

**VIELMAIŅAS ENERĢIJAS DEFICĪTA IZRAISĪTĀS ASIŅU
BIOĶĪMISKĀS IZMAIŅAS KLĪNISKI VESELĀM GOVĪM
PERIPARTĀLAJĀ PERIODĀ**

**CHANGES OF THE BLOOD BIOCHEMICAL DATA DUE TO THE
DEFICIENCY OF METABOLIC ENERGY IN CLINICALLY HEALTHY
COWS DURING THE PERIPARTURIENT PERIOD.**

Liepa Laima¹, Krūmiņa Daiga²

LLU Veterinārmedicīnas fakultāte, Latvija¹, Nacionālais Diagnostikas centrs, Latvija²

Faculty of Veterinary Medicine, LUA, Latvia¹, National Diagnostic Centre, Latvia²

lliepa@inbox.lv

ABSTRACT

The management (especially feeding) of milk producing cows is very complicated during the periparturient period. There is a high risk of metabolic disturbances in cows, too. The goal of our experiment was to detect the first changes in the blood biochemical analyses of clinically healthy cows at negative energy balance during periparturient period. These results were compared with those obtained from the cows with an adequate energy balance. At mild energy deficiency the concentration of free fatty acids (FFA) in the blood of clinically healthy cows was increased $0,39 \pm 0,06$ mmol/l 3 weeks before parturition, but the concentration of glucosis was decreased below reference range only 3 weeks after parturition $2,11 \pm 0,13$ mmol/l. There were no significant ($p > 0,05$) differences between other biochemical analyses of clinically healthy animals at adequate and negative energy balance.

KEY WORDS: cows, periparturient, blood biochemistry, energy deficiency.

IEVADS

Strauji paaugstinoties govju izslaukumam pēc atnešanās, svarīgi savlaicīgi novērst vielmaiņas enerģijas deficītu, kas rada dzīvnieku saslimšanu ar aknu taukaino deģenerāciju, ketozi. Tā cēloņi rodami govju cietstāves un pārejas perioda ēdināšanas kļūdās. Mūsu pētījuma mērķis – noskaidrot barības enerģijas deficīta pirmās radītās izmaiņas asiņu bioķīmiskajos rādītājos klīniski veselām govīm peripartālajā periodā, tos salīdzināt ar adekvātas enerģijas bilances govju asins bioķīmiskajiem rādītājiem.

Ja govju cietstāvēšanas periodā trūkst barībā viegli sagremojamos ogļhidrātus un taukus saturoši barības līdzekļi, tad asinīs nedaudz samazinās glikozes un insulīna koncentrācija, bet paaugstinās glikagona sintēze. Rezultātā veidojas vielmaiņas stress, kas veicina kateholamīnu izdalīšanos no virsnierēm. Šie hormoni (un vēl augšanas hormons) aktivizē taukaudos hormonu sensitīvo lipāzi, kas triglicerīdus sadala brīvajās taukskābēs (FFA) un glicerīnā [3].

Aknās no glicerīna var sintezēties glikoze vai arī tas var savienoties ar FFA un atkal veidot triglicerīdus. Pie adekvātas enerģijas bilances aknās veidotos triglicerīdus izvada no tām saistībā ar lipoproteīniem. Jo lielāks enerģijas deficīts, jo vairāk triglicerīdu uzkrājas aknās, pamazām veidojot aknu lipidozi. Augstākajām govīm fizioloģiski normāli vielmaiņas enerģijas deficīts un lipidoze veidojas dažas dienas pirms līdz dažas nedēļas pēc atnešanās. Atjaunojoties pozitīvai enerģijas bilancei pēcdzemdību periodā, triglicerīdi tiek pakāpeniski izvadīti no aknām [3].

Aknās no divām FFA molekulām oksidācijas procesā veidojas acetilkoferments A, kas pie pozitīvas enerģijas bilances iesaistās enerģijas maiņā Krebsa ciklā. Ja dzīvnieka organismā ir enerģijas deficīts, tad ir kavēta oksalacetāta veidošanās un tālāk tā iesaistīšanās acetilkofermenta A un glikozes sintēzē. Rezultātā pastiprināti rodas acetoacetilkoferments A, no kā tālāk veidojas ketonvielas [1,2,3,4].

MATERIĀLS UN METODIKA

Eksperimentā izmantotas 3 ganāmpulku (izslaukums virs 5000 kg no govju gadā) 52 klīniski veselas govīs, kurām nav novērotas nekādas saslimšanas 3 nedēļas pirms līdz 3 nedēļas pēc atnešanās. Asins paraugi ņemti 3 reizes: 3 nedēļas, 3 dienas pirms dzemdībām un 3 nedēļas pēc atnešanās. Paraugos noteikta glikozes, kopējā holesterīna, FFA, aspartāta aminotransferāzes (ASAT), kopējo olbaltumvielu, albumīna, urīnvielas, kopējā kalcija un fosfora koncentrācija, kā arī albumīna : globulīnu attiecība. Par adekvātas enerģijas bilances pamatrādītājiem klīniski veselām govīm 3 nedēļas pirms atnešanās izmantota FFA koncentrācija asinīs $<0,3$ mmol/l (11 govīm) un 3 nedēļas pēc atnešanās glikozes koncentrācija $>2,3$ mmol/l (24 govīm). Par pamatrādītājiem govju negatīvai enerģijas bilancei 3 nedēļas pirms atnešanās izmantota brīvo taukskābju (FFA) koncentrācija asinīs virs 0.3 mmol/l (40 govīm) un glikozes koncentrācija 3 nedēļas pēc atnešanās $<2,3$ mmol/l (27 govīm) [2,4]. Klīniski veselu govju asins bioķīmiskie rādītāji salīdzināti pie adekvātas un negatīvas vielmaiņas enerģijas bilances, rezultāti atspoguļoti diagrammās un ir veikta datu statistiskā analīze.

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

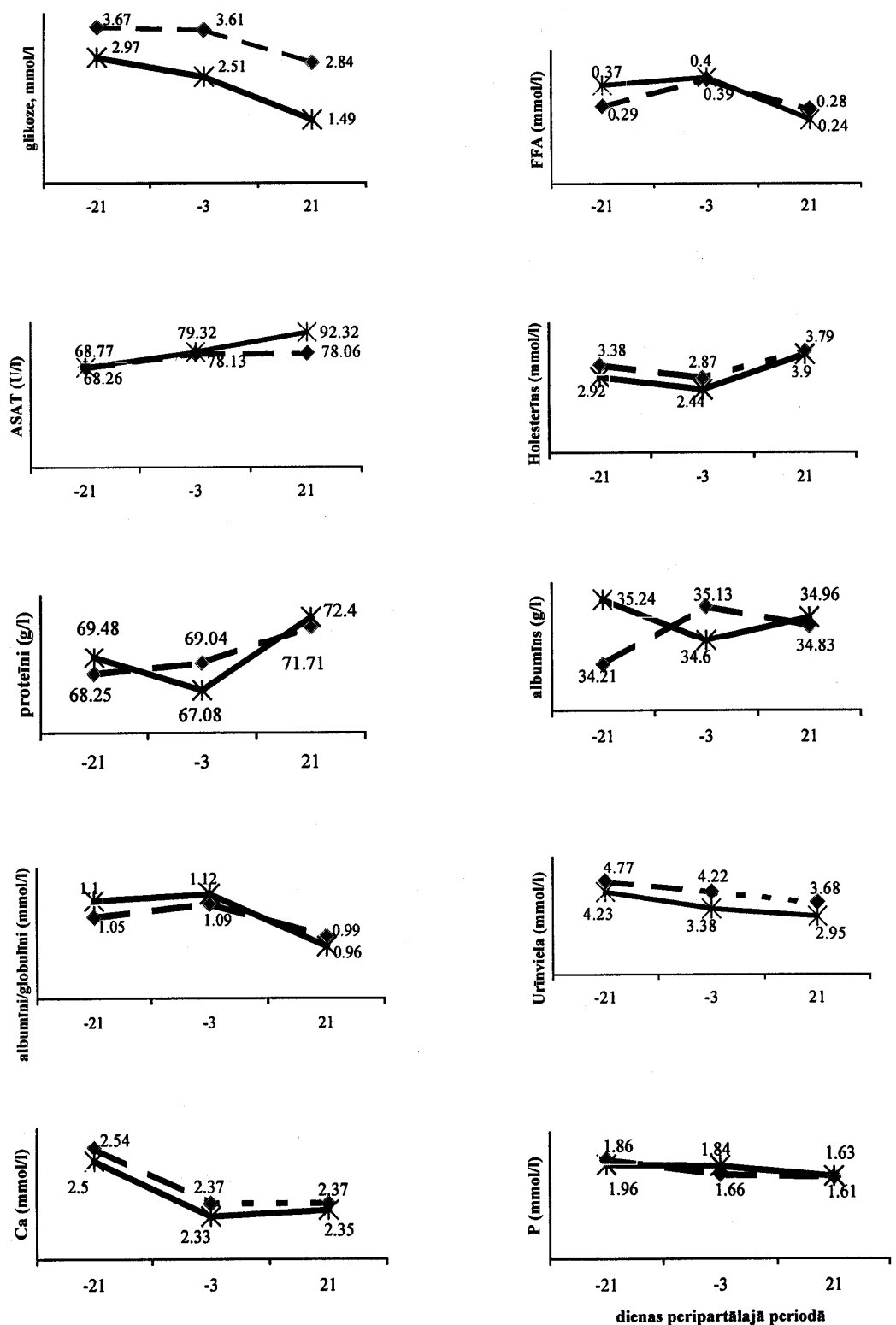
No 51 eksperimenta dzīvnieka (1. zīmējumā) hipoglikēmiju konstatē 27 govīm tikai 3 nedēļas pēc atnešanās $1,49 \pm 0,09$ mmol/l, kas būtiski ($p < 0,05$) atšķirās no adekvātas vielmaiņas enerģijas govju grupas rezultātiem $2,84 \pm 0,10$ mmol/l. Govīm ar pēcdzemdību perioda hipoglikēmiju 3 nedēļas pirms atnešanās FFA koncentrācija jau ir paaugstināta $0,37 \pm 0,05$ mmol/l. Dzemdību laikā FFA koncentrācija ir līdzīga abu grupu dzīvniekiem – $0,40 \pm 0,06$ mmol/l un $0,39 \pm 0,06$ mmol/l, tomēr arī pēc atnešanās FFA koncentrācijai tendence ir līdzīgi pazemināties abās grupās, ko var izskaidrot ar samazinātu FFA sintēzi aknās pie enerģijas deficīta [3].

Trūkstot vielmaiņas enerģijai, govju serumā holesterīna (lipoproteīns) koncentrācija ir nebūtiski ($p > 0,05$) zemāka visā peripartālajā periodā, salīdzinot ar adekvātas vielmaiņas enerģijas grupas dzīvniekiem, kas liecina par samazinātu triglicerīdu izvadīšanu no aknām [3]. Enerģijas deficīta gadījumā jau 3 nedēļas pirms atnešanās holesterīns govju serumā ir zem 3,00 mmol/l, bet 3 dienas pirms dzemdībām pazeminās līdz $2,44 \pm 0,10$ mmol/l sakarā ar fizioloģiski samazinātu barības uzņemšanu šajā laikā. Tā kā pēc atnešanās visiem eksperimenta dzīvniekiem pie viegla enerģijas deficīta saglabājas laba ēstgriba (kalcijs koncentrācija serumā ir virs 2,3 mmol/l) un ir nodrošināta kvalitatīva rupjā barība, tad holesterīna koncentrācija serumā paaugstinās līdz $3,79 \pm 0,14$ mmol/l. Lai gan visām klīniski veselajām govīm ASAT koncentrācija peripartālajā periodā ir normas robežās, pēcdzemdību perioda enerģijas (glikozes) deficīts izraisa lielāku ASAT aktivitāti $92,32 \pm 3,54$ U/l nekā dzīvniekiem ar pietiekošu vielmaiņas enerģiju $78,06 \pm 5,78$ U/l.

Kopējā olbaltumvielu un albumīna koncentrācija visu govju serumā ir normas robežās un izmaiņas ir nenozīmīgas peripartālajā periodā, kas liecina par labu aknu funkcionālo stāvokli [1]. Tomēr urīnvielas koncentrācija abās govju grupās strauji samazinās visā pirms un pēc atnešanās perioda garumā, taču tā nebūtiski ($p < 0,05$), bet konstanti zemāka ir enerģijas deficīta govju grupā. Tas nozīmē, ka šiem dzīvniekiem pēcdzemdību periodā nepieciešams paaugstināt gan viegli sagremojamus ogļhidrātus, gan proteīnu saturošo barību. Albumīnu : globulīnu attiecība nenozīmīgi izmainās peripartālajā periodā, taču tā ir paaugstināta sakarā ar imunoglobulīnu izdalīšanos pirmpienā un pienā, kā arī vielmaiņas un dzemdību stresa radīto imūnvielu veidošanās supresiju.

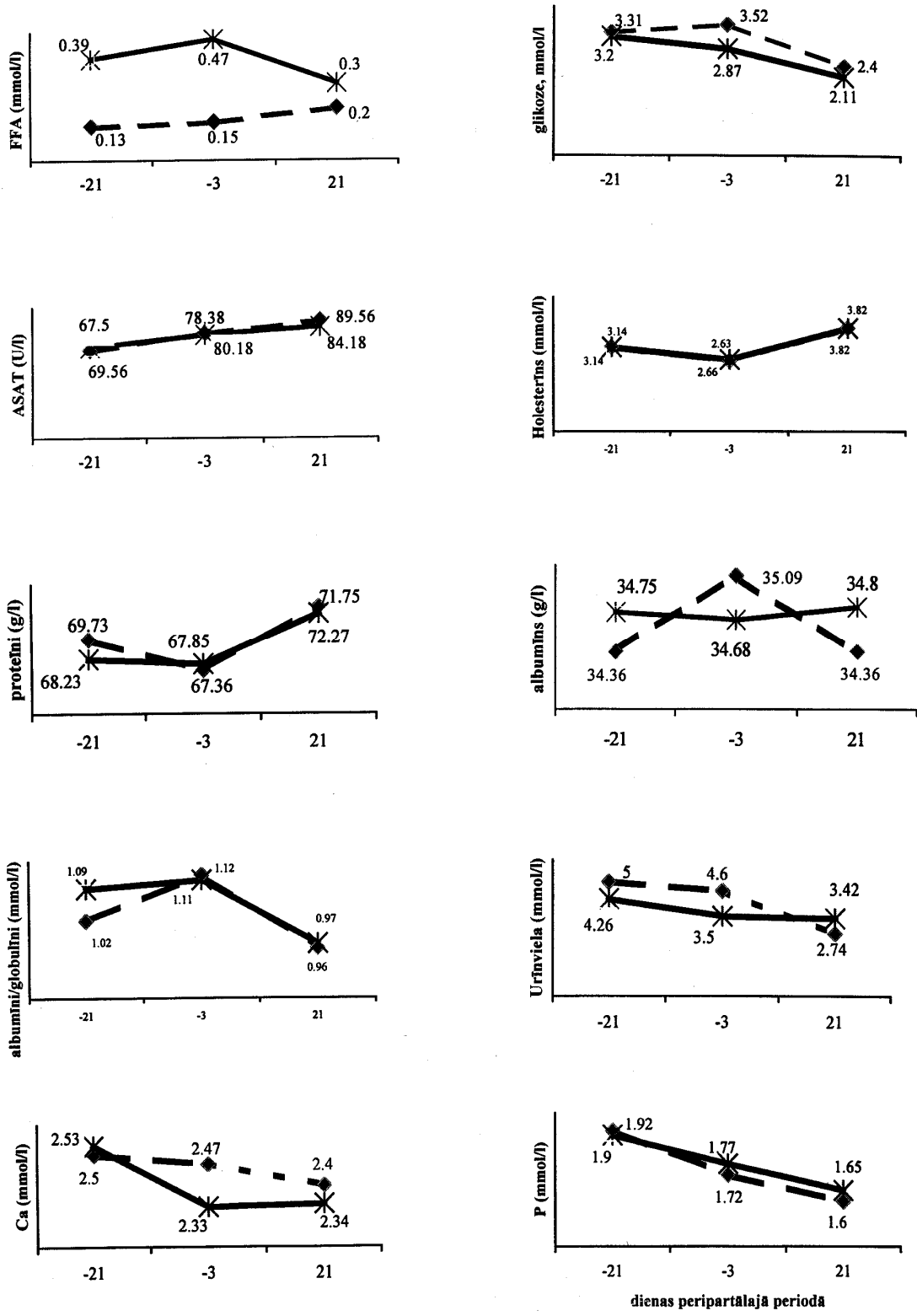
Kalcijs un fosfors koncentrācija visiem dzīvniekiem ir līdzīga un atbilst fizioloģiskajai normai. Pēc atnešanās kalcijs koncentrācija serumā paliek nemainīga, kas liecina gan par labi sabalansētu minerālvielu devu, gan par šo govju ne pārāk augsto produktivitāti [2].

Pēc iepriekšējiem pētījumiem vielmaiņas enerģijas deficīts govīm izraisa FFA koncentrācijas paaugstināšanos asinīs virs 0,3 mmol/l, bet augstāzīgām govīm pie adekvātas enerģijas bilances dzemdību stresa rezultātā FFA var paaugstināties pat virs 0,6 mmol/l [6]. Mūsu pētījumos izmantotas vidējas ražības govīs ar izslaukumu 5000 līdz 6000 kg piena gadā. 40 govīm (2. zīmējums), kam 3 nedēļas pirms atnešanās FFA koncentrācija paaugstinājās virs 0,3 mmol/l – vidēji sasniedzot $0,39 \pm 0,06$ mmol/l, glikozes līmenis serumā tikai 3 nedēļas pēc govju atslaukšanās samazinājās zem normas $2,11 \pm 0,13$ mmol/l. Atnešanās stresa ietekmē, govīm samazinoties ēstgribai, visiem dzīvniekiem 3 dienas pirms dzemdībām paaugstinās FFA koncentrācija līdz $0,47 \pm 0,05$ mmol/l (enerģijas deficīta grupā), taču pēc tam rodas viegla hipoglikēmija $2,11 \pm 0,13$ mmol/l sakarā ar piena sekrēcijas palielināšanos, lai gan FFA koncentrācija šajā periodā atgriežas normā $0,30 \pm 0,05$ mmol/l. Pārējo bioķīmisko rādītāju izmaiņas eksperimenta dzīvniekiem nav būtiskas ($p > 0,05$) un līdzīgi interpretējamas kā 1. zīmējuma aprakstā, izņemot urīnvielas koncentrācijas pārmaiņas - tā vairāk pazeminās pietiekošas vielmaiņas enerģijas bilances govīm 3 nedēļas pēc atnešanās $2,74 \pm 0,32$ mmol/l, sakarā ar lielāku izslaukuma kāpinājumu šajā grupā.



— Glukoze serumā 3 ned. pēc atnešanās lielāka kā 2.3 mmol/l (24 govīs) 3 weeks post calving glucose more than 2.3 mmol/l (24 cows)
 * Glukoze serumā 3 ned. pēc atnešanās mazāka kā 2.3 mmol/l (27 govīs) 3 weeks post calving glucose less than 2.3 mmol/l (27 cows)

1.attēls. Asins bioķīmisko rādītāju izmaiņas klīniski veselām govīm atkarībā no glikozes koncentrācijas serumā
Figure 1. Changes in the blood biochemical data depending on the glucosis concentration in serum of clinically healthy cows



—◆— FFA 3 ned. pirms atņemšanās mazāks kā 0.3 mmolo/l (11 govīs) 3 weeks before calving FFA less than 0.3 mmol/l (11 cows)
 -◆- FFA 3 ned. pirms atņemšanās lielāks kā 0.3 mmolo/l (40 govīs) 3 weeks before calving FFA more than 0.3 mmol/l (40 cows)

2.attēls. Asins bioķīmisko rādītāju izmaiņas klīniski veselām govīm atkarībā no FFA koncentrācijas serumā
Figure 2. Changes in the blood biochemical data depending on the FFA concentration in serum of clinically healthy cows

SECINĀJUMI

1. Vielmaiņas enerģijas deficītu klīniski veselām govīm agrāk var konstatēt pēc brīvo taukskābju koncentrācijas paaugstināšanās serumā, kam seko glikozes koncentrācijas pazemināšanās.
2. Klīniski veselām govīm vielmaiņas enerģijas deficīts 3 nedēļas pirms atnešanās izraisa brīvo taukskābju koncentrācijas paaugstināšanos serumā (vidēji $0,39 \pm 0,06$ mmol/l), kam seko hipoglikēmijas iestāšanās (vidēji $2,11 \pm 0,13$ mmol/l) 3 nedēļas pēc atnešanās.
3. Klīniski veselām govīm pie enerģijas deficīta hipoglikēmijai iestājoties 3 nedēļas pēc atnešanās, pārējo asins bioķīmisko rādītāju (ASAT, kopējais holesterīns, kopējās olbaltumvielas, albumīns, urīnviela, kopējais kalcijs un fosfors) izmaiņas nav būtiskas ($p > 0,05$) un atbilst fizioloģiskai normai.

LITERATŪRA

1. Meyer D.J., Coles E.H. etc. Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis. / Second Edition; 1999 – p. 55-70.
2. Meglia G. E. Nutrition and immune Response in Periparturient Dairy Cows. / Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala; 2004 – p. 144-150.
3. Smith B. P. Large Animal Internal Medicine. / Second Edition; the Mosby Company; 1996 – p. 441-465.
4. The Merk Veterinary Manual. / Eight Edition, U.S.A.; 1998 – p.2192-2193.