

VABADE RASVHAPETE SISALDUSEST EESTI HOLSTEINI TÕUGU LÜPSILEHMADE VERESEERUMIS POEGIMISELSEL JA -JÄRGSEL PERIOODIL

H. Jaakson, K. Ling

Sissejuhatus

Vereplasma vabad (esterifitseerimata) rasvhapped (ingl. k.: *nonesterified fatty acids* – NEFA) pärinevad kahest allikast: söödalipiididest ning rasvkoe rakkude varutriglütseriididest. Väike osa vabade rasvhapetest ringleb vereplasmas vabal kujul, valdav osa aga albumiin-seotult. Kui organismi depoorasv kujutab endast potentsiaalset (varu)energiaallikat, siis vereplasma kui transportsubstantsi ja vahendaja koostises olevad vabad rasvhapped on elundite ja kudede poolt vahetult kasutatavad nii energiaallikana kui varutriglütseriidide sünteesiks.

Vereplasmas tsirkuleerivate vabade rasvhapete ning teiste metaboliitide hulk ja vahekord peegeldab ilmekalt organismi ainevahetuslikku seisundit. Vabade rasvhapete kontsentratsiooni vereplasmas määravad mitmed asjaolud. Suurenenud glükoositarve (tiinus, laktatsioon) limiteerib glütserooliks konverteeritava glükoosi hulka adipotsüütides, mistõttu varutriglütseriidide lipolüüs muutub prevaleerivaks nende sünteesi ees. Tulemuseks on vereplasma vabade rasvhapete sisalduse tõus. Rasvhapete oksüdatsiooniproductide (atsetüül-CoA) vabanemine omakorda aktiveerib vastavate metaboolsete regulatsioonimehhanismide kaudu glükoneogeneesi. Negatiivse energiabilansi korral tiinuse lõpp- ja laktatsiooni algstaadiumis on rasvhapete vabanemine varutriglütseriididest eriti intensiivne. Seega iseloomustab lehma vere vabade rasvhapete sisaldus tema kehavarude mobiliseerimise intensiivsust. Teise vereplasma vabade rasvhapete sisaldust mõjutava tegurina tuleb arvesse sõõda lipiididesisaldus ja ajavahemik pärast söötmist/söömist, mille jooksul vereproovid on võetud.

Käesoleva töö eesmärgiks oli leida eesti holsteini tõugu lüpsilehmade vere vabade rasvhapete sisalduse keskmised väärtused poegimiseisel ja poegimisjärgsel perioodil, samuti piirid, mille ulatuses antud näitaja võib varieeruda.

Materjal ja meetodika

Käesolev töö hõlmab ühe osa eksperimentidest, mis viidi läbi ajavahemikul detsembrist 1998 kuni juunini 1999 eesmärgiga uurida seoseid veiste söötmise ja nende ainevahetuse vahel. Katse viidi läbi kahes farmis 47 eesti holsteini tõugu lüpsilehmaga, kelle söödaratsioon sisaldas silo, jõusööta ja mineraalsööta (farm A), ning silo, heina, põhku, jõusööta ja mineraalsööta (farm B). Lehmade saba- (farm A) või kägiveenist (farm B) võeti vereproovid 4–6 tundi pärast söötmist perioodidel 1–3 nädalat enne poegimist (edaspidi: nep), 1–2 nädalat pärast poegimist (edaspidi: npp), 4–6 npp, 9–11 npp ja 20–23 npp (ainult farm B). Perioodid määratleti laktatsioonistaadiumidena. Proovidest eraldati vereseerum (edaspidi: seerum), mis külmutati ja säilitati –20 °C juures. Seerumi vabade rasvhapete sisaldus määrati spektromeetriliselt modifitseeritud Liunggereni-Perasoni (ref. Kondrahhin jt., 1985 ja Lutski jt., 1978) meetodil. Katsetulemused töödeldi statistiliselt t-testiga.

Tulemused ja arutelu

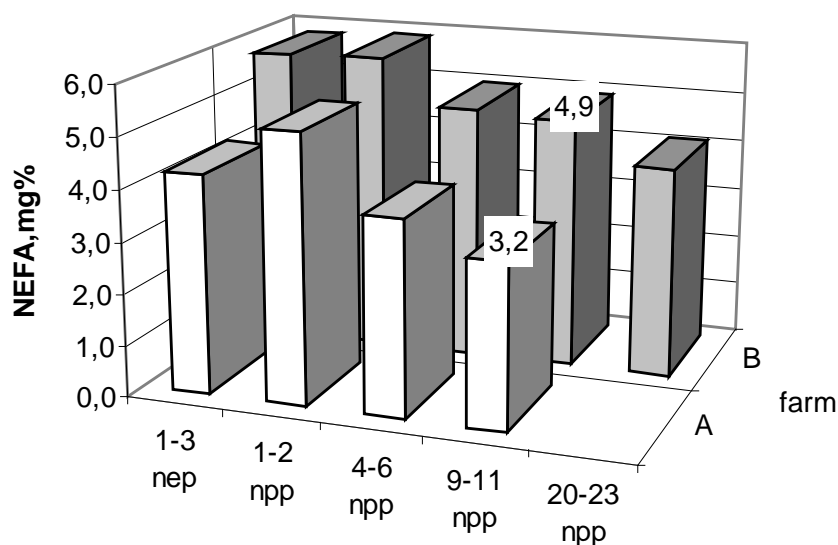
Katselehmade seerumi vabade rasvhapete sisaldus varieerus indiviidi sama laktatsioonistaadiumi ulatuses küllaltki suurtes piirides, kusjuures farmis B oli varieeruvus suurem kõigis laktatsioonistaadiumides (tabel 1). Suurt varieeruvust märgivad ka teised autorid (Grimoldi jt.; Lutski jt., 1978). Vereseerumi vabade rasvhapete sisalduse suhteliselt suurt ööpäevaringset varieeruvust ja stressitundlikkust toob oma ülevaateartiklis esile ka L. Andersson (1988). Käesoleval juhul võis tulemuste varieeruvust suurendada ka asjaolu, et analüüsid tehti sügavkülmutatud proovidest, kusjuures proovide külmutuses hoidmise aeg oli erinev. Samuti on praktikas raske unifikseerida aega proovide võtmise ja loomade tegeliku söömise vahel.

Farmi B loomad olid seerumi keskmine vabade rasvhapete sisaldus kõigis vaadeldud laktatsioonistaadiumides võrreldes farmi A loomadega kõrgem (tabel 1, joon. 1). Statistiliselt oluline oli see erinevus siiski vaid 9–11 npp (tabel 1, joon. 1).

Tabel 1. Katselehmade vereseerumi vabade rasvhapete sisaldus (mg%) laktatsioonistaadiumide lõikes (keskmine, standardhälve ja varieeruvuspiirid)

Table 1. Serum NEFA concentration (mg%) in different lactation stages (average, standard deviation and variation limits) of the cows under investigation

Näitaja Item	Laktatsioonistaadium Lactation stage				
	1–3 nep weeks pre- partum	1–2 npp weeks post- partum	4–6 npp weeks post- partum	9–11 npp weeks post- partum	20–23 npp weeks post- partum
Farm A:					
\bar{x}	4,3	5,2	3,8	3,2	
s	2,5	2,7	2,5	1,4	
varieeruvus	1,4–9,6	1,6–11,2	1,5–14,6	1,7–8,2	
n	31	26	27	27	
Farm B:					
\bar{x}	5,8	5,9	5,0	4,9	4,1
s	4,0	3,9	3,4	3,4	3,5
varieeruvus	1,6–12,8	1,7–17,8	1,2–13,2	1,0–11,5	1,2–10,7
n	18	20	20	20	10



nädalad enne või pärast poegimist
weeks pre- or post-partum

Joonis 1. Katselehmade vereseerumi keskmine vabade rasvhapete (NEFA) sisaldus (arvulise väärtusega tähistatud keskmiste erinevus on oluline)

Figure 1. Average serum NEFA concentration of the cows under investigation (difference between averages with values indicated is significant)

Jälgides vabade rasvhapete sisalduse muutust ajas, selgus, et selle suund oli sarnane mõlemas farmis (joon. 1): poegimiseelset ja -järgset perioodil oli seerumi vabade rasvhapete sisaldus kõrgem kui teistes laktatsioonistaadiumides. Järgnevatel staadiumides seerumi vabade rasvhapete sisaldus langes, olles 4–6 npp madalam kui poegimiseelselt (1–3 npp). Statistiliselt olulised erinevused seerumi vabade rasvhapete sisalduses katseperioodi ulatuses ilmnesid siiski vaid farmis A (tabel 2). Ülalkirjeldatud muutused on kooskõlas ka teoreetiliste kaalutlustega keharasvade mobiliseerimisest uuslüksiperioodil ja langevad hästi kokku paljude teiste uurijate poolt saadud tulemustega (Herdt, 1988; Grum jt., 1996; Rukkamsuk jt., 1998). Nii täheldavad T. Rukkamsuk jt. (1998) seerumi vabade rasvhapete kõrgeim sisaldust 2–3 npp. 12 nädalat pärast poegimist oli see langenud poegimiseelsele tasemele. Hoopis teistsugust dünaamikat on kirjeldanud Buenos Airese Ülikooli teadlased, kelle katsed näitasid seerumi vabade rasvhapete sisalduse poegimisjärgset langust ja sellele järgnevat tõusu poegimiseelsele tasemele 8–9 npp (Grimoldi jt.). Autorid ei too küll välja põhjusi, kuid ilmselt on selline dünaamika tingitud valimi juhuslikkusest.

Tabel 2. Farmi A lehmade vereseerumi keskmise vabade rasvhapete sisalduse erinevus laktatsioonistaadiumide kaupa

Table 2. Serum average NEFA difference between different lactation stages in farm A

Laktatsioonistaadium	1–2 npp	4–6 npp	9–11 npp
1–3 npp	-0,958	0,475	1,060*
1–2 npp		1,433*	2,018*
4–6 npp			0,585

* P<0,05

Mõlema katsealuse farmi loomade seerumi vabade rasvhapete sisalduse arvulised väärtused olid võrreldavad teiste autorite tulemustega (Grum jt., 1996; Rukkamsuk jt., 1998). Poegimiseelne ja -järgne seerumi vabade rasvhapete sisalduse tõus on meie poolt uuritud loomadel kirjanduse andmetega võrreldes suhteliselt tagasihoidlik.

Saadud tulemused lubavad teha järgmisi esialgseid järeldusi:

- seerumi vabade rasvhapete sisalduse nii poegimiseelne (1–3 npp) kui poegimisjärgne (1–2 npp) tase oli kõrgem kui 9–11 nädalat pärast poegimist;
- poegimisjärgset tasemelt (1–2 npp) toimus langus vähemalt 4. kuni 6. nädalani pärast poegimist;
- farmi kui mõjurite summa (karja geneetiline struktuur, söötmine, pidamine) mõjutab seerumi vabade rasvhapete sisaldust 9–11 nädalat pärast poegimist.

Täiendavat selgitamist vajaksid järgmised küsimused:

- millal tiinuse lõppjärgus ja millises ulatuses toimub plasma vabade rasvhapete sisaldus tõus ning milline on selle seos energiabilansi ja sööda koostisega;
- kas ja kuidas on plasma vabade rasvhapete sisaldus ja selle suur varieeruvus (tabel 1) seotud seerumi säilitustingimuste ja -ajaga;
- kuidas korreleerub vabade rasvhapete sisaldus teiste metaboliitide sisaldusega seerumis.

Andmebaasi suurenedes tuleb välja tuua seerumi vabade rasvhapete sisalduse standardpiirid eesti holsteini tõugu lehmadel.

Kirjandus

- Andersson, L. 1988. Subclinical ketosis in dairy cows. The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 4: 233–251.
- Grimoldi, R. J., Marques, A. G., Tirante, H., Rutter, B., Corujeira, M., Casal, G. Effects of partum and lactation on blood lipids in Hollando Argentine cows. Ilmumisaeg ja koht teadmata.
- Grum, D. E., Drackley, J. K., Younker, R. S., LaCount, D. W., Veenhuizen, J. J. 1996. Nutrition during the dry period and hepatic lipid metabolism of periparturient dairy cows. J. Dairy Sci. 79: 1850–1864.
- Herdt, T. H. 1988 Fuel homeostasis in the ruminant. The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 4: 213–231.

- Kondrahhin, I. P., Kurilov, N. V., Malahhov, A. G., Arhipov, A. V., Belov, A. D., Beljakov, I. M., Blinov, N. I., Korobov, A. V., Frolova, L. A., Sevastjanova, N. A. 1985. Kliiniline laboratoorne diagnostika veterinaarias. Agropromizdat, Moskva, 289 lk. (vene keeles).
- Lutski, D. J., Sarov, A. V., Siskov, V. P., Selenskaja Z. M., Samohhin, V. T., Kondrahhin, I. P. 1978. Kõrgetoodanguliste lehmade ainevahetushaigused. Kirjastus "Kolos", Moskva, 384 lk. (vene keeles).
- Rukkwamsuk, T., Wensing, T., Geelen, M. H. J. 1998. Effect of overfeeding during the dry period on regulation of adipose tissue metabolism in dairy cows during the periparturient period. *J. Dairy Sci.* 81: 2904–2911.

Uurimistööd toetas Eesti Teadusfond (grant nr. 3708).

On Non-Esterified Fatty Acids (Nefa) Concentration in Estonian Holstein Breed Cows Blood Serum in Periparturient Period

H. Jaakson, K. Ling

Summary

In our trial 47 cows from two farms were investigated starting from 1–3 weeks before parturition up to 20–23 weeks after parturition. Feed rations included silage, hay, straw, concentrates and minerals in farm A and silage, concentrates and minerals in farm B. Blood samples were taken 4–6 hours after feeding and NEFA concentration was measured spectrometrically by modified Liunggeren-Perason method five times during the trial period on farm A and four times on farm B.

Analyses of data revealed marked/noteworthy variability of the trait. According to our results serum NEFA concentration tended to be higher in late pregnancy and early lactation. Hereafter a decline below the level estimated before parturition could be followed. However, the decrease from 1–2 weeks after parturition to 2–4 weeks after parturition was significant only in farm B. Comparison showed statistically reliable difference in serum NEFA concentrations between farms 9–11 weeks after parturition.