvoriť mlieko ale aj v súvislosti so zdravotným stavom vemena. **Obdobie zasušenia je najrizikovejším obdobím vzniku infekcie vemena.**

Obdobie zasušenia veľmi významne napomáha pri znižovaní a liečení mastitíd na jednej strane, ale na druhej strane je to aj obdobie veľmi kritické, obzvlášť posledné dva týždne, kedy vzniká 40 až 50 % nových infekcií vemena. Z tohto dôvodu **správny postup zasušenia** by mal byť v značnej pozornosti chovateľa. **Pred samotným zasušením** je potrebné mať na pamäti, že v priemere 40-50 % dojníc v stáde môže mať subklinickú infekciu vo vemene. Hoci sa mlieko zdá normálne, kultiváciou vzoriek mlieka môžeme z neho izolovať patogénny spôsobujúce mastitídu. Preto aplikácia antibiotík pri zasušení je viac ako opodstatnená.

Zvýšené riziko obzvlášť na začiatku a na konci obdobia zasušenia súvisí so

zastavením pravidelného dojenja a tým odstraňovania patogénov z dolnej časti ceckového kanálíka. Reálne sa tak zvyšuje riziko vzniku infekcie. Počet nových infekcií odráža množstvo baktérii na povrchu hrotov ceckov a to predovšetkým pred otelením, kedy dochádza k oslabeniu účinkov antibiotika aplikovaného na začiatku zasušenia. Z tohto dôvodu je žiaduce, aby ako na začiatku tak predovšetkým ku koncu obdobia zasušenia, sa znižoval tlak mikroorganizmov a to prostredníctvom **maximálnej úrovne hygieny ustajnenia a povrchu vemena**.

Ako sme už uviedli v súvislosti so zmenami, ku ktorým dochádza počas zasušania v mliečnej žľaze je možné proces zasušania rozdeliť na obdobia:

- a) aktívna involúcia,
- b) obdobie rovnovážneho stavu,
- c) opätovný vývoj mliečnej žľazy a tvorba kolostra.

Tieto obdobia sa spájajú s rozdielnym výskytom vzniku nových infekcií vemena - mastitídy. Najcitlivejším obdobím je začiatok obdobia a koniec obdobia zasušenia. Dokumentuje to aj obr. 39, kde sú uvedené zmeny počtu somatických buniek počas laktácie.

A) Aktívna involúcia

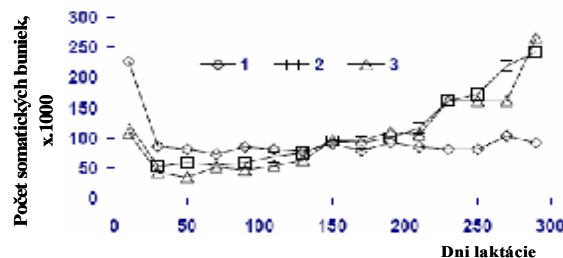
Mlieko, ešte stále hojne prítomné v mliečnej žľaze, je výborným zdrojom výživy pre baktérie, ktoré sa vo vemene nachádzajú. Vnútrovemenná aplikácia antibiotík po poslednom dojení je veľmi účinná metóda znižovania infekčných rizík. Naopak, aplikácia antibiotík pri zasúšaní je však nevhodná a neúčinná pri environmentálnych infekciách (koliformné baktérie prenikajúce cez ceckový kanálik do cisterny cecku), ktoré sú výsledkom úrovne hygieny ustajnenia.

Vo všeobecnosti je možné si byť takmer istý, že intenzita výskytu vzniku nových infekcií vemena sa zvyšuje v **období krátko po zasúšení** t.j. po zastavení pravidelného dojenja. Zmeny v činnosti mliečnej žľazy ako aj zmeny v zložení sekrécie do značnej miery ovplyvňujú vznik nových infekcií vemena a to ako pozitívne tak aj negatívne. Medzi **faktory**, ktoré **podporujú vznik nových infekcií** vemena patria:

- a) nahromadenie veľkého objemu mlieka v cisterne vemena a jeho presakovanie resp. vytekanie cez ceckový kanálik,
- b) zastavené pravidelné vydávanie mlieka z vemena,
- c) cecky ako aj hroty ceckov sa nedezinfikujú,
- d) počas prvých troch dní po zastavení dojenja dochádza len k minimálnym zmenám v zložení mlieka vo vemene. Z tohto dôvodu aktivita prirodzených obranných mechanizmov v tomto veľmi citlivom období je len o niečo vyššia ako je aktivita pri normálnom mlieku,
- e) fagocytárna (pohlčovacia) aktivita leukocytov vo vzťahu k baktériám je znížená pretože je predovšetkým zameraná na pohlcovanie mliečneho tuku, kazeínu a tkanivových úlomkov, ktoré sa vo vemene nachádzajú.

- f) predpokladá sa aj existencia iných faktorov ako sú uvedené v bode e), ktoré znižujú fagocytárnu schopnosť makrofágov a neutrofilov (biele krvinky) a tiež znižujú vnímavosť lymfocytov k antigénovej stimulácii (t.j. stimulácia tvorby protilátok proti prenikajúcim baktériám)
- g) v tomto období zasušania sa predpokladá produkcia zložiek, ktoré by mohli slúžiť ako stimulátor rastu pre niektoré baktérie.

Pozitívom obdobia krátko po zasúšení je nárast počtu fagocytárnych buniek, lymfocytov, imunoglobulínov a laktoferínu, t.j. zmien vo fyziologickej aktivite mliečnej žľazy. Tieto zmeny by mali poskytnúť žľaze zvýšenú odolnosť proti vzniku nových infekcií. Zvýšený výskyt infekcií poukazuje na skutočnosť, že k zmenám v mliečnej žľaze v súvislosti zo zasúšením dochádza príliš pomaly. Z tohto dôvodu je antibakteriálna



Obr. 39. Počet somatických buniek počas laktácie v mlieku kráv na 1., 2., a 3. laktácii.

aktivita vo vnútri vemena vysokoprodukčných dojníc určitým kompromisom v kombinácii s inými činiteľmi ako sú len samotné procesy involúcie. Takto sa môžu napr. aplikovať rôzne látky do cistery vemena v čase zasúšenia, ktoré posilňujú obranné možnosti v mliečnej žľaze vysokoprodukčného organizmu.

B) Obdobie rovnovážneho stavu

V tomto období nie sú zisťované problémy s infekciou vemena. Nízky objem tekutiny vo vemene vytvára veľmi nepriateľské prostredie pre rast a množenie baktérií (zvýšený obsah leukocytov a imunoglobulínov).

C) Opätovný vývoj mliečnej žľazy a tvorba kolostra

Žiaduce je upriamiť pozornosť aj na **obdobie pred otelením**. Na jednej strane dochádza k výraznému zvýšeniu tvorby mlieka a na druhej strane už k spomenutému oslabeniu účinkov antibiotík aplikovaných pri zasúšaní. Prakticky ochranná funkcia antibiotík použitých pri zasúšaní je v tomto období už minimálna. Toto obdobie patrí medzi **rizikové obdobia** čo sa týka náchylnosti na ochorenie mliečnej žľazy na **mastitídu**. Je to dôsledok poklesu koncentrácie laktoferínu, čím sa znižujú antibakteriálne vlastnosti obzvlášť ku koliformným baktériám. Mliečna žľaza sa preto

stáva **obzvlášť citlivá na environmentálne mastitídy**. Prispieva k tomu aj zvýšené samovoľné vytekanie mlieka z ceckov. Mimoriadne kritické je samovoľné vytekanie v zlých hygienických podmienkach ustajnenia. Určitém východiskom je ponáranie ceckov do dezinfekčných prípravkov 10 - 14 dní pred otelením, ktoré dezinfikujú povrch cecku a uzatvárajú ceckový otvor (uvádza sa až 50 % zníženie vzniku mastitíd). Neznamená to však, že dezinfekcia ceckov pred otelením môže nahradiť zlé hygienické podmienky ustajnenia vysokoteľných kráv.

Určitú pozitívnu úlohu v tomto období môže zohrávať dojenie pred otelením, ktorého začiatok je asi 10 - 14 dní pred očakávaným dátumom pôrodu.

9.4.1 Aplikácia antibiotík

Aplikácia efektívnych antibiotík určených pre zasušanie do každej štvrtky je veľmi účinná metóda:

- a) odstraňujúca už prítomné vnútrovemenné infekcie
- b) zabraňujúca vznik nových infekcií počas obdobia státia na sucho.

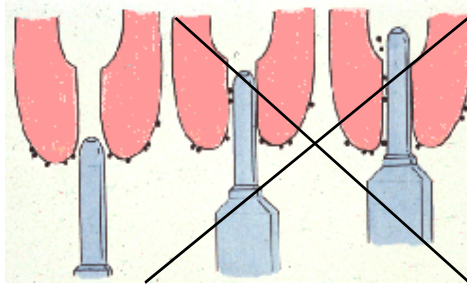
Napríklad pri *Streptococcus agalactiae* je účinnosť 90 až 93 %, a pri environmentálnych streptokokoch 70 až 90 %. Účinnosť aplikácie antibiotík je nižšia pri *Staphylococcus aureus* a pohybuje sa v rozsahu 20 až 85 %. Pri liečení počas laktácie je účinnosť len okolo 30-40 % a pritom sa zvyšuje riziko kontaminácie mlieka rezíduami. Nižšia účinnosť pri *Staphylococcus aureus* môže byť zapríčinená aj tým, že tento mikroorganizmus spôsobuje v tkanive rôzne zrasty. Tieto potom bránia v prieniku antibiotík k ložisku infekcie. Dôležitý je aj výber účinného antibiotika, na ktorý *Staphylococcus aureus* nie je rezistentný.

Postup aplikácie antibiotík pri zasúšení:

Postup aplikácie antibiotík do štvrtiek vemena nie je možné podceňovať, pretože môže zapríčiniť opačný účinok ako sa očakáva. Pri podávaní antibiotík je nevyhnutné dodržiavať nasledovné kroky a postupy:

1. Očistiť a utrieť cecky do sucha a potom ich ponoriť do roztoku určeného na dezinfekciu pred dojením resp. po dojení.
2. Po 30 - 45 sekundách pôsobenia prípravku je potrebné čistou utierkou utrieť cecky do sucha.
3. Nakoniec utrieť hroty ceckov tampónom namočeným do alkoholu (70 %). Pre každý hrot cecku použiť nový tampón, pričom postupovať od vzdialenejších ceckov k ceckom bližším.
4. **Veľmi opatrne odstrániť kryt špičky prípravku a vsunúť len malú časť špičky** t.j. 2 - 3 mm (nie celú špičku v prípade ak je veľmi dlhá) do ceckového otvoru a to postupom opačným, najprv bližšie a potom vzdialenejšie cecky. Prípravok by sa nemal použiť ak tuba s odkrytou špičkou spadla na dlážku resp. došla do kontaktu s nečistotou. **Pri príliš hlbokom vsunutí môžeme pretlačiť baktérie povrchu hrotu cecku do ceckovej cisterny!**

5. Po aplikácii prípravku je žiaduce okamžité ponorenie cecku do prípravku na ošetrovanie po dojení. Ošetrovanú dojnicu je potrebné premiestniť do skupiny zasušených dojníc.



Existujú aj určité úvahy a v praxi aj trendy, či je potrebné plošne ošetriť antibiotikom každú dojnicu alebo ho aplikovať len dojniciam s pozitívnym nálezom. Z hľadiska zdravotného ako aj ekonomického je pri zasúšaní **výhodnejšie aplikovať antibiotikum každej dojnici**. Ak má dojnica po týždni zasúšenia príznaky mastitídy (opuchnuté vemeno) alebo jej samovoľne odteká mlieko z vemena, je potrebné dojnicu vydojiť a zopakovať postup zasúšenia.

Počas celého obdobia zasúšenia sa už **neodporúča opätovné podávanie antibiotík**, s cieľom posilnenia obranyschopnosti vemena. Dokonca vedecké práce poukazujú na minimálny ak vôbec nejaký pozitívny vplyv opätovnej aplikácie antibiotík, a to aj 2 - 3 týždne pred očakávaným otelením, hoci sa to niekde praktizuje. Takýto postup môže mať skôr negatívne účinky prejavujúce sa:

- a) zvýšeným rizikom pretlačenia mikroorganizmov do cecku pri aplikácii antibiotika
- b) zvýšeným rizikom kontaminácie mlieka antibiotikami po otelení. Veľmi efektívne je v tomto období ponáranie ceckov do dezinfekčného roztoku, ktoré vytvárajú ochranný film na povrchu cecku po dobu minimálne 3 dní.

Opodstatnený môže byť **system prevencie mastitíd využívajúci podávanie antibiotík prvôstkam pred otelením**. Potvrdzuje sa, že vnútrovemenné infekcie počas obdobia odchovu ako aj pred otelením je oveľa väčším problémom ako sa predpokladalo. Infekcie môžu pretrvávajúť aj počas laktácie a spolu so zvýšeným počtom somatických buniek negatívne ovplyvňujú rast a vývin mliečnej žľazy prvôstok. V konečnom dôsledku sa to prejavuje nižšou produkciou mlieka počas prvej laktácie. V podmienkach praxe sa stále venuje len veľmi malá pozornosť prevencii infekcií mliečnej žľazy.

Existuje niekoľko dôležitých zootecnických opatrení znižujúcich riziko infekcie vemena prvôstok pred a v čase otelenia:

- a) nekŕmiť mastitídne mlieko teľatám,
- b) kvalitná výživa,
- c) hygiena ustajnenia a telenia,
- d) separácia prvôstok od kráv počas obdobia pred otelením ako aj
- e) maximálna opatrnosť a trpezlivosť pri prvých dojeniach strojom po otelení.

Veľmi efektívnym sa ukazuje aj podávanie antibiotík 7-14 dní pred očakávaným otelením. Vo vedeckých prácach sa potvrdil pozitívny vplyv antibiotík prejavujúci sa zníženým výskytom infekcii vemena a vyššou produkciou mlieka.

Záver:

*Pred zasúšením je potrebné po poslednom vydojení aplikovať do každej štvrtky vemena efektívne antibiotiká určené pre zasúšanie a to veľmi hygienickým a šetrným spôsobom. Prispieva to k účinnejšiemu liečeniu kráv infikovaných počas laktácie, zníženiu vzniku nových infekcií, lepšej obnoviteľnosti infekciou poškodeného tkaniva a pod. Neodporúča sa počas obdobia zasúšenia opätovne aplikovať antibiotiká či už na začiatku alebo ku koncu zasúšenia. Pri infikovaných dojniciach *Staphylococcus aureus* je vhodné zasúšiť dojnicu už skôr (70-80 dní). Prospešné je 10-14 dní pred otelením ponárat' cecky do dezinfekčného roztoku.*

9.5. Program prevencie mastitíd

Problémy s kvalitou mlieka v poľnohospodárskom podniku súvisia s vysokou intenzitou výskytu **klinických mastitíd**, vysokým **počtom somatických buniek**, a vysokým **počtom baktérií** v mlieku z tanku. Tieto problémy odrážajú úroveň hygieny a zdravotného stavu mliečnej žľazy. Veľmi nebezpečné sú tzv. subklinické mastitídy, ale v podstate problémy s kvalitou mlieka sú najčastejšie výsledkom **kombinácie** hore uvedených faktorov. Príčiny problémov v chove dojníc sú preto komplexného charakteru, a identifikácia možných faktorov je z tohto dôvodu veľmi obtiažna.

Medzi **najčastejšie sa vyskytujúce faktory** patrí:

- a. **zlá úroveň hygieny v čase dojenia,**
- b. **zlá hygiena prostredia,**
- c. **zlé fungujúce dojacie zariadenie,**
- d. **nevhodný postup pri dojení,**
- e. **neprimerané spôsoby liečenia.**

Mastitída, ako sme už uviedli v predchádzajúcich kapitolách, je zapríčinená celým radom rôznych druhov mikroorganizmov v kombinácii s chovateľskými podmienkami dojníc, pri ktorých sa zvyšuje riziko prieniku mikroorganizmov do vemena a ich životaschopnosť v ňom. Rozhodujúcu úlohu pri kontrole vzniku a šírenia mastitíd v stáde má predovšetkým **PREVENCIA**.

Prevencia sa opiera resp. je založená na prísnom **dodržiavaní úkonov, postupov a opatrení priamo spojených so získavaním mlieka**, medzi ktoré patrí hlavne:

- a. **čisté a suché ustajnenie dojníc,**
- b. **správne zvolený pracovný postup pri dojení,**
- c. **starostlivosť o dojaciu techniku - funkčné parametre, pravidelný servis,**
- d. **dezinfekcia ceckov po dojení,**
- e. **používanie antibiotík pri zasúšaní kráv,**
- f. **skoré a primerané (správne) liečenie klinických prípadov mastitíd,**

g. brakovanie chronicky chorých resp. nevyliciteľných dojníc.

- a. **Čisté a suché ustajnenie dojníc** – chovateľským cieľom je mať pri vstupe do dojárne čisté, suché a spokojné dojnice. Ustajnenie dojníc, ako aj manipulácia s nimi zohrávajú dôležitú úlohu v príprave kráv na dojenie a v ich pohode počas celého dojenia. Je potrebné zdôrazniť, že ak vstupujú do dojárne dojnice so znečistenými vemenami a pritom stresované nevhodným naháňaním je vysoký predpoklad možného zadržania mlieka a zvýšeného rizika kontaminácie mlieka a vemená mikroorganizmami. Hygiena ustajnenia sa najčastejšie podieľa na **tzv. mastitídach z prostredia - environmentálne mastitídy**. Obzvlášť dôležitá je úroveň ustajnenia dojníc na začiatku a na konci obdobia zasušenia. Zistilo sa, že až 65 % environmentálnych klinických mastitíd počas laktácie bolo pripísaných rovnakému patogénu, ktorý sa u dojníc zistil počas obdobia zasušenia. Inými slovami povedané, čím menej bude infikovaných vemien kráv počas obdobia zasušenia, tým menej bude klinických environmentálnych mastitíd počas laktácie. **Z tohto pohľadu úroveň ustajnenia a s tým súvisiaca čistota ceckov si zasluhujú vysokú prioritu v chove vysokoprodukčných dojníc.**
- b. **Správne zvolený pracovný postup pri dojení** – pracovný postup v dojárni musí spĺňať všetky biologické a hygienické požiadavky dojnice. Je dôležité, aby obsluha mala napísaný presne definovaný pracovný postup, ktorý musí zahŕňať podmienky, ktoré sú spojené s dojením na konkrétnom podniku t.j. rešpektovať technické možnosti dojacieho zariadenia, čistoty vemená a pod. Základom správneho postupu pri dojení je nasadzovanie dojacej súpravy na **čisté a suché cecky** (dôraz klásť na čistotu hrotov ceckov) a **dodržiavanie času** od začiatku prípravy vemená na dojenie do nasadenia súpravy na vemená. Tento čas by nemal byť kratší než 1,5 min a dlhší než 3 min pri dojení v dojárni, ktorá nie je vybavená zariadením pre strojovú stimuláciu. Pri dojení so strojovou stimuláciou sa pripravuje na dojenie len jedna dojnica a to len veľmi krátko t.j. do 20 až 30 s. Dôležitá je správna **poloha dojacej súpravy** na vemená, kde je vhodné používať technické prvky pre udržanie polohy súpravy tak, aby zaťaženie súpravy bolo na všetky štyri štvrtky vemená rovnomerné. Dôraz je potrebné klásť na správne a včasné **ukončovanie dojenia** - minimalizovať dojenie na prázdno a sťahovať dojaciu súpravu až po vypnutí podtlaku. Najoptimálnejšie je používanie zariadenia pre automatické ukončovanie dojenia. Tu je potrebné rešpektovať a správne nastaviť čas oneskorenia a kritickú hodnotu prietoku mlieka pre určenie okamžiku ukončenia dojenia. Ďalším dôležitým momentom **prípravy vemená je hygiena**. Dobrou úrovňou hygieny pracovného postupu môžeme **znižiť riziko vzniku infekčných aj environmentálnych mastitíd**. V tejto súvislosti sa aplikujú rôzne postupy, ktoré sú ovplyvnené používaním napr. jednorazových utierok, dezinfekcie pred a po dojení, oddávania prvých strekov a pod. Uvedené postupy sú mnohokrát z hľadiska dôležitosti v hygiene vemená a prevencii šírenia mastitíd nesprávne zaradené do pracovného postupu prípravy vemená na dojenie. Stávajú sa tak neúčinné, ba v niektorých prípadoch majú opačný účinok. Nehovoriac tak o zbytočných nákladoch na ich zakúpenie pri nevhodnom zaradení a používaní.
- c. **Starostlivosť o dojaciu techniku** – stav dojacej techniky je kľúčovým faktorom kvality mlieka, účinnosti a efektivity dojenia. Z tohto pohľadu je nevyhnutná

pravidelná údržba dojacieho zariadenia. Je potrebné mať neustále na pamäti životnosť jednotlivých komponentov dojacieho zariadenia ako aj servis a nastavenie funkčných parametrov dojačej techniky. Opatrebované ceckové gumeny patria medzi najdôležitejšie faktory, ktoré sa podieľajú na zvýšenom riziku vzniku mastitíd. Netesnosť dojacieho zariadenia spôsobujú kolísanie podtlaku, čo je ďalší dôležitý faktor prispievajúci k prieniku baktérií do cecku a tým vzniku mastitídy. **Každé podceňovanie a oddial'ovanie pravidelnej kontroly dojacieho zariadenia s cieľom tzv. šetrenia peňazí odčerpá z podnikovej kasy neskôr oveľa viac peňazí.**

- d. **Dezinfekcia ceckov po dojení** – veľmi dôležité je dezinfikovať cecky čo najskôr po stiahnutí dojačej súpravy. Pritom je potrebné dbať na to, aby bol **2/3 cecku bolo ponorené do dezinfekčného roztoku**. V zimnom a predovšetkým mrazivom období je potrebné používať špeciálne roztoky resp. urobiť opatrenia, aby nedošlo k zamŕznutiu roztoku na ceckoch. Pozornosť je potrebné venovať aj každodennej čistote nádobiek na ponáranie ceckov a zabrániť ich kontaminácii. **Dezinfekcia po dojení je najúčinnnejším spôsobom znižovania rizika prenosu infekčných mastitíd z dojnice na dojnicu**. V niektorých chovoch sa uplatňuje aj dezinfekcia ceckov **pred dojením**, ktorá je účinným prostriedkom pri znižovaní výskytu environmentálnych mastitíd (z prostredia). Vyžaduje si to však správny postup aplikácie t.j. dodržanie kontaktného času potrebného na usmrtenie baktérií a dôkladného utretia ceckov pred nasadením dojačej súpravy, čím sa zabraňuje novej kontaminácii mlieka rezíduami dezinfekčného roztoku.
- e. **Používanie antibiotík pri zasúšaní kráv** – ak sa na podniku používa zasúšanie kráv antibiotikami, tak potom je potrebné tento spôsob dodržiavať pri všetkých dojniciach. Zasúšanie kráv antibiotikami je vhodným nástrojom pre eliminovanie mastitíd vyvolaných *Staphylococcus aureus*, obzvlášť takých, ktoré nereagovali na liečbu počas laktácie. Pri zasúšaní antibiotikami je nevyhnutné dodržiavať správne hygienické postupy a zásady aplikácie vnútrovnenných antibiotík. Pri zasúšaní kráv je dôležité brať do úvahy hygienu ustajnenia.
- f. **Skoré a primerané (správne) liečenie klinických prípadov mastitíd** – zdôrazňovať obsluhu v dojárni, aby včas a zodpovedne pristupovala k zisťovaniu a nahlasovaniu podozrivých prípadov. Po zistení ochorenia je potrebné dojnicu separovať a zaradiť do skupiny chorých dojníc, ktorú je nevyhnutne dojiť ako poslednú skupinu. Vhodné je zistiť mikrobiálneho pôvodcu a aplikovať len antibiotiká, na ktoré je patogén citlivý. Tento postup je obzvlášť dôležitý ak zvolené antibiotiká nezaberajú.
- g. **Brakovanie chronicky chorých resp. nevyliciteľných dojníc** – brakovanie predstavuje veľmi efektívny spôsob znižovania bakteriálneho tlaku v stáde a to obzvlášť pri infekciách vyvolaných *Staphylococcus aureus*. Brakovanie je založené na **dobrej evidencii** frekvencie výskytu mastitíd pri jednotlivých dojniciach v stáde, kedy opakovaný výskyt mastitídy u tej istej dojnice a neefektívna liečba je určujúcim dôvodom pre jej vyradenie zo stáda.

Záver

Ochorenie vemena na mastitídu spôsobuje chovateľovi mnoho ekonomických a organizačných problémov. Je preto nevyhnutné mať neustále na pamäti ako toto ochorenie vzniká, aký má priebeh a ako sa prenáša v stáde. Berúc do úvahy tieto činitele je možné vypracovať účinné programy prevencie mastitíd. Jeden z najviac overených programov je založený na prísnom dodržiavaní a rešpektovaní siedmich opatrení. Sedem opatrení uvedených v programe prevencie mastitíd poskytuje ucelený systém, ktorý umožňuje chovateľovi koncentrovať sa na tie najdôležitejšie úkony, ktoré súvisia so vznikom a šírením mastitíd v stáde. Uvedené postupy sú dôležité aj pre dodržiavanie a zavádzanie tzv. zásad správnej výrobnjej praxe pri dojení.

10. Niekoľko sumárnych odporúčaní

Množstvo mlieka a predovšetkým jeho kvalita závisí nielen od technického vybavenia, ale aj od prístupu človeka k procesu dojenia. Práve človek rozhoduje o tom, ako sa naplnia plány a prognózy výroby a speňažovania mlieka. Predložená práca dáva chovateľovi prehľad nielen o možných faktoroch prostredia chovu vplývajúcich na vlastný proces dojenia a reakciu dojnice, ale uvádzajú sa tu aj základné princípy procesu dojenia, udržania zdravia vemena a hygieny. Domnievame sa, že len na základe pochopenia týchto zložitých regulačných mechanizmov podieľajúcich sa v konečnom dôsledku na tzv. "jednoduchom podojení" dojnice, môže chovateľ lepšie a zodpovednejšie pristupovať k chovu dojníc nielen cez proces technologickej modernizácie, ale aj organizácie práce súvisiacej s rešpektovaním biologických potrieb zvierat.

Na základe uvedených zákonitostí fyziológie ejekcie mlieka, hygieny dojenia, vplyvom dojacieho zariadenia na dojnicu a vzťahom medzi človekom a dojnicou je potrebné, aby ošetrovatelia i vedúci pracovníci pri dojení **dodržovali určité zásady a postupy**:

- **frekvencia dojenia** (počet dojení za deň) musí vychádzať z konkrétnych podmienok chovu a jej zvýšenie pripadá do úvahy až pri úžitkovosti, ktorá je schopná pokryť zvýšené náklady na dojenie. Zmena frekvencie dojenia si vždy vyžaduje hlbokú analýzu očakávaného výsledku a s tým súvisiacich opatrení organizačného, technického a ekonomického charakteru s ohľadom na biologické potreby zvierat (**striktne dodržiavanie 8 hod. intervalu pri dojení 3x denne a 12 hod. intervalu pri dojení 2x denne**),
- zvýšená pozornosť sa musí venovať **prvôtkam po otelení**. V prípade inhibície (útlmu) ejekcie mlieka je potrebné znížiť riziko traumatizovania ceckového tkaniva a tým aj celého organizmu neúmerne dlhým dojením na prázdno. Je vhodné použiť exogénny oxytocín a pred dojením masírovať vemeno,
- **tesne pred dojením** sa neodporúča presúvať dojnice, alebo robiť prestavbu skupín. Vždy je potrebné počítať s tým, že pri určitých organizačných zásahoch v ustajnení a manipulácii s dojnicami môžu tieto úkony negatívne vplyvať na vydojenie. Preto

- v takýchto prípadoch sa musí venovať zvýšená starostlivosť o dojnice,
- pri dojení je potrebné vytvárať **optimálne podmienky prostredia a prísne dodržiavať stereotyp pracovných postupov**, minimalizovať vznik stresov a tým čo najviac využívať ejekčný reflex dojníc,
 - pre zmyslové posúdenie mlieka a odstránenie kontaminovaného mlieka z cecku sa musia oddožiť najmenej dva až tri streky z každého cecku do špeciálnej nádoby s dvojitém dnom. Počas **oddávania prvých strekov** minimalizovať kontakt ruky s mliekom. V žiadnom prípade nie je vhodné oddávať mlieko na zem alebo na ruku, aby sa nevytvárali podmienky pre prenos infekcie z dojnice na dojnicu,
 - **prvé streky mlieka sa musia oddožiť na začiatku prípravy vemena**, aby sa počas umývania kontaminované mlieko v ceckovom kanáliku a cisterne cecku nezmiešalo s ostatným mliekom v ceckovej cisterne. Až potom je možné pristúpiť k očiste a masáži vemena. Rovnako je dôležité **oddávať prvé streky pred dezinfekciou vemena** pred dojením ak sa tento spôsob praktizuje v dojárni,
 - pri zistených zmenách na mlieku je potrebné urobiť podrobnú kontrolu zdravotného stavu vemena a mlieko od podozrivej dojnice vylúčiť z dodávky do mliekarne,
 - pomocou dobre riešeného ustajnenia sa musí zabezpečiť, aby boli dojnice čo najmenej znečistené a tým minimalizovať potrebu čistenia pred dojením. Ak chce chovateľ dosiahnuť efektívne využívanie dojacieho zariadenia a dodržiavať vhodný postup dojenja je nevyhnutné zabezpečiť **vstup dojníc do dojárne s čistými vemenami**,
 - umývať šetrným prúdom vody nie striekaním by sa mali iba veľmi znečistené vemená. Po umytí je potrebné vemeno utretím veľmi dôkladne osušiť, aby znečistená voda počas dojenja nebola nasávaná do ceckových nástrčiek. Dôraz sa musí klást predovšetkým na **hygienu ceckov a ich hrotov**,
 - na čistenie vemena a ceckov by sa mali používať podľa možnosti len **jednorazové utierky**. Z hľadiska prenosu možnej infekcie nie je vhodné používať jednu utierku pre viacej kráv,
 - pri utieraní sa vemeno musí masírovať a kontrolovať prípadné poranenia a vzniknuté zmeny,
 - v stádach s vyšším podielom mastitídnych kráv je potrebné pri dojení riadiť sa zásadami **protimastitídneho programu**. Je vhodné, aby v spolupráci s odborníkmi bol takýto program vypracovaný na každom podniku, pretože má aj preventívne úlohy. Jeho realizácia v každodennom živote závisí od toho, do akej miery význam tohto programu a jeho dodržiavania pochopí obsluha v dojárni.
 - **poradie skupín kráv pri dojení** upraviť tak, aby boli ako prvé dojené kravy so zdravou mliečnou žľazou a až potom kravy infikované alebo liečené,
 - po ukončení prípravy vemena pred dojením by sa mala nasadiť dojacia súprava **na vemeno najneskôr do 1,5 min od začiatku kontaktu s vemenom, nie však neskôr ako 3 minúty**. Dojič musí dbať o to, aby sa pri nasadzovaní súpravy zbytočne neprisával vzduch a aby nedošlo k zbytočnému poraneniu vemena,

- po nasadení súpravy na vemeno sa kontroluje či dojnica spustila mlieko,
- sústavne sa kontroluje priebeh dojenia a vzniknuté nedostatky sa okamžite odstránia. V žiadnom prípade nesmie dojič opustiť priestor dojenia, ak majú dojnice nasadené dojacie súpravy,
- ak nie je k dispozícii zariadenie pre automatické ukončovanie dojenia, je potrebné dojenie ukončiť čím skôr po zastavení toku mlieka. Prípadné dodávanie by sa malo urobiť okamžite po zastavení toku mlieka, aby sa **zabránilo tzv. dojeniu na prázdno**,
- ceckové nástrčky sa musia sťahovať z ceckov vemena šetrne po zatvorení prívodu podtlaku,
- po ukončení dojenia je nutné **dezinfikovať hroty ceckov a upraviť systém kŕmenia** tak, aby dojnice v priestoroch ustajnenia v prvých dvoch hodinách zostali stáť. Pri dezinfekcii je potrebné dbať na ponorenie celého cecku a to čo najskôr po stiahnutí súpravy. Žiaduce je nezabúdať na hygienu nádobiek na ponáranie ako aj zásobných nádob,
- použité dezinfekčné prípravky musia byť riadne registrované a schválené,
- sústavne by sa mala sledovať **stabilita funkčných parametrov dojacieho zariadenia** stanovených výrobcom. Akúkoľvek poruchu by mal odstrániť kvalifikovaný servisný pracovník,
- **pravidelne vykonávať požadované prehliadky technického stavu** dojacieho zariadenia s pravidelnou obmenou gumových súčastí v intervaloch udávaných dodávateľom dojacej techniky. Opatrebované gumové časti a netesnosti (kolísania podtlaku v systéme) sú jedny z najrizikovejších faktorov vzniku a prenosu mastitíd.

| | |
|--|----------------------------|
| Program na ničenie hmyzu počas celého letného obdobia Znižovanie počtu laktácií | Všeobecne platné faktory |
| Počet somatických buniek pod 200 000 buniek/ml | Predchádzajúca laktácia |
| Státie po dobu min. 30 min po aplikácii látok pri zasúšaní | Zasúšanie |
| Individuálny výber kráv pre zasúšanie antibiotikami | |
| Zasúšanie kráv počas dojenja | |
| Dezinfekcia podstielky v boxe | Obdobie krátko po zasúšení |
| Správna drenáž boxu | |
| Používanie matracov v boxoch | |
| Dezinfekcia podstielky v boxe | Obdobie ku koncu zasúšenia |
| Používanie matracov v boxoch | |
| Denné čistenie priestorov na kŕmenie a ležanie | |
| Podstielanie boxov najmenej raz denne | |
| Podľa možnosti pásť zvieratá min. 2 týždne | |
| Zasušené dojnice držať mimo produkčného stáda | |
| Čistenie pôrodných kotercoov raz denne | Obdobie telenia |
| Oddávanie prvých strekov po otelení do 6 h. | |
| Rovnaké krmivo ako pre laktujúce dojnice | |
| Teľatám zabrániť cicať iné dojnice | |

Obr. 47. Sumarizácia hlavných faktorov počas zasúšenia výrazne znižujúcich riziko vzniku klinických mastitíd po otelení (Green a kol., 2007)

11. Zásady prípravy dojnice k dojeniu

Príprava dojnice k dojeniu zabezpečuje

- A: kvalitu mlieka
- B: hygienu vemena a následne procesu dojenia
- C: biologické potreby dojnice
 - reflex spúšťania mlieka
 - zdravotný stav

Príprava dojnice k dojeniu je závislá od:

- A: technických doplnkov dojacieho zariadenia
- B: úrovne ustajnenia (stupeň znečistenia vemena)
- C: organizácie práce (prístup človeka)

Ručná príprava vemena zahŕňa:

1. kľudný prístup k dojnici
2. oddojenie prvých strekov mlieka (posúdenie zdravotného stavu vemena v špeciálnej nádobe s dvojitém dnom, v dojárni oddojenie možné aj na zem, odstránenie kontaminovaného mlieka z cisterny cecku). Pri oddávaní na zem je potrebné po nasadení súpravy dôkladne opláchnuť stojisko pod dojnicou,
3. očista a masáž vemena minimálne 20-30 s (čisté utierky resp. utierky jednorazové),
4. intenzívnejšie umývať by sa mali iba veľmi znečistené vemená, po umytí veľmi dôkladne vemeno utretím osušiť – znižuje sa riziko nasávania znečistenej vody z povrchu vemena do ceckových nástrčiek čím sa znižuje riziko znečistenia mlieka, rizika mastitídy a zhoršenia procesu dojenia (tzv. efekt dojenia na mokro),
5. klásť dôraz predovšetkým na hygienu ceckov a ich hrotov (na hrotoch ceckov by nemali zostávať zvyšky oschnutých výkalov),
6. pri utieraní dôkladne masírovať cecky a kontrolovať prípadné poranenia a vzniknuté zmeny (opuchy, zápaly) na povrchu ceckov a vemena.
7. po ukončení prípravy vemena nasadiť dojaciú súpravu na vemeno za 1 až 1,5 min (nie kratšie ani nie dlhšie) od začiatku prípravy dojnice k dojeniu,
8. dojaciú súpravu nasadiť na suché vemeno čo najrýchlejšie (zamedzí sa prisávanie vzduchu, znižuje sa kolísanie podtlaku v systéme),
9. po nasadení súpravy na vemeno skontrolovať pohľadom či dojnica spustila mlieko, upraviť polohu súpravy polohovacím zariadením.

Strojová príprava vemena zahrňa:

1. pripravuje sa vždy **len jedna** dojnica,
2. kľudný prístup k dojnici,
3. oddojenie prvých strekov mlieka (viď hore)
4. očista vemena minimálna (dôraz na čistotu a stav ceckov, čisté utierky resp. jednorazové, NIE DLHŠIE AKO 20-30 s)
5. zapnúť strojovú stimuláciu (resp. tesne pred nasadením)
6. nasadiť súpravu na vemeno **do 30 s** od začiatku oddávania a skontrolovať pohľadom či dojnica spustila mlieko, upraviť polohu súpravy polohovacím zariadením.



hygiena

oddávanie

utretie

nasadenie

Základné zásady pri dojení:

Zásada č. 1.:

**Do dojárne vstupujú čisté a kľudné dojnice
Stresované dojnice:**

1. Zadržia mlieko - nekompletné vydojenie
2. Oslabená imunita
3. Predĺženie času dojenia



Zásada č. 2.:

Kontrola kvality mlieka:

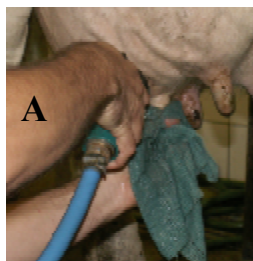
1. Nádobky na oddávanie sú čisté, oplachnuté
2. Neodájať na ruku, pri oddávaní mlieko nesteká po ruke



Zásada č. 3.:

Hygiena ceckov a ich hrotov:

1. Nestriekať prúdom vody na celé vemeno
2. Umývať len cecky a ich okolie - šetrná spotreba vody (nestriekať)
3. Možná dezinfekcia pred dojením
4. Dodržať kontaktný čas pri dezinfekcii
5. Dôkladné utretie ceckov do sucha - dôraz klásť na hroty ceckov



Zásada č. 4.:

Nasadenie súpravy na vemeno:

1. Nasadiť do 1,5 minúty od začiatku kontaktu ruky s vemenom
2. Zabrániť nadmernému prisávaniu vzduchu
3. Zabezpečiť správnu polohu súpravy na vemene



Zásada č. 5.:

Ukončovanie dojenia:

1. Stiahnuť súpravu len po ukončení toku mlieka
2. Pred stiahnutím vypnúť podtlak
3. Využívať automatické ukončovanie dojenia
4. Dezinfekcia hrotov ceckov



12. Vypracovanie pracovného postupu pri dojení

Správne zvolený pracovný postup resp. jeho vypracovanie, dodržiavanie a skvalitnenie, zodpovedajúce potrebám dojnice a využívanej techniky dojenia musí byť v neustálej pozornosti manažéra výroby mlieka. Dôležitú úlohu tu zohráva osobná zainteresovanosť obsluhy pri vypracovaní, zavádzaní a dodržiavaní pracovného postupu. Keďže každá farma má rôzne technologické a technické špecifiká výroby mlieka, je vhodné sa pri vypracovaní pracovného postupu sa obrátiť aj na odborníkov v danej oblasti.

Správne vypracovaný pracovný postup a jeho dodržiavanie nestojí podnik prakticky žiadne náklady ale prináša obrovské zisky a skoršiu **návratnosť vynaložených investícií** do technológie a techniky cez:

- a) množstvo vyprodukovaného mlieka,
- b) kvalitu mlieka,
- c) zdravie vemena,
- d) efektívnejšie využívanie dojacieho zariadenia a pod.

Pri tvorbe pracovného postupu je potrebné aby sa manažér zamyslel nad problémami, s ktorými sa stretáva resp. môže stretnúť a ktoré musí byť schopný čo najskôr vyriešiť. V opačnom prípade je úspech v zabezpečovaní produkcie kvalitného mlieka diskutabilný. Napr. častokrát sa stáva, že vypracované resp. len ústnou formou navrhnuté zmeny pracovného postupu pri dojení sú obsluhou odmietané. Je možné, že v niektorom podniku je z dôvodu zlej kvality mlieka nevyhnutná úplná zmena pracovného postupu. Z tohto dôvodu si manažér musí byť istý, že je schopný každému vysvetliť čo sa robí zle a prečo je nevyhnutná zmena v každodennej rutinnej práci. Odmietanie zmien alebo určených úkonov v pracovnom postupe obsluhou môže súvisieť i ich nedôverou v motív vedúceho ako aj nedostatok zodpovednosti, dôraznosti a záujmu zo strany vedenia podniku. Bez zodpovedného prístupu príslušného vedenia resp. vedúcich nie je možné očakávať pokrok pri uplatňovaní správneho postupu pri dojení vysokoprodukčných dojníc.

Vypracovanie pracovného postupu má niekoľko dôležitých postupov:

- a) obdobie plánovania
- b) obdobie organizovania a vypracovania
- c) realizácia pracovného postupu - implementácia
- d) monitorovanie a kontrola.

a) Obdobie plánovania

Tak ako v iných aktivitách manažmentu pri riadení chodu poľnohospodárskeho podniku správne naplánovanie pracovného postupu veľmi výrazne zvyšuje šance na jeho úspešné realizovanie v každodennej prevádzke v dojárni. Je potrebné, aby osoba alebo malý tím ľudí, ktorí vypracovávajú pracovný postup, vypracovali stratégiu dojenia a rozhodovania ešte pred tým, ako pristúpia k tvorbe nového pracovného postupu. V tomto štádiu práce je potrebné sa sústrediť na nasledovné kroky:

1. Aké podnikateľské ciele napomôže dosiahnuť zavedenie nového pracovného postupu pri dojení? Je potrebné jasne definovať proces dojenia a kvalitu mlieka, ktoré sa zlepšia zavedením nového pracovného postupu. Vhodné je každému určitým ilustračným spôsobom dokumentovať, prečo je to dôležité a ako to prispieje k individuálnym a obchodným úspechom. Napríklad, cieľom nového postupu pri dojení je rýchlo a efektívne získať mlieko vysokej kvality a eliminovať šírenie mikroorganizmov vyvolávajúcich mastitídu. Tomuto cieľu je potrebné podriadiť ďalšie kroky a opatrenia súvisiace s plánovaním pracovného postupu.
2. Ako budeme monitorovať dodržiavanie pracovného postupu v dojárni, aby sme sa presvedčili, či ho pracovníci skutočne dodržiajú, a aby sme mali dostatok dôveryhodných informácií o spätnej kontrole pracovníkov?
3. Aké ukazovatele budeme monitorovať, aby sme sa presvedčili, že vypracovaný postup dojenia je vhodne navrhnutý a že je efektívny? Vo všeobecnosti sa hovorí „ak nemôžete niečo odmerať, tak potom to nemôžete riadiť“. Preto je veľmi dôležité aby sme dobre zvážili ukazovatele, ktoré budeme sledovať a merať. Napr. v dojárni by sme mohli merať množstvo mlieka pripadajúceho na dojiča a počet prípadov vzniku nových mastitíd za mesiac. Tieto dva ukazovatele nás

Organizácia práce v dojárni musí zohľadňovať:

Minimalizovanie
šírenia
mikroorganizmov

Rýchle a
kompletné
vydojenie

Minimalizovanie
prítomnosti
mikroorganizmov

Biologická
potreba
dojníc

Dodržiavanie určitých zásad vzťahujúcich sa na konkrétne podmienky chovu a zdravie vemená:

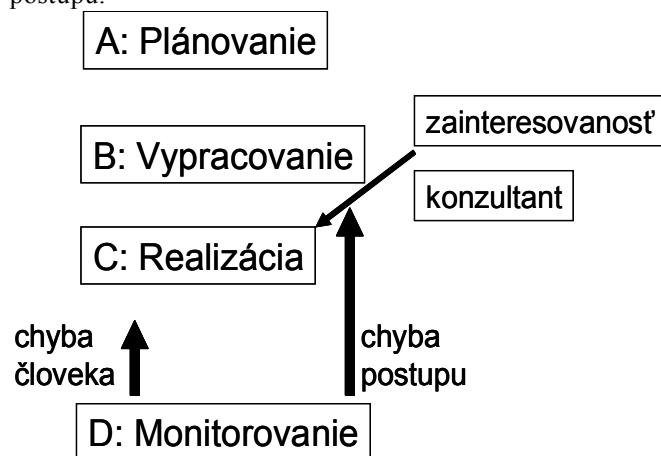
budú informovať o tom, ako efektívne sú podojené kravy a ako efektívne sú pracovné postupy uplatňujúce sa pri prevencii šírenia mastitíd.

4. Ako získať pre nový postup všetkých zainteresovaných? Ak nie sú do toho zainteresovaní všetci, systém vypracovania pracovného postupu a jeho realizácie v dojární nebude funkčný. Nezabúdajme, že obsluha v dojární má mnoho dôležitých skúseností, ktoré je potrebné zohľadniť a využiť v koncipovaní pracovného postupu.

b) Obdobie organizovania - vypracovania

Po období plánovania, kedy si zodpovedný pracovník našiel odpovede na hore uvedené otázky, sa začína obdobie vypracovania pracovného postupu vhodného pre konkrétne potreby farmy. Obdobie vypracovania predstavuje priestor, kedy je možné do pracovného postupu **prijímať a prediskutovať návrhy a kritiky zo strany všetkých zainteresovaných**: napr. obsluha, iní manažéri, veterinár či iní odborníci. Každý, ktorého práca bude nejakým spôsobom ovplyvnená novým pracovným postupom, by mal mať príležitosť podieľať sa na jeho vývoji. Napríklad, súčasťou postupu práce budú jednorazové utierky, no pokiaľ je manažér závislý pri nákupe pomôcok od inej osoby, je bez prediskutovania tejto požiadavky s ňou postup práce ohrozený.

Obr. 48 Schéma krokov pre vypracovanie pracovného postupu.



V období vypracovávaného pracovného postupu sa vyvíjajú aj vlastnicke vzťahy ľudí k navrhovaným zmenám. Dôvodom, prečo **do vypracovania pracovného postupu zainteresovať aj obsluhu** je to, že aj obsluha má mnoho dobrých myšlienok a návrhov, ktorých zaradenie do pracovného postupu garantuje určitú zodpovednosť obsluhy za ich dodržiavanie. Obsluha bude pracovný postup, do ktorého vniesla svoje návrhy, považovať za svoj osobný vklad.

Len vedúci pracovníci kráčajúci s dobou poznajú každodenné výzvy a príležitosti, ktoré sú dôležité pre uplatnenie správneho pracovného postupu.

Jedným z posledných krokov pri vypracovávaní postupu práce je jeho **overenie priamo v dojárni**. Zdá sa to jednoduché, ale niekedy na papieri zdanlivo dobre napísaný pracovný postup nie je možné v plnom rozsahu úspešne uplatniť a dodržať v reálnom živote. Záverečný test navrhovaného postupu práce v dojárni by mal predstavovať jeho kompletne prevedenie obsluhou. Ak obsluha nie je schopná presne dodržať pracovný postup alebo sú tú určité nezrovnalosti navrhovaných postupov, je potrebné urobiť konkrétne opatrenia buď priamo v dojárni, alebo znovu sa vrátiť k jeho prepracovaniu.

c) Realizácia pracovného postupu - implementácia

Po vypracovaní pracovného postupu a jeho otestovaní priamo v dojárni nastal čas, aby sa postup dostal do bežného života obsluhy. Vedúci sa musí tiež presvedčiť, že všetci zainteresovaní majú **k dispozícii napísanú formu pracovného postupu pri dojení**, aby si to mohli prečítať a naštudovať vždy, keď je to potrebné. Ak je to možné, pracovný postup by mal byť vyvesený na pracovisku.

Pri zavádzaní nového pracovného postupu sa veľmi často zabúda na vedomosti a poznatky obsluhy. Obzvlášť v súčasnej dobe v prvovýrobe narastá podiel pracovníkov bez poľnohospodárskeho vzdelania. To kladie ešte väčší dôraz na pravidelné vzdelávanie a školenie. Z tohto dôvodu je žiadúce, aby pri zavádzaní nového pracovného postupu sa **uskutočnilo školenie a preškolenie každého člena obsluhy**. Len takýto prístup vytvorí podmienky na to, aby sa jednotlivé úkony pracovného postupu správne a rutinne vykonávali. V opačnom prípade si členovia obsluhy budú **vysvetľovať niektoré úkony pracovného postupu rozdielnym spôsobom**, čo bude viesť k nevhodným zmenám v postupe práce. Takto, podľa individuálneho uváženia každého člena obsluhy, realizovaný pracovný postup neprinesie očakávané výsledky.

Pri školeniach je potrebné **oboznámiť obsluhu o význame a nevyhnutnosti správneho vykonávania a pravidelného dodržiavania stanovených postupov pri dojení** a neobmedziť školenie len na to, čo robiť a ako to robiť. Obsluha bude oveľa lepšie dodržiavať pracovný postup, ak bude vedieť a chápať, prečo je dodržiavanie jednotlivých krokov pracovného postupu súvisiacich s kvalitou mlieka a zdravím vemena tak dôležité. Okrem toho, odborne analyzovať postup práce demonštruje, že vedúci má záujem o skvalitnenie práce v dojárni. Takýto prístup zvyšuje zainteresovanosť obsluhy pri využívaní poznatkov v procese dojenja.

d) Monitorovanie a kontrola

Monitorovanie postupu práce predstavuje kroky stanovené v období plánovania za účelom dosiahnutia vytýčeného cieľa. Efektívny postup kontroly musí vyhodnocovať dve odlišné veci:

1. dodržiavajú stále všetci pracovníci stanovený pracovný postup,
2. je vypracovaný pracovný postup správny, aby sa dosiahli požadované výsledky?

Tieto otázky je potrebné analyzovať v hore uvedenom poradí, pretože v skutočnosti nevieme stanoviť, či pracovný postup je správny bez toho, aby sme sa dozvedeli, či obsluha presne dodržiava pracovný postup. Ak pri kontrole zistíme, že obsluha nedodržiava pracovný postup je potrebné sa vrátiť k preškoleniu t.j. do obdobia

implementácie. Ak však zistíme, že pracovný postup nie je navrhnutý správne, je potrebné ho prepracovať t.j. vrátiť sa späť do obdobia vypracovania.

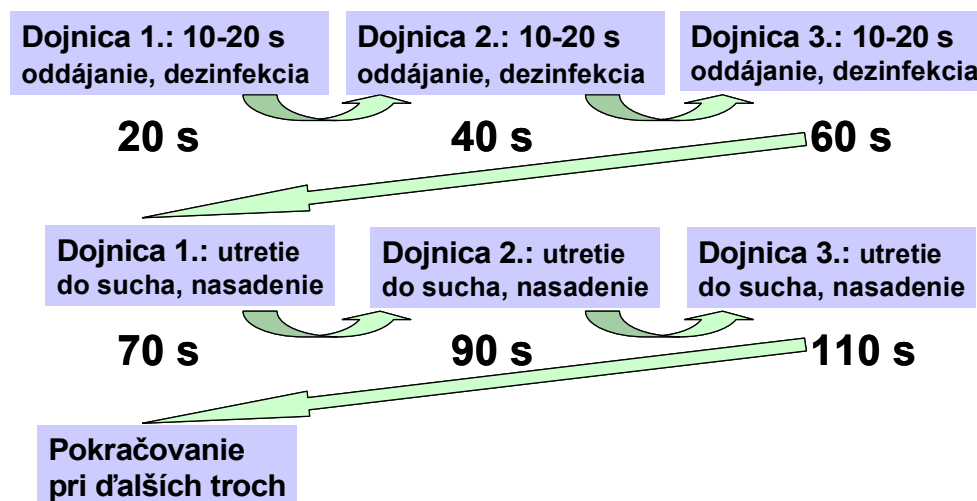
Na jednoduchom príklade je možné poukázať na správny priebeh analýzy postupu práce. Na začiatku sme si určili cieľ, ku ktorému nás mal do viesť nový pracovný postup. Cieľom bolo rýchlo a efektívne podojiť dojnica, získať vysoko-kvalitné mlieko a eliminovať šírenie mikroorganizmov vyvolávajúcich mastitídu. Vypracovali sme teda pracovný postup, kde sú popísané kroky pre prípravu dojnice na dojenie zohľadňujúce podmienky, ktoré máme na farme. Napr., máme vhodne ustajnené dojnice, ktoré do rybinovej dojárne s automatickým ukončovaním dojenia prichádzajú s čistým vemenom a kde sa praktizuje dezinfekcia ceckov pred dojením je možné navrhnúť **pracovný postup uvedený na schéme.**

Aby sme zhodnotili pracovný postup, je potrebné sa presvedčiť, či každý člen obsluhy dodržiava uvedené kroky dôkladne a v stanovenom poradí. Pri kontrole napríklad môže vedúci zhodnotiť správnosť a dôslednosť pracovníka v bode 1, kde pomocou čistej utierky zistí, nakoľko bol cecek a jeho hrot čistý. Svoje zistenie by mal okamžite prediskutovať s obsluhou. Tu by mal vedúci obsluhu pochváliť za kroky, ktoré vykonal správne a prejsť kroky, ktoré si vyžadujú dôslednejší prístup. Vedúci by sa mal neustále snažiť posilňovať význam dodržiavania kľúčových krokov v pracovnom postupe, a aké dôsledky v kvalite mlieka by to mohlo mať v opačnom prípade.

Pre mnoho pracovných postupov **platí zásada**, že nie je možné vynechať neustále sledovanie dodržiavania postupu vedúcim. Pracovný postup pri dojení je jedným z takých postupov. Je dôležité, aby vedúci bol v pravidelných a častých intervaloch prítomný pri dojení. Obsluha si na jeho prítomnosť zvykne. Nepravidelné návštevy znamenajú, že obsluha správne vykonáva pracovný postup, len keď je prítomný vedúci.

Ako náhle sme sa presvedčili, že všetci členovia obsluhy dodržiavajú stanovený pracovný postup, môžeme s istotou kontrolovať výsledky, ktoré charakterizujú správnosť navrhnutého a uplatňovaného pracovného postupu. Keďže vieme, že obsluha si plní svoje povinnosti, potom vzniknuté problémy, ktoré sa objavujú, sú výsledkom nedostatku

Obr. 49. Schéma možného postupu prác v dojárni.



pracovného postupu. Informácie o počte somatických buniek, celkovom počte mikroorganizmov poukazujú na úroveň pracovného postupu pri dosahovaní požadovaných výsledkov a cieľov. Tieto zistenia by mali byť poskytnuté aj obsluhu. Napríklad takýmto vhodným riešením by bola nástenka s grafmi.

V súčasnom období je mnoho nových technológií dojenia, ktoré majú vo svojom systéme informácie o dojnici a jej úžitkovosti či iné údaje. Meranie maximálneho toku, počtu opätovných nasadení, úžitkovosť a trvanie dojenia môžu slúžiť ako cenný zdroj informácií ako o dodržiavaní pracovného postupu, tak aj o jeho vhodnosti. Je na škodu, že na niektorých podnikoch aj napriek nemalým nákladom na zakúpenie uvedeného systému, sa málo využívajú údaje z počítača pre riadenie a kontrolu samotného procesu dojenia v dojárni.

Pracovný postup v dojárni sa postupne stáva **nezaujímavý a monotónny**. Táto situácia sa zhoršuje, keď obsluha nedostáva informácie o tom, ako si plní svoje povinnosti. Kontrola poskytuje informácie pre manažérov, ktorí potom môžu spätne kontrolovať systém a prijímať opatrenia. Spätná kontrola v kombinácii s jasným cieľom a aktívnou účasťou manažmentu môže veľmi výrazne skvalitniť motiváciu obsluhy.

Záver

Správny pracovný postup môže odstrániť mnohé riziká spojené s kvalitou mlieka, efektívnosťou práce obsluhy v dojárni a v neposlednom rade aj zdravím vemeňa. Jeho kolektívne vypracovanie prispieva k vyriešeniu aj iných problémov. Takýto kolektívny štýl práce vedie k odbornému rastu manažérov, čo stimuluje podriadených k osobnej zainteresovanosti. Uplatnenie kolektívne vypracovaného postupu v dojárni je oveľa efektívnejšie v porovnaní s tými, ktoré sú vytvorené len manažmentom a zavádzané ako určité direktívum.

Tabuľka 3. Vplyv pracovného postupu pri dojení na výkonnosť dojenia a výskyt klinických prípadov mastitíd (Taylor, 2004).

| Spôsob prípravy | Počet podojených kráv dojičom za hod | Percento výskytu klinických mastitíd za mesiac |
|---|--------------------------------------|--|
| Napísaný pracovný postup - ÁNO | 46,9 | 5,0 |
| Napísaný pracovný postup - NIE | 35,6 | 7,1 |
| Školenie obsluhy - ŽIADNE | 33,6 | 9,6 |
| Školenie obsluhy - ODBORNÍK | 41,6 | 4,8 |
| Kompletný pracovný postup ^A - ÁNO | 40,8 | 5,5 |
| Kompletný pracovný postup - NIE | 35,3 | 10,3 |
| Oddávanie - ÁNO | 40,9 | 5,8 |
| Oddávanie - NIE | 32,9 | 9,4 |

^APracovný postup: oddávanie, dezinfekcia pred dojením, utretie do sucha, nasadenie súpravy

12. ZOZNAM LITERATÚRY

- Addey, C.V.P., Peaker, M., Wilde, C.J.: Inhibiting protein which controls milk secretion. Uk Patent Application GB 2 238 053 A1, 1991, s. 1-24.
- Akers, M. R., Lefcourt, A. M.: Milking- and suckling- induced secretion of oxytocin and prolactin in parturient cows. *Hormones and Behavior*, 16, 1982, s. 87-93.
- Akers, R.M., Keys, J.E.: Effect of suckling intensity on human growth hormone binding, biochemical composition and histological characteristics of ovine mammary glands. *Domestic Animal Endocrinology* 2, 1985, s.159 -172.
- Allen, D.B., DePeters, E.J., Laben, R.C.: Three times a day milking: effects on milk production, reproductive efficiency, and udder health. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986, s. 1441-1447.
- Ayadi, M., Caja, G., Such, X., Knight, Ch. Use of ultrasonography to estimate cistern size and milk storage at different milking intervals in the udder of dairy cows. *J. Dairy Res.*, 70, 2003a, s. 1-7
- Ayadi, M., Caja, G., Such, X., Knight, Ch. Effect of omitting one milking weekly on lactational performances and morphological udder changes in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 86, 2003b, s. 2353-2358
- Bagley, C.V. Mastitis prevention program. Utah State Univ. Extension, 1997, AH/Dairy/02
- Ballou, L.U., Bleck, J.L., Bleck, G.T., Bremel, R.D.: the effects of daily oxytocin injections before and after milking on milk production, milk plasmin and milk composition. *J. Dairy Sci.*, 76, 1993, s. 1544-1549.
- Bakke, H., Binde, M. Effect of teatcup liner design on teat characteristics and udder health. *Norsk Veterinærmedicin*, 36,
- Bandošová, J., Tančin, V., Uhrinčat', M., Mihina, Š., Kirchnerová, K., Tančinová, D., Kišac, P.: Vplyv rôzneho nastavenia kritickej hodnoty prietoku mlieka na priebeh dojenia. *Poľnohosp.*, 51, 2005, s. 302-30
- Barnes, M.A., Pearson, R.E., Lukes-Wilson, A.J.: Effects of milking frequency and selection for milk yield on productive efficiency of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 1603-1611.
- Bar-Peled, U., Maltz, E., Bruckental, I., Folman, Y., Kali, Y., Gacitua, H., Lehre, A.R., Knight, C.H., Robinson, B., Voet, H., Tagar, H.: Relationship between frequent milking or suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 78, 1995, s. 2726-2736.
- Blum, J. W. , Schams, D., Bruckmaier, R.: Catecholamines oxytocin and milk removal in dairy cows; *F. Dairy Res.* 56, 1989, s. 167-177.
- Bod'a, K., Kóna, E.: Patologická fyziológia hospodárskych zvierat; *Príroda (Bratislava)* 1990, str. 131-162.
- Borkhus, M., Ronningen, O.: Factors affecting mouthpiece chamber vacuum in machine milking. *J. Dairy Res.*, 70, 2003, s. 283-288
- Bowers, S., Gandy, S., Graves, K., Eicher, S., Willard, S. Effect of prepartum milking on postpartum reproduction, udder health and production performance in first-calf dairy heifers. *J. Dairy Res.*, 73, 2006, s. 257-263
- Bramley, A.J. a kol. Current concepts of bovine mastitis. Four edition, 1998, National Mastitis Council.
- Brandsma, S.: The relation between milking, residual milk and milk yield. In: Proceedings of the international symposium on machine milking. National Mastitis Council, Inc. Louisville, Kentucky, USA.
- Brestenský, V., Brouček, J., Mihina, Š. Rýchlosť návyku prvôtok na dojenie v dojárnach. *Vedecké práce VÚŽV v Nitre*, XXIII, 1988, s. 93-101.
- Brouček, J., Uhrinčat', M., Hanus, T., Marenčák, Š. Technika odchovu teliat po narodení a počas mliečnej výživy. *Správa za účelovú úlohu*, VÚŽV Nitra, 1998, str. 17.
- Bruckmaier, R.M.: Normal and disturbed oxytocin release and milk removal in ruminants. *Doc. Habilit.*, Univ. Bern, 1996.
- Bruckmaier, R.M., Blum, J.: Simultaneous recording of oxytocin release, milk ejection and milk flow during milking of dairy cows with and without prestimulation. *J. Dairy Res.*, 63, 1996, s. 201-208.
- Bruckmaier, R., Mayer, H., Schams, D.: Effects of alfa and beta adrenergic agonists on intramammary pressure and milk flow in dairy cows; *J. Dairy Res.* 58, 1991, s. 411-419
- Bruckmaier, R., Schams, D., Blum, J. W.: Aetiology of disturbed milk ejection in parturient primiparous cows. *J. Dairy Res.*, 59, 1992, s. 479-489
- Bruckmaier, R.M., Wellnitz, O.: Introduction of milk ejection and milk removal in different production systems. *J. Anim., Sci.*, 86, 2008, 15-20
- Cheng, J.B., Wang, J.Q., Bu, D.P., Liu, G.L., Zhang, C.G., Wei, H.Y., Zhou, L.Y., Wang, J.Z. Factors affecting the lactoferrin concentration in bovine milk. *J. Dairy Sci.*, 91, 2008, 970-976
- Cowie, A.T., Folley, S.J., Cross, B.A., Harris, G.W., Jacobsson, D., Richardson, K.C.: Terminology for use in lactation; *Nature* 168, London, 1951, str. 421.
- Cowie, A.T., Tindal, J.S.: *The Physiology of Lactation*. Edward Arnold (Publ) LTD, London, 1971, 392 s.
- Daniels, K.J., Donkin, S.S., Eicher, S.D., Pajor, E.A., Schutz, M.M. Prepartum milking of heifers influences future production and health. *J. Dairy. Sci.*, 90, 2007, s. 2293-2301
- Davis, S. R., Farr, V.C., Copeman, J.A., Carruthers, V.R., Knight, Ch.H., Stelwagen, K. Partitioning of milk acculation between cisternal and alveolar compartments of the bovine udder: relationship to production loss during once daily milking. *J. Dairy Res.*, 65, 1998, s. 1-8
- Dunlap, T.F., Kohn, R.A., Dahl, G.E., Varner, M., Erdman, R.A. The impact of somatotropin, milking frequency and photoperiod on dairy farm nutrient flows. *J. Dairy Sci.*, 83, 2000, s. 968-975
- Giovannini, G., Zecconi, A. Field study on epidemiology of clinical mastitis in five Italian dairy herds. *Milchwissenschaft*, 57, 2002, s. 3-6
- Gorewit, R. C.: Effects of intramammary endotoxin infusion on milk-induced oxytocin release. *J. Dairy Sci.*,

V. Tančín, D. Tančinová

- 76, 1992, s. 722-727.
- Gorewit, R. C. - Aromando, M. C.: Mechanisms involved in the adrenalin-induced blockade of milk ejection in dairy cattle; *Proceed. Soc. exp. Biol. Med.* 180, 1985, s. 340-347.
- Gorewit, R.C., Svennersten, K., Butler, W.R., Uvnaas-Moberg, K.: 1992 Endocrine responses in cows milked by hand and machine. *J. Dairy Sci.*, 75, 1992, s. 443-448.
- Green, M.J., Bradley, A.J., Medley, G.F., Browner, W.J.: Cow, farm and management factors during the dry period that determine the rate of clinical mastitis after calving. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007, 3764-3776
- Greene, W.A., Galton, D.M., Erb, H.N. Effect of prepartum milking on milk production and health performance. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988, s. 1406-1416
- Grindal, R.J., Hillerton, J.E. Influence of milk flow rate on new intramammary infection in dairy cows. *J. Dairy Res.*, 58, 1991, 263-268.
- Grummer, R.R., Bertics, S.J., Hackbart, R.A. *J. Dairy Sci.*, 83, 2000, s. 60-61
- Galay, M.S., Hayen, M.J., Head, H.H., Wilcox, C.J., Bachman, K.C. Milk production from Holstein half udders after concurrent thirty- and seventy-day dry periods. *J. Dairy Sci.*, 88, 2005, s. 3953-3962
- Guy, M.A., McFadden, T.B., Cockrell, D.C., Besser, T.E. Effects of unilateral prepartum milking on concentrations of immunoglobulin G1 and prolactin in colostrum. *J. Dairy Sci.*, 77, 1994, s. 3584-3591
- Hamann, J.: Effect of machine milking on teat end condition with special emphasis on infection risk. *World Rev. Anim. Prod.*, XXV, 1, 1990, s. 9-11
- Hamann, J. - Osteras, O. - Mayntz, M. - Woyke, W.: Functional parameters of milking units with regard to teat tissue treatment. *Bulletin Int. Dairy Feder. N 297/1994*, s. 23-34.
- Hamann, J.: Automatic cluster removal (ACRs). *International Dairy Federation Bulletin Ducumet 242*, 1989, s. 11-13.
- Hamann, J.: Effect of machine milking on teat end condition with special emphasis on infection risk. *World Rev. Anim. Prod.*, XXV, 1, 1990, s. 9-11
- Hamann, J., Osteras, O., Mayntz, M., Woyke, W.: Functional parameters of milking units with regard to teat tissue treatment. *Bulletin Int. Dairy Feder. N 297/1994*, s. 23-34.
- Hampl, A., Sova, Z.: Mléčná žláza. In: Ed. Komárek, V., Sova, Z., Bukvaj, J., Hampl, A., Král, A., Kresan, J. *Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat*. vyd. 2. SZN Praha, 1971, s. 384 - 408.
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Tilbrook, A.J., Hansen, C.: The effects of handling by humans at calving and during milking on the behaviour and milk cortisol concentrations of primiparous dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 22, 1989, s. 313-326.
- Hillerton, J.E., Ohnstad, I., Baines, J.R.: Performance differences between new milking parlours. 4th Dairy Housing Conference, St. Louis, Missouri, Ed. Chastain, J.P., 1998b, s. 124-129.
- Hillerton, J.E., Ohnstad, I., Baines, J.R.: Relation of cluster performance to post milking teat condition. 37th National Mastitis Council Annual Meeting Proc., St. Louis, Missouri, 1998a, s. 75-84.
- Hluchý, S., Uhrín, V., Čupka, P.: Histologická stavba mléčných žláz králiků v štádiu laktácie. *Živ. Výt.*, 40, 1995a, s. 391-397.
- Hopster, H.: Coping strategies in dairy cows. Thesis Agricultural Univ. Wageningen, 1998.
- Hopster, H., O'Connell, J. M., Blokhuis, H. J.: Acute effects of cow-calf separation on heart rate, plasma cortisol and behaviour in multiparous dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 44, 1995, s. 1-8.
- Jago, J.G., Krohn, C.C., Matthews, L.R.: The effects of early handling with and without hand feeding on the development of the relationship between calves and humans. *Proc. 32nd Congres ISAE*, ed. Veissier I. a Boissy, A., Clermont-Ferrand, 21-25 July 1998, s. 103.
- Karakoz, A., Zelník, J., Bulla, J.: Vývoj mléčné žlázy počas gravidity u králiků. *Závěrečné oznámenie, VÚŽV Nitra*, 1971, 10s., 5tab., 6 fot.
- Kazmer, G.W., Barnes, M.A., Akers, R.M., Pearson, R.E.: Effect of genetic selection for milk yield and increased milking frequency on plasma growth hormones and prolactin concentration in Holstein cows. *J. Anim. Sci.*, 63, 1986, s. 1222-1226.
- Kelly, A., Reid, S., Joyce, P., Meaney, W.J., Foley, J. Effect of decreased milking frequency of cows in late lactation on milk somatic cell count, polymorphonuclear leucocyte numbers, composition and proteolytic activity. *J. Dairy Res.*, 65, 1998, s. 365-375
- Knight, C.H., Dewhurst, R.J.: Once daily milking of dairy cows: relationship between yield loss and cisternal capacity. *J. Dairy Res.*, 61, 1994, str. 441-44.9
- Knight, C.H., Hirst, D., Dewhurst, R.J.: Milk accumulation and distribution in the bovine udder during the interval between milking. *J. Dairy Res.*, 61, 1994, s. 167-177.
- Krohn, C.C., Jonassen, B., Munksgaard, L.: Cow-calf relations. 2. The effect of 0 versus 5 days suckling on behaviour, milk production and udder health of cows in different stabling. *Landbrugsministeriet Statens Husdyrbrugsforsøg. Beretning nr. 678*, 1990.
- Lefcourt, A.M.: Usage of the term stress as it applies to cattle. *Flemish Vet.*, 55, 1986, s. 258-261
- Lefcourt, A. M., Akers, R. M.: Teat stimulation-induced oxytocin and catecholamine release in pregnant and lactating holstein heifers. *Dom. Anim. Endocr.* 8, 1991, s. 235-243.
- Liebe, A., Worstorff, H., Schams, D.: Changes in somatic cell count and plasma cortisol concentration during three relocation trials in German Brown cows. *Milchwissenschaft*, 51, 1996, s. 423-426.
- Lyons, D.M.: Individual differences in temperament of dairy goats and the inhibition of milk ejection. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 22, 1989, s. 269-282.
- Magliaro, A.L., Kensinger, R.S.: Automatic cluster removal setting affects milk yield and machine-on time in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 88, 2005, s. 148-153
- Magliaro, A.L., Kensinger, R.S.: Automatic cluster removal setting affects milk yield and machine-on time in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 88, 2005, 148-153
- Mangnusson, M., Christiansson, A., Svensson, B., Kolstrup, C. Effect of different premilking manual teat-

- cleaning methods on bacterial spores in milk. *J. Dairy Sci.*, 89, 2006, s. 3866-3875
- Mayer, H., Bruckmaier, R., Schams, D.: Lactational changes in oxytocin release, intramammary pressure and milking characteristics in dairy cows. *J. Dairy Res.*, 58, 1991, s. 159-169.
- Mayer, H., Schams, D., Worstorff, H., Prokopp, A.: Secretion of oxytocin and milk removal as affected by milking cows with and without manual stimulation. *J. Endocrinol.*, 103, 1984, s. 355-361.
- Mayer, H., Worstorff, H., Schams, D., Klein, M.: Secretion of oxytocin and milking characteristics in cows as affected by several modes of tactile teat stimulation. *Milchwissenschaft*, 40, 1985, s. 1-5.
- Mayntz, M.: Ontogeny of suckling in cattle and its implications for milking. *Proc. Sym. Milk Syntes., Secret., Removal in Ruminant.* April 26-27, 1996, s. 59-64.
- McFadden, T. B., Akers, R. M., Smith, J. J.: Endocrine response to milking among cows milked under three different conditions; *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, Suppl. 1, s. 226 /Abstr./
- Mein, G., Brown, M., Williams, D.: Pulsation failure as a consequence of milking with short cup liners. *J. Dairy Res.*, 50, 1983, s. 249-258.
- Mein, G., Thiel, C., Akam, D.: Mechanics of teat and teatcup liner during milking: information from radiographs. *J. Dairy Res.*, 40, 1973, s. 179-189.
- Mein, G.A., Thompson, P.D.: Milking the 30 000-pound herd. *J. Dairy Sci.*, 76, 1993, s. 3294-3300.
- Mihina, Š., Kovalčík, K.: Reakcia rôznych plemien a úžitkových typov na dojenie v dojárni s automatickým ukončováním dojenia. *Živ. Vyr.*, 30, 1985, s. 609-618.
- Mihina, Š., Tančin, V., Brestensky, V., Brouček, J.: Lesion of teats in different types of milking equipment. *Proceedings of IV International dairy housing conference, St. Louis, Missouri, January 1998, ASAE*, 103-109, Ed. J.P. Chastain, Clemson University.
- Nickerson, S. C., Pankey, J. W., Boddie, Nancy T.: Distribution, location, and ultrastructure of plasma cells in the uninfected, lactating bovine mammary gland. *Journal of Dairy Research* 51, 1984, s. 209 - 217.
- Nickerson, S. C., Sordillo, L. M.: Role of macrophages and multinucleate giant cells in resorption of corpora amylacea in the involuting bovine mammary gland. *Cell and Tissue Research* 240, 1985, s. 397 - 401.
- Osteras, O., Lund, A.: Epidemiological analyses of the associations between bovine udder health and milking machine and milking management. *Prev. Vet. Med.*, 6, 1988, 91-108.
- Osteras, O., Ronningen, O., Sandvik, L., Waage, S.: Field studies show associations between pulsator characteristics and udder health. *J. Dairy Res.*, 62, 1995, s. 1-13.
- Osteras, O., Vagsholm, I., Lund, A.: Teat lesions with reference to housing and milking management. *J. Vet. Med. A*, 37, 1990, s. 520-524.
- Paiva de F.A., Negrao, J.A., Netto, A.S., Porcionato, M.A. do F., Lima de, C.G.: Effects of differnt milking managment on metabolism, cortisol levels, and milk yield of holstein cows. *R. Bras. Zootec.*, 35, 2006, s. 2376-2380
- Passille de A.M., Marnet, P-G., Lapierre, H., Rushen, J. Effect of twoce-daily nursing on milk ejection and milk yield during nursing and milking in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 91, 2008, 1411422
- Pfeilsticker, H.-U., Bruckmaier, R., Blum, J.: Cisternal milk in the dairy cow during lactation and after preceding teat stimulation. *J. Dairy Res.*, 63, 1996, s. 509-515.
- Philips, D.S.M. Studies on pre-milking preparation 6. Stepwise increase of premilking stimulus during lactation. *N.Z.J.Agric.Res.*, 29, 1986, s. 63-67.
- Popesko, P.: Atlas topografickej anatomie hospodárskych zvierat. Diel III .- Panva a končatiny, tretie prepracované vydanie. *Príroda Bratislava*, 1988, str. 208.
- Rasmussen, M.: Influence of switch level of automatic cluster removers on milking performance and udder health. *J. Dairy Res.*, 60, 1993, s. 287-297.
- Rasmussen, M., Frimer, E., Decker, E.: Reverse presure gradient across the teat canal related to machine milking. *J. Dairy Res.*, 77, 1993, s. 984-993.
- Rasmussen, M., Frimer, E., Galton, D., Petersson, L.: The influence of premilking teat preparation and attachment delay on milk yield and milking performance. *J. dairy Sci.*, 75, 1992, s. 2131-2141.
- Rasmussen, M., Frimer, E., Horvath, Z., Jensen, N.: Comparison of a standardized and variable milking routine. *J. Dairy Sci.*, 73, 1990, s. 3472-3480.
- Rasmussen, M., Frimer, E., Kaartinen, L., Jensen, N. Milking performance and udder health of cows milked with two different liners. *J. Dairy Res.*, 65, 1998, s. 353-363.
- Rasmussen, M., Madsen, N.: Effects of milklime vacuum, pulsator airline vacuum, and cluster weight on milk yield, teat condition, and udder health. *J. Dairy Sci.*, 83, 2000, s. 77-84.
- Rastani, R.R., Grummer, R.R., Bertics, S.J., Gumen, A., Wiltbank, M.C., Mashek, D.G., Schwab, M.C. Reducing dry period lenght to simplify feeding transition cows: milk production, energy balance and metabolic profiles. *J.Dairy Sci.*, 88, 2005, s. 1004-1014
- Reid, I. M., Harrison, R. D., Anderson, J. C.: Experimental staphylococcal mastitis in the mouse.A morphometric study of early changes in mammary gland structure. *J. Comp. Path.* 86, 1976, s. 329 - 336.
- Reid,I.M.- Chandler,R.L.: Ultrastructural studies on the bovine mammary gland with particular reference to glycogen distribution. *Vet. Sci.*, 14, 1973, s.334 - 340.
- Rémond, B., Pomiés, D. Once-daily milking of holstein cows for one-week decreases milk yield by twenty-five pecent without any carry-over effect. *Livest. Sci.*, 110, 2007, s. 192-195
- Ronningen, O. - Reitan, A.: Influence of static and dynamic teat characteristics and milking time on udder health in Norwegian Red Cattle. *J. Dairy Res.*, 57, 1990b, s. 171-177.
- Rosen, M.B., Caruolo, E.V., Mochrie, R.D., Dickey, D.A. Relationship of pulsation rate, pulsation ration and vacuum decrease time to milking performance. *J. Dairy Sci.*, 66, 1983, s. 2580-2586
- Rueg, P. Mastitis control. The Babcock Institute, Univer. Wisconsin, Milking and Milk quality No. 405, 2001
- Rueg, P. The role of hygiene in efficient milking. Univer. Wisconsin, Milking and Milk quality No. 406, 2003

V. Tančín, D. Tančinová

- Sagi, R., Gorewit, R. C., Merrill, W. G., Wilson, D. B.: Premilking stimulation effects on milking performance and oxytocin and prolactin release in cows; *J. Dairy Sci.* 63, 1980, s. 800-806.
- Samuelsson, B., Svennersten, K.: Effect of suckling on the release of oxytocin in dairy cows and their calves. *Proc. Sym. Milk Syntes., Secret., Removal in Ruminant.* April 26-27, 1996, s. 75.
- Santos, J.E.P., Cerri, R.L.A., Kirk, J.H., Juchem, S.O., Villaseñor, M.: Effect of prepartum milking of primigravid cows on mammary gland health and lactation performance. *Livestock Prod. Sci.*, 86, 2004, s. 105-116
- Seabrook, M.F.: A study to determine the influence of the herdsman's personality on milk production. *J. Agric. Labour Sci.*, 1, 1972, s. 45-59.
- Sejrsen, K., Purub, S., Vestergaard, J., Foldager, J. *Domestic Anim. Endocrinol.*, 19, 2000, s. 93-104
- Schlaiss, G.: Einfluss von modifizierter Zitzengummibevegung auf Milchabgabeparameter und zyklische Vakuumschwankungen. Ph.D. Diss. Univeristat Hohenheim, Germany, 117 str., 1994
- Stewart, S., Godden, S., Rapnicki, P., Reid, D., Johnson, A., Eicker, S.: Effect of automatic cluster remover setting on average milkin duration, milk flow and milk yield. *J. Dairy Sci.*, 85, 2002, s. 818-823
- Tančín, V., Brouček, J.: Vplyv zmeny dojiča na produkciu mlieka. *J. Farm Anim. Prod.*, 29, 1996, s. 179-184.
- Tančín, V., Garssen, G.J., van der Lende, T., van der Werf, J.H.J.: Evidence for stress-mediated high progesterone release in prepubertal calves. *Reprod. Dom. Anim.*, 31, 1996, s. 633-639.
- Tančín, V., Harcek, L., Brouček, J., Uhrinčat', M., Mihina, Š.: Zmeny hladiny oxytocínu a kortizolu u prvôstok po prechode z 21-dňového cicania teľatami na strojové dojenie. *Veter. Med.-Czech.*, 38, 1993b, s. 449-458 .
- Tančín, V., Harcek, L., Brouček, J., Uhrinčat', M., Mihina, Š.: Effect of suckling during early lactation and change over to machine milking on plasma oxytocin and cortisol levels and milk characteristics in Holstein cows. *J Dairy Res*, 62, 1995a, s. 249-256 .
- Tančín, V., Hluchý, S., Mihina, Š., Uhrinčat', M., Hetényi, L.: Fyziológia získavania mlieka a anatómia vemena. Monografia VÚŽV Nitra, 2001, str. 122, ISBN 80-88872-13-8,
- Tančín, V., Ipema, A.H., Hogewerf, P.: Interaction of Somatic Cell Count and Quarter Milk Flow Patterns. *J. Dairy Sci.* 2007 90: 2223-2228.
- Tančín, V., Ipema, A.H., Hogewerf, P., Mačuhová, J.: Sources of variation in milk flow characteristics at udder and quarter levels. *J. Dairy Sci.*, 89, 2006, 978-98
- Tančín, V., Mačuhová, J., Schams, D., Bruckmaier, R.M.: Importance of increased levels of oxytocin induced by naloxone on milk removal in dairy cows. *Vet. Med.-Czech*, 51, 2006, 340-345
- Tančín, V., Kraetzl, W.-D., Schams, D.: The effect of morphine and naloxone on the release of oxytocin and on milk ejection in dairy cows. *J. Dairy Res.*, 67, 2000a, s. 13-20.
- Tančín, V. a kol.: Vplyv spôsobu a podmienok získavania mlieka na ejakciu mlieka. *Priebežná správa, VÚŽV Nitra*, 1998, str. 62.
- Tančín, V., Mihina, Š., Tančinová, D., Čupka, P., Harcek, L.: Dynamika počtu somatických buniek v priebehu dojenia. *Poľnohospodárstvo*, 41, 1995b, s. 619-625.
- Tančín, V., Uhrinčat', M., Mihina, Š., Ffak, P.: Vplyv ručnej a strojovej stimulácie na priebeh dojenia. *Zborník referátov*, 50. Rokov VÚŽV Nitra, 1997b, s. 82-85.
- Tančín, V., Uhrinčat', M., Mačuhová, L., Bruckmaier, R.M.: Effect of pre-stimulation on milk flow pattern and distribution of milk constituents at a quarter level. *Czech J. Anim. Sci.*, 52, 2007: 117-121
- Thomas, C.V., Force, D.K., Bremel, D.H., Strasser, S.: Effects of pulsation ratio, pulsation rate and teatcup liner design on milking rate and milk production. *J. Dairy Sci.*, 74, 1991, s. 1243-1249
- Thompson, P.D., Reardon, R.E., Gorewit, R.C.: Milking cows with positive pressure stimulation in late lactation. *J. Dairy Sci.*, 66, 1983, s. 1167-1172.
- Thompson, P.D.: Interaction of factors predisposing to mastitis. *Proc. Annu. Meet., NMC, Washington, DC*, 16, 1977, s. 5-13.
- Ubrežiová, I., Tančín, V., Mihina, Š.: Efektívnosť organizácie a produktivity živej práce v procese výroby mlieka. *Žemědělská ekonomika*, 42, 1996, s. 563-568.
- Uhrin, V.: Morfometrické hodnoty parenchýmu mliečnej žľazy kravy v postnatálnom období. *Živočišná výroba*, 26, 1981a, 7, s. 481 - 489.
- Velítok, I.G.: Feeding with concentrates. In: *Machine milking and its effects on cows.* 1977, s. 115-116, Amerind Publishing Co. Put. Ltd., New Delhi.
- Wakerley, J.B., Clarke, G., Summerlee, A.J.S.: Milk ejection and its control, In: Knobil E, Neil J (eds) *The Physiology of Reproduction*, Raven press Ltd., New York, 1994, s. 1131-1177.
- Wellnitz O, Bruckmaier, R.M., Blum, J.W.: Naloxone and adrenergic blocking agents fail to abolish central inhibition of milk ejection in cow. *J. Dairy Res.*, 64, 1997, s. 627-631.
- Wicks, H.C.F., Carson, A.F., McCoy, M.A., Mayne, C.S.: Effect of habituation to the milking parlour on the milk production and reproductive performance of first calvin Holstein-Friesian and Norwegian dairy herd replacements. *Anim. Sci.*, 78, 2004, s. 345-354
- Wilde, C.J., Peaker, M.: Autocrine control in milk secretion. *J. Agr. Sci., Cambridge*, 57, 1990, s. 441-447.
- Williams, G.L.: Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J. Anim. Sci.*, 17, 1990, s. 831-852.
- Willis, G.L.: A possible relationship between the flinch, step and kick response and milk yield in lactation cows. *Appl. Anim. Ethology*, 10, 1983, s. 287-290.
- Wright, L.C., Anderson, R.R.: Effect of relaxin on mammary growth in the hypophysectomized rat. In: Ed. ANDERSON, R.R.: *Relaxin*. Plenum Publ., New York 1982, s. 341 - 355.
- Zaks, M.G.: *The motor apparatus of the mammary gland*. Edingurg, 1962, Oliver and Boyd.
- Zecconi, A., Hamann, J., Bronzo, V., Ruffo, G.: Machine-induced teat tissue reactions and infection risk in a dairy herd free from contagious mastitis pathogens. *J. Dairy Res.*, 59, 1992, s. 265-271.