

KUŅĀ FUNKCIONĀLAIS STĀVOKLIS TEĻIEM JAUNPIENA IZĒDINĀŠANAS PERIODĀ

THE FUNCTIONAL STATE OF THE STOMACH IN CALVES IN THE COLOSTRUM FEEDING PERIOD

Ilgaža Aija, Birģele Edīte

LLU Veterinārmedicīnas fakultāte, Latvija

Faculty of Veterinary Medicine, LUA, Latvia

Edite.Birģele@llu.lv

ABSTRACT

The dynamics of pH in the rumen and abomasum of calves from the birth till 6 day of age *in vivo* was investigated. The pH of the rumen and abomasum was measured by means of a two-electrode pH-probe inserted *per os* and through the fistulae. The results of studies prove that newborn calves have a low acid reaction of rumen setting – pH 6.73 ± 0.12 , which showed a tendency to become more alkaline. It was stated that hydrochloric acid concentration in the abomasum of a newborn calf was already high – pH 1.6 ± 0.21 . In a newborn calf, starting from the second day of its life, the conditioned reflex to “eating time” appeared. After the first feeding the acid level in the abomasum decreased rapidly, reaching pH 6.2–6.3. The acid concentration in the abomasum increased on average to pH 2.83 ± 0.05 after 7 hours from the first feeding, but in 6 day old calves – after 3-3.5 hours.

KEY WORDS: calves, rumen, abomasum, pH.

IEVADS

Pētījumi par gremošanas aparāta funkcionālo stāvokli jaundzimušiem teļiem gan saistībā ar to barošanu un ēdināšanas režīmu, gan arī ar iespējām ietekmēt organisma endokrīnos un metaboliskos procesus pasaulē joprojām ir ļoti aktuāli. (Buhler et al., 1998; Hamon, Blum, 1998; Zabielski et al., 1999; Zachwieja et al., 2002; Constable, Misk, 2003; Sauter et al., 2003).

Tomēr datu par kuņģa un visa gremošanas aparāta orgānu funkcionālo stāvokli teļiem jaunpiena izēdināšanas periodā ir visai maz. Parādīts, ka pirmajās dzīves dienās teļiem spurekļa vides reakcija ir vāji sārmaina, un ir atkarīga no jaunpiena izbarošanas veida (Zitnan et al., 1999; Kohler et al., 1997; Stocker, Rusch, 1999; Moran, 2002). Barojot dzīvniekus ar lieliem starplaikiem un barošanai izmantojot spainīti, līdz pat 10% no izbarotā jaunpiena var iekļūt teļam priekškuņģos, turklāt ienesot līdzī arī dažādas patogēnas baktērijas. Rezultātā neattīstītajā spureklī sākas pūšanas procesi, izraisot ilgstošu acidozi un/vai jaundzimušo diareju (Guilherment et al., 1975; Minato et al., 1992; Stocker, 1999; Desfontis, 2002). Tāpēc daudzi autori īpašu uzmanību pievērš jaunpiena izbarošanas veidam un biežumam, lai nodrošinātu teļam fizioloģisko zīšanas refleksa apmierināšanu un kvalitatīvu piena rievās refleksa un līdz ar to kuņģa funkcionēšanu (Scholz, 1995, Blowey, 1996; Nishida, 1996; Stocker, 1999; Moran, 2002; Allison, Buss, 2004).

Kas attiecas uz glumnieka vides reakciju teļam tūlīt pēc piedzimšanas un tās izmaiņām dzīvniekam pirmajās dzīves dienās, tad jāatzīmē, ka literatūrā atrodami dati ir visai nepilnīgi. Minēts, ka tūlīt pēc piedzimšanas intraabomazālais pH svārstās no neitrāla un vāji skāba - 7,0-6,0 (Reiter et al., 1980), līdz salīdzinoši skābam – 4,1-3,5 (Radostits, Bell, 1970; Roy, 1990).

Literatūrā mums neizdevās atrast datus par to, kā mainās pH dinamika siekalās, glumeniekā un mazattīstītajā spureklī teļam pirmajās postnatālās dzīves dienās saistībā ar jaunpiena izēdināšanu. Tādēļ šī darba mērķis bija izpētīt vienlaicīgi intrarumenālā, intraabomazālā, kā arī siekalu pH izmaiņas teļiem pirmajās postnatālās dzīves dienās saistībā ar jaunpiena izēdināšanu.

Darba uzdevumi:

1. Izpētīt pH dinamiku spureklī un glumeniekā teļam pirmajā postnatālās dzīves dienā pirms un pēc pirmās barošanas.
2. Izpētīt pH izmaiņas vienlaicīgi spureklī un glumeniekā 2-6 dienas veciem teļiem.
3. Izpētīt siekalu pH dinamiku mutes dobumā zemmēles un pieauss siekalu dziedzeru izvadkanālu atveru vietās dzīvniekiem pirmajā postnatālās dzīves nedēļā.

MATERIĀLS UN METODIKA

Eksperimentālajiem pētījumiem izmantoti 8 dzīvnieki, kuri tika turēti Veterinārmedicīnas fakultātes klīniskās stacionāra telpās. Glumenieka fistulas teļiem ieoperējām tūlīt pēc piedzimšanas. Sasniedzot četru dienu vecumu dzīvniekiem hroniskā fistulas tika ieoperētas arī spureklī. Sākot ar otro postnatālās dzīves dienu, teļus barojām trīs reizes dienā ar sešu stundu intervālu.

Jaundzimušiem un 1–4 dienas veciem teļiem intrarumenālo pH–metriju veicām ar divelektrodu pH-zondi, gan ievadot to *per os* gan caur ieoperēto spurekļa fistulu tā, lai zondes pirmais (I) jeb gala elektrods lokalizētos tuvu spurekļa ventrālajai sienai, bet otrs (II) – 12 cm dorsālāk. Intraabomazālo pH–metriju veicām divelektrodu pH-zondi ievadot caur glumenieka fistulu ar aprēķinu, lai intraabomazālais pH pastāvīgi tiktu izmērīts divos līmeņos: lai zondes II elektrods atrastos tuvu ieoperētās fistulas iekšējam gredzenam – t. i. glumenieka fundālo dziedzeru zonā, bet zondes I jeb gala elektrods atrastos 12 cm uz piloriskā sfinktera pusi - t.i. pilorisko dziedzeru zonā.

Funkcionālo izmeklējumu ilgums nepārtrauktajā intraabomazālajā pH–metrijā jaundzimušiem teļiem ilga astoņas stundas – 30 minūtes pirms un 7.5 stundas pēc pirmās jaunpiena izēdināšanas reizes. Vecākiem 2-6 dienas veciem teļiem ilgstošo (8 st.) intraabomazālo pH–metriju veicām caur glumenieka fistulu 4 st. pirms un 4 st. pēc 1–2 litru jaunpiena izbarošanas.

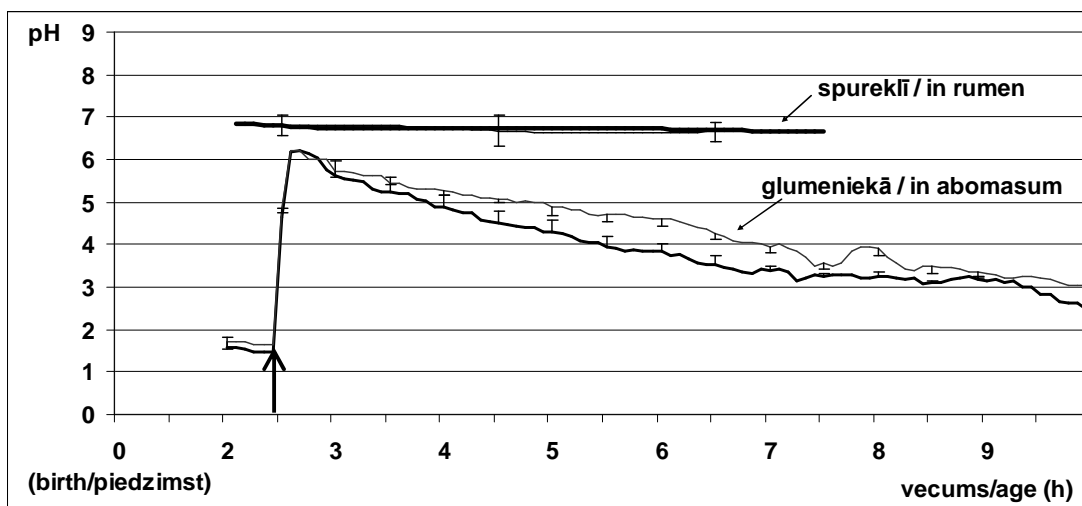
Siekalu pH teļiem noteicām mutes dobumā zemmēles un pieauss siekalu dziedzeru izvadkanālu lokalizācijas vietās četras stundas pirms dzīvnieku barošanas.

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Intraabomazālā un intrarumenālā pH vidējās vērtības (ar standartnovirzi) jaundzimušiem teļiem pirms un pēc dzīvnieka pirmās barošanas ir apkopota pirmajā attēlā.

Mūsu pētījumi parādīja, ka teļš piedzimst jau ar izteikti skābu glumenieka iekšējās vides reakciju. divas stundas pēc teļa piedzimšanas pirms pirmās barošanas pH vidēji bija 1.6 ± 0.21 līmenī ($P=95\%$). Tātad, teļam piedzimstot, tika konstatēta izteikti skāba intraabomazālā vide. Tas saskan ar mūsu iepriekšējiem pētījumiem (Birģele, 1969; Birģele u.c., 1999), kuros parādīts, ka, teļam piedzimstot, glumenieka HCl producējošo fundālo dziedzeru klājšūnu aktivitāte ir jau augsta un fundālo dziedzeru šūnas ir jau pietiekami diferencējušās.

Pēc viena litra jaunpiena izēdināšanas skābes līmenis glumeniekā strauji krītas, sasniedzot pH 6.2–6.5 (sk.1. att.). Tas ir tādēļ, ka jaunpiens, kura pH, pēc mūsu datiem, bija 6.2 ± 0.4 ($P=95\%$), neitralizē glumeniekā esošo skābi. Pusstundu pēc jaunpiena izēdināšanas glumenieka vide pakāpeniski kļūst skābāka – pirmajās trīsdesmit minūtēs pH pazeminās zem 6.0. Septiņas stundas pēc jaunpiena izēdināšanas skābes līmenis glumeniekā atkal paaugstinās - I elektroda lokalizācijas vietā vidēji bija jau 2.83 ± 0.05 , bet II – pH 3.23 ± 0.15 līmenī.



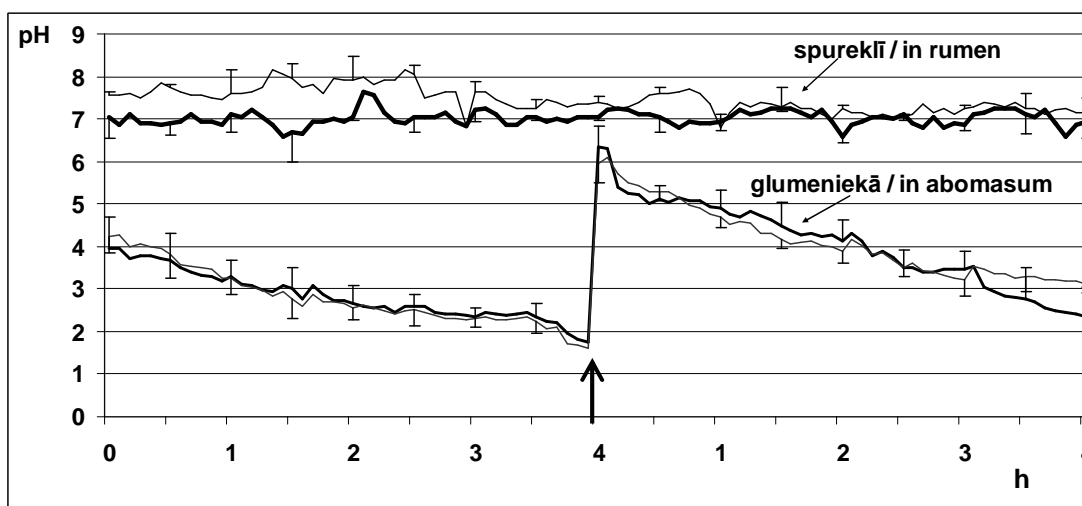
1. attēls. pH dinamika spureklī un glumeniekā jaundzimušiem teļiem

Figure. 1. pH dynamics in the rumen and abomasum of newborn calves

- - pH I elektroda lokalizācijas vietā / pH in I electrode location (T - st.novirze/st.dev.)
- - pH II elektroda lokalizācijas vietā / pH in II electrode location (⊥ - st.novirze/st.dev.)
- ↑ - ēd jaunpienu / eat colostrum

Kas attiecas uz pH spureklī un siekalās jaundzimušam teļam pirmajā dzīves dienā, tad neatkarīgi no ēdināšanas tas paliek praktiski nemainīgs – ļoti vāji skābs. Konstatējām, ka divas stundas veciem teļiem pirms pirmās barošanas spurekļa vide ir ļoti vāji skāba - pH vidēji 6.84 ± 0.15 līmenī ($P=95\%$). Pēc jaunpiena izēdināšanas, t.i. pēc pirmās barošanas spurekļa videi ir tendence kļūt nedaudz skābākam.

Kuņģa vides reakcijas izmaiņas teļiem jaunpiena periodā, t.i. 2–6 dienas veciem dzīvniekiem, atspoguļotas otrajā attēlā.



2. att. pH dinamika spureklī un glumeniekā 2–6 dienas veciem teļiem.

Fig. 2. pH dynamics in the rumen and abomasum of 2–6 days old calves.

- - pH I elektroda lokalizācijas vietā / pH in I electrode location (T - st.novirze/st.dev.)
- - pH II elektroda lokalizācijas vietā / pH in II electrode location (⊥ - st.novirze/st.dev.)
- ↑ - ēd jaunpienu / eat colostrum

Redzam, ka divas stundas pirms teļu barošanas glumenieka abu elektrodu lokalizācijas vietā konstatēta skāba reakcija – vidēji pH 2.5 līmenī. Piecpadsmit minūtes pirms barošanas glumenieka reakcija kļūst vēl skābāka – pH pazeminās vidēji līdz 1.6 ± 0.28 zondes II

elektroda un 1.75 ± 0.17 attiecīgi I elektroda lokalizācijas vietā ($P=95\%$). Šāda krasa skābes koncentrācijas paaugstināšanās glumeniekā pirms ēšanas liecina par to, ka jau ar otro dzīves dienu teļam parādās nosacījuma reflekss uz ēšanas laiku. Tādēļ, sākot jau ar otro postnatālās dzīves dienu, teļi būtu jābaro stingri noteiktos laikos.

Pēc jaunpiena izēdināšanas teļiem pirmajās minūtēs pH glumeniekā krasi paaugstinājās, sasniedzot pH 6.1 – 6.3 līmenis. Jāatzīmē, ka pēc barošanas ar jaunpienu kuņģa skābes koncentrācija glumeniekā 2-6 dienas veciem teļiem paaugstinājās straujāk nekā to novēroja jaundzimušiem teļiem. Jau trīs stundu laikā intraabomazālais pH I elektroda lokalizācijas vietā sasniedza vidēji 3.45 ± 0.12 līmeni un pH 3.2 ± 0.24 līmeni attiecīgi II elektroda lokalizācijas vietā.

Šo mūsu pētījumu rezultāti visumā sakrīt ar citu autoru datiem par piena aizstājēju izēdināšanas biežuma ietekmi uz glumenieka vides pH (Ahmed et al., 2002). Tikai jāatzīmē, ka, barojot teļus divas reizes dienā, pēc šo autoru datiem, skābes līmenis glumeniekā līdz pH 3.0 līmenim atjaunojas sešu stundu laikā. Kamēr mūsu dati liecina, ka 2–6 dienu veciem teļiem intraabomazālais izejas stāvokļa skābes līmenis (pH 3.0) atjaunojās daudz ātrāk - jau 3.5 stundās. Acīmredzot tas ir tādēļ, ka minētie autori dzīvniekus barojuši ar piena aizvietotāju, bet mēs ar jaunpienu.

Kas attiecas uz intrarumenālo pH dinamiku 2–6 dienu veciem teļiem, tad jāatzīmē, ka intrarumenālais pH četras stundas pirms dzīvnieka barošanas dažādos tā līmeņos bija jau nedaudz atšķirīgs. Spurekļa apakšējā – ventrālajā daļā I elektrods fiksēja izteikti sārmainu vides reakciju – pH svārstījās vidēji 7.45–8.15 līmenī, tajā pašā laikā spurekļa augšējā – dorsālajā – daļā II elektrods fiksēja pH 6.6–7.65. Pēc piena izēdināšanas 2-6 dienu veciem teļiem intrarumenālai reakcijai spurekļa ventrālajā un dorsālajā daļā ir tendence izlīdzināties un nostabilizēties vāji sārmainai – 3–4 stundas pēc barošanas pH vidēji svārstījās. 7.0–7.2 robežās. Salīdzinot mūsu iegūtos datus ar citu autoru datiem izrādījās, ka tie kopumā maz atšķiras. Sārmaināka reakcija spureklī tūlīt pēc barošanas tika konstatēta teļiem, kuriem jaunpiens tika izbarots no spainīša (līdzīgi kā mūsu gadījumā), nekā tiem dzīvniekiem, kuriem barošanai izmatota pudelīte ar knupīti (Kohler et al., 1997).

Kas attiecas uz siekalu reakciju teļiem pirmajās postnatālās dzīves nedēļā, tad dzīvniekiem gan zemmēles tad tā dzīvniekiem gan pieauss siekalu dziedzeru izvadkanālu lokalizācijas vietā bija līdzīga - jaundzimušiem teļiem un sešas dienas veciem dzīvniekiem vidēji siekalas pH 7.12 ± 0.14 līmenī – tāpat tuvu spurekļa iekšējās vides vidējam pH līmenim.

Tāpat kopumā mūsu pētījumi parādīja, ka jau ar otro postnatālās dzīves dienu teļam izēdināmā jaunpiena daudzumu var palielināt, šo skābes līmeņa atjaunošanās dzīvniekiem glumeniekā pēc barošanas liecina par zināmu kuņģa iztukšošanos (Le Huron Luron et al, 1998; Heinrich, Longenbach, 1998). Turklāt ātrāka pH pazemināšanās glumeniekā samazina risku teļam saslimt ar diareju un citām gremošanas trakta slimībām (Vajda, 1997). Jāatzīmē, ka glumenieka čūlas patoģenēzes pētījumi teļiem liecina, ka tieši ilgstoši augsta skābes koncentrācija glumeniekā ir viens no šīs patoģijas veicinošiem faktoriem (Constable, Misk, 2002). Mūsu pētījumiem liecina, ka divu-sešu dienu veciem teļiem pēc 2–2.5 l pilnpiena izēdināšanas intraabomazālais skābes līmenis glumeniekā atjaunojas vidēji jau pēc 3.0–3.5 stundām. Tas īpaši jāņem vērā, ja teļus nolemj barot ar jaunpienu tikai divas reizes dienā. No šī viedokļa raugoties, 2–6 dienu vecus teļus būtu vēlams barot trīs reizes dienā.

SECINĀJUMI

1. Teļš piedzimst ar izteikti skābu glumenieka iekšējās vides reakciju (pH 1.6 ± 0.21). Pēc pirmās barošanas pH glumeniekā strauji paaugstinās, bet 7.st. pēc jaunpiena izēdināšanas skābes koncentrācija glumeniekā sasniedz atkal pietiekami augstu līmeni (pH 2.83 ± 0.05).

2. Jaundzimušam teļam pirmajā dzīves dienā spurekļa vides reakcija ir vāji skāba (pH 6.73±0.12), bet jaunpiena perioda beigās intrarumenālai videi ir tendence kopumā kļūt sārmainākai.
3. Sākot ar otro postnatālās dzīves dienu, teļiem 15–10 min pirms kārtējās barošanas glumeniekā notiek krasa skābes koncentrācijas paaugstināšanās (pat līdz pH 1.4–1.7 līmenim), kas liecina par zināmu nosacījuma refleksa izveidi uz barošanas laiku.
4. Divu sešu dienu veci teļi pēc jaunpiena izēdināšanas intraabomazālais skābes līmenis atjaunojas jau pēc 3–3.5 stundām, bet vienu dienu veciem - tikai pēc septiņām stundām.

LITERATŪRA

1. Ahmed, A., Constable, P., Misk, N. Effect of feeding frequency and route of administration on abomasal luminal pH in dairy calves fed milk replacer. *J. of Dairy Sci.*, 85, 2002. 1502–1508.
2. Birģele, E., Brūveris, Z., Auzāns, A., Ilgaža, A. Glumenieka vides reakcija teļam postnatālās ontogēnēzes pirmajos mēnešos. *Veterinārm. raksti '99*, Jelgava, 1999, 75.–80.
3. Buhler, C., Hammon, H., Rossi, G., Blum, J. Small intestinal morphology in eight day old calves fed colostrum for different durations or only milk replacer and treated with Long-R3-insulin-like growth factor I and growth hormone. *J. of An. Sci. (USA)*, 1998. 76(3), 758–765.
4. Constable, A., Misk, N. Effect of feeding frequency and route of administration on abomasal luminal pH in dairy calves fed milk replacer. *J. of Dairy Sci.*, 2002. 85, 1502–1508.
5. Constable, P. Use of antibiotics to prevent calf diarrhea and septicemia. *Bovine practitioner (USA)*, 2003. 37 (2), 137–142.
6. Hammon, H., Blum, J. Metabolic and edocrine traits of neonatal calves are influenced by feeding colostrum for different durations or only milk replacer. *J. of Nutrit. (USA)*, 1998. 128(3), 624–632.
7. Heinrich, A., Longenbach, J. A review of the importance and physiological role of curd formation in the abomasum of young calves. *Animal feed sci. and technol. (Netherlands)*, 1998. 73 (1–2), 85–97.
8. Kohler, P., Kallweit, E., Henning, M., Flachowsky, G. Comparative examination of rumen development, fattening performance and carcass quality in veal calves from natural maternal rearing or conventional bucket-feeding. *Zuchtungskunde*, 1997. 69 (4), 254–267.
9. Le Heuron Luron, I., Gestin, M., Le Drean, G., Rome, V., Bernard, C., Chayvialle, J., Guilloteau, P. Source of dietary protein influences kinetics of plasma gut regulatory peptide concentration in response to feeding in preruminant calves. *Comparative biochemistry and physiology. Part-A Molecular and integrative physiology (USA)*, 1998. 119A (3), 817–824.
10. Longenbach, J., Heinrichs, A. A review of the importance and physiological role of curd formation in the abomasum of young calves. *J. Anim. feed sci. and technol.*, 1998. 73, 85–97.
11. Moran, J. Calf rearing. *Natural resources and environment*. Natural Resources and Environment, Victoria, Australia, 2000. 9–14.
12. Sauter, S., Ontsouka, E., Roffler, B., Zbinden, Y., Philipona, C., Pfaffl, M., Breier, B., Blum, J., Hammon, H. Effects of dexamethasone and colostrum intake on the somatotrophic axis in neonatal calves. *Amer. J. of Physiology*, 285:2(1), 2003. E252–E261.
13. Stocker, H., Rusch, P. Chronic indigestion in milk-feed calves. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde (Germany)*, 1999. 141 (9), 407–411.

14. Vajda, V. Nutritional and metabolic principles of calf nutrition. *Proc. from the Intern. conf. held on the occasion of the 50th anniversary of the Research Institute of Anim. Production*. Nitra (Slovak republic), 1997. 68–70.
 15. Zabelski, R., Lueron-Luron, I., Guilloteau, P. Development of gastrointestinal and pancreatic function in mammals. *Reproduction nutritia. develop.* (France), 1999.39(1),5–26.
 16. Zachwieja, A., Chrzanovska, J., Szulc, T., Dvorak, J., Dobicki, A. Immunoglobulin levels in calves' blood serum in relation to the physicochemical properties and trypsin inhibitory activity of colostrum. *Medycyna Weterynaryjna*, 2002. 58 (12), 989–991.
 17. Zitnan, R., Voigt, J., Breves, G., Schroder, B., Winckler, C., Levkut, M., Kakardova, M., Schonhusen, U., Kuhla, S., Hagemeister, H. Morphological and functional development of the calf: influence of the time of weaning 1. Morphological development of rumen mucosa. *Arch. Anim. Nutr.-Arch. Tierernahr.*, 1999. 52 (4), 351–364.
 18. Биргеле, Е. *Гистогенез и гистохимия слизистой оболочки сычуга крупного рогатого скота*. Дис. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук, Рига, 1969. 210 с.
-