

Tejelő tehenek szívritmusa és szívritmus-változékonysága hagyományos és robotizált fejési rendszerekben

Előzetes eredmények

L. Kovács – F. L. Kézér –
V. Jurkovich – O. Szenci –
J. Tózsér:

Heart rate and heart rate variability of dairy cows milked in conventional and automatic milking systems. Preliminary result

**Kovács Levente^{1,3*}, Kézér Fruzsina Luca¹,
Jurkovich Viktor², Szenci Ottó³, Tózsér János¹**

1] SZIE-MKK,
Állattenyésztés-tudományi
Intézet H-2 Páter Károly u.
1., 2103 Gödöllő. *E-mail:
Kovacs.Levente@mkk.
szie.hu

2] SZIE-ÁOTK,
Állathigiéniai, Állomány-
egészségtani és
Állatorvosi Etológiai
Tanszék

3] MTA-SZIE,
Nagyállatklinikai
Kutatócsoport

Összefoglalás. A szerzők tejelő tehenek (n=18; laktációs szám: 2,34±1,12; tejtermelés: 24,40±6,78 kg/nap; laktáció napja: 148,30±57,44 nap) fejés közbeni szívritmusát (heart rate – HR) és szívritmus-változékonyság (heart rate variability – HRV) értékeit hasonlították össze hagyományos és automatizált fejés során ugyanabban a tehenészetben. A HRV értékeit frekvenciatartományban (LF, HF, LF/HF), ill. Poincaré-grafikon segítségével (SD1, SD2, SD2/SD1) értékelték. A HR az elővárakozóban, a fejőházba/fejőegységbe való belépés előtti 1 percben és a fejés során nagyobb volt a hagyományos fejőházi fejés alatt (P=0,000; P=0,000; P=0,046). A szimpatikus tónus jelzőszámai (SD2 és SD2/SD1) a fejőkelyhek felhelyezését megelőző időszakokban (elővárakozó, a fejőházba/fejőegységbe való belépés előtti 1 percben és a fejés előkészítése során) szintén nagyobbak voltak a hagyományos fejési rendszerben (P=0,012, P=0,013; P=0,0012 és P=0,004; P=0,033, P=0,031). Eredményeik alapján a fejőházi fejés nagyobb stresszt okozott az állatoknak a vizsgált tehenészetben, különösen az elővárakozóban, a fejőházba/fejőegységbe való belépés előtt és a fejés előkészítése során.

Summary. The authors compared heart rate (HR) and heart rate variability (HRV) parameters of dairy cows (N=18; parity: 2.34±1.12; milk yield: 24.40±6.78 kg/d; DIM: 148.30±57.44) during milking in a conventional system to those of the same animals when milked after changeover to an automatic milking system. They analyzed HRV parameters in frequency- (LF, HF, LF/HF) and geometric domain by Poincaré plot (SD1, SD2, SD2/SD1). When conventional milking was in operation, HR was higher in the holding area, before entering the milking parlour/milking unit and during milking (P=0.000; P=0.000; P=0.046, respectively) compared to HR in the mentioned phases in the automatic milking system. Sympathetic HRV parameters SD2 and SD2/SD1 measured in the conventional system during the phases of waiting in the holding area, before entering the milking parlour/milking unit, and during udder preparation were also higher compared to automatic milking (P=0.012 and P=0.013; P=0.0012 and P=0.004; P=0.033 and P=0.031, respectively). Based on the results, the conventional milking process imposed greater stress on the animals, particularly in the holding area, before entering the milking parlour/milking unit and during udder preparation.

A tejelő tehenészetekben alkalmazott fejési technológiában bekövetkező változások nehézséget jelenthetnek az azokra érzékeny, nagy termelésű egyedek számára (6, 13). Az 1980-as években a fejés számos munkaműveletét automatizálták, csökkentve ezzel az emberi munkaerő-szükségletet (11). Állatjóléti szempontból a robotfejés egyik előnye a hagyományos fejőházi fejéssel szemben, hogy a nagy tejtermelésű egyedek gyakrabban, saját igényük szerint mehetnek fejésre (7).

Ugyanakkor a fejés ideje alatt sem társaikkal, sem az emberrel nincsenek közvetlen kapcsolatban (12). Az automatizált fejési rendszerek bevezetése óta a fejőrobotok értékelése mind állatjóléti és állat-egészségügyi, mind termelési vonatkozását tekintve egyre hangsúlyosabb kutatási terület (3).

A szívritmus (heart rate – HR) vizsgálata mellett a két szívverés között eltelt időtartamok (RR-távolságok) idő- és frekvenciatartománybeli változékonysága jól jelzi a stressz következtében megváltozó idegéletteni folyamatokat (9). A szívritmus-változékonyság (heart rate variability – HRV) egyes mutatói haszonállatokban jól tükrözik a paraszimpatikus tónus változását is (1).

A fejés alatti szív működést értékelő vizsgálatokban különböző típusú robotizált, ill. hagyományos fejési rendszereket hasonlítottak össze (4, 5). A kapott eredmények mindegyike az automatikus fejés nagyobb stresszterheléséről árulkodik. Jelen munkánkban tejelő tehenek HRV értékeit hasonlítottuk össze hagyományos, ill. fejőrobotban történő fejés során.

A szívritmusból és annak változékonyságából következtetni lehet a stressz mértékére

Saját vizsgálatok Anyag és módszer

A vizsgálat helyszíne és a vizsgálati állatok

Kutatásunkat egy hazai tejtermelő tehenészetben végeztük holstein-fríz teheneken, (laktáció-szám: $2,34 \pm 1,12$; tejtermelés: $24,40 \pm 6,78$ kg/nap; tejelő napok száma: $148,30 \pm 57,44$ nap), 2013 tavaszán. Az első vizsgálati időszakban (március) a hagyományos fejési rendszerben (2x8 állásos párhuzamos elrendezésű fejőház) történő fejés alatt, 27 állaton vettük fel a HR-adatokat. Mindezt megismételtük a gazdaságban újonnan beüzemelt fejőrobotban is (DeLaval VMS automatikus fejőrendszer), 2 hónappal az átszoktatási időszak után (május), ekkor 18 állat termelt az első vizsgálati időszakban kiválasztott állatok közül. A későbbiekben e 18 egyed adatait elemeztük.

Az első vizsgálati időszakban az állatokat naponta kétszer takarmányozták és kétszer fejték. Az automatizált fejési rendszer bevezetése után a takarmánykiosztás ideje nem változott, azonban az állatok takarmányfelvételének időszakosságát befolyásolta a technológiába épített, ún. irányított tehénforgalom. A fejőrobot rendszerbe állításával a telepen az „először etetés forgalom” rendszerét vezették be. A tehenek az istállóból az etetőterre kivezető, egyirányú kapukon keresztül a nap 24 órájában, bármikor el tudták érni az etetőasztalt. Innen egy intelligens válogatókapu vagy a pihenőterre, vagy a fejőrobot elővárakozó terébe irányította azokat, az utolsó fejés időpontjától függően (**1. ábra**).

Vizsgálati módszer

A szívritmus vizsgálatához Polar Equine® RS800 CX műszereket használtunk. Az adatfelvételt reggel 8 és 9 óra között kezdtük meg, az első vizsgálati időszakban (fejőház) és az esti fejés utáni 60. perctől folytattuk (19–21 óra), míg a robotizált fejési rendszer vizsgálatokor, 24 óra elteltével távolítottuk el az állatokról a műszereket. A HRV-értékeket a fejés alatt, ill. az istállóban fekvés és állás idején is folyamatosan rögzítettük. A fejési folyamat egymást követő szakaszait a HR-vevőkészülékekkel szinkronba hozott digitális videokamerák (Canon Legria HF M36) videofelvételei alapján különítettük el az **1. táblázat** szerint.

Szívritmuselemzés

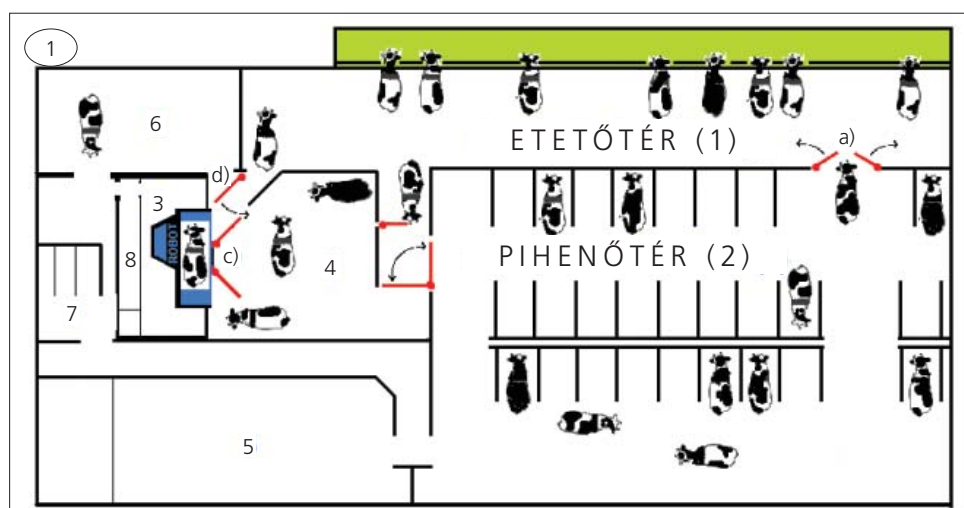
A HR-adatok elemzését a Kubios 2.1 HRV-szoftverrel végeztük. Az elemzéshez korábbi vizsgálatainkban is alkalmazott módszereket használtunk (idő- és frekvenciatartományban, ill. Poincaré-grafikonon való elemzés), amely során több stresszvizsgálatban jól alkalmazható (1, 10) HRV-jelzőszámot is meghatároztunk (**2. táblázat**).

Az adatok statisztikai értékelését az SPSS 18.0 programcsomaggal végeztük. A csoportok (hagyományos vs. automatizált fejési rendszer) varianciájának egyezőségét Levene's-tesztel vizsgáltuk. Ez alapján a két fejési rendszerben mért szív működési változókat Mann-Whitney-tesztel hasonlítottuk össze. A szignifikanciaszint 0,05 volt.

Hagyományos és automatizált fejési rendszerben vizsgálták a teheneket

Eredmények

Az istállóban fekvés, pihenés közben erősebb paraszimpatikus aktivitást (nagyobb HF- és kisebb LF/HF-értékek, $P < 0,01$; $P < 0,009$) tapasztaltunk a robotfejéses technológia esetén, azonban a szívverések száma nem különbözött a két rendszerben (fejőház: $65,32 \pm 1,20$ szívverés/perc vs. fejőrobot: $64,86 \pm 0,67$ szívverés/perc). Az istállóban állás közben mért szív működési értékek nem különböztek egymástól a vizsgált fejési rendszerekben (2. ábra).



1. ábra. A vizsgálat helyszíne és a telepen kialakított irányított tehénforgalom
3:fejőrobot, 4:a fejőrobot elővárakozó ter, 5: a hagyományos fejőház elővárakozó tere, 6: elkülönítő a beteg állatoknak, 7:inszeminálóhelyiség, 8: iroda

Figure 1. The forced cow traffic system on the investigation farm

1: feeding place, 2: resting place in the freestall barn, 3: automatic milking robot, 4: holding area of the milking robot, 5: holding area of the conventional milking parlour, 6: holding area for the sick animals separated by the milking robot, 7: insemination place, 8: office

1. táblázat. A fejés során értékelt szakaszok

Table 1. The evaluated milking phases

Fejés fázisa	Meghatározás
Elővárakozó	az elővárakozóba lépés és a fejőrobotba/fejőházba történő belépés között eltelt idő
A fejőházba/fejőrobotba lépés előtti 1 perc	az elővárakozóban töltött utolsó perc, mielőtt az állat mellső lábaival a fejőházba/fejőrobotba lépne
Fejés-előkészítés	a fejőállás/fejőegység elfoglalása és a fejőkelyhek felhelyezése között eltelt idő
Fejési idő	az első fejőkehely felhelyezése és az utolsó fejőkehely levétele között eltelt idő

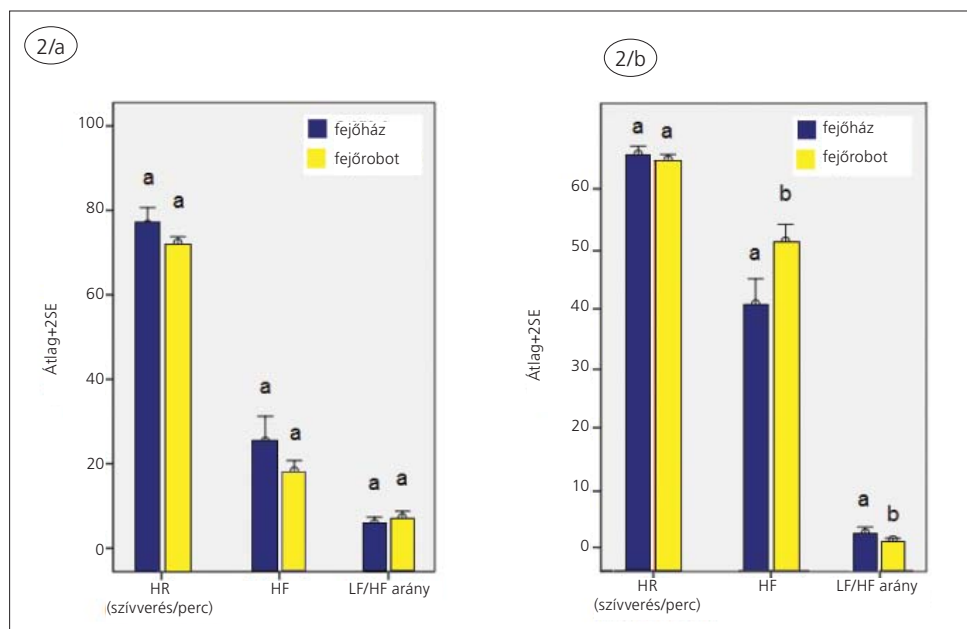
2. táblázat. A vizsgálatban számított szív működési mutatók

Table 2. Cardiac activity related parameters calculated in this study

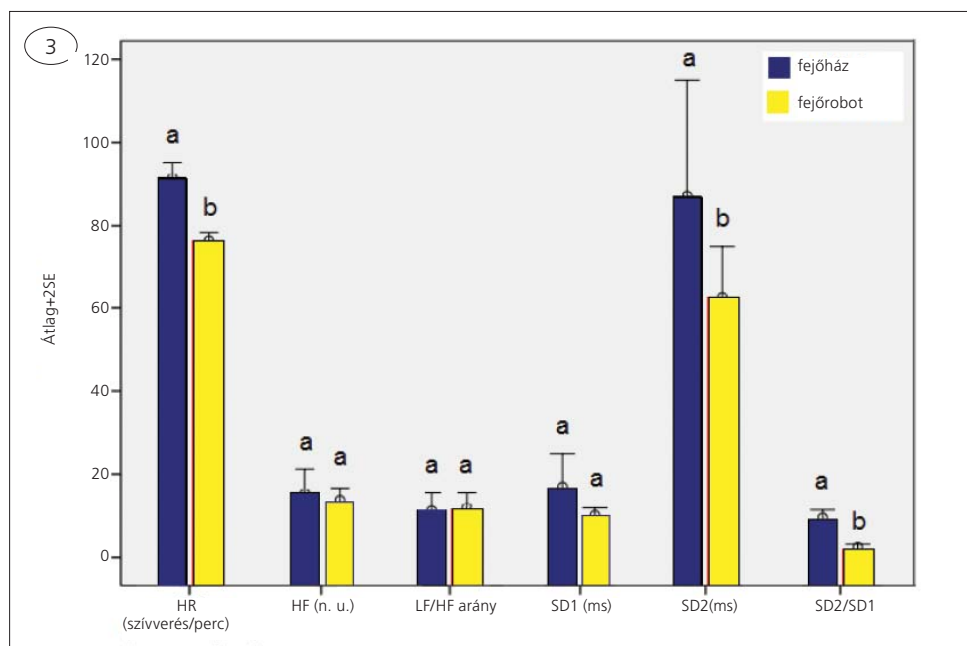
Elemző módszer	Érték	Meghatározás	Idegrendszeri aktivitás
Időtartományban	HR (szívverés/perc)	a percenkénti szívverések száma	szimpatikus tónus
Frekvenciatartományban	HF (n. u.)	a HRV nagyfrekvenciás komponensének normalizált értéke	paraszimpatikus tónus
	LF/HF	az kis- és nagyfrekvenciás komponensek aránya	szimpatovagális egyensúly
Poincare-grafikon	SD1 (ms)	az egymást követő RR-távolságok átlóra merőleges szórása	paraszimpatikus tónus
	SD2 (ms)	az egymást követő RR-távolságok átlóval párhuzamos szórása	szimpatikus tónus
	SD2/SD1	az SD2 és az SD1 értékek hányadosa	szimpatovagális egyensúly

A fejés folyamata során mért szív működési értékeket a **3.**, a **4.**, az **5.** és a **6. ábrán** mutatjuk be. A HR – az előkészítést kivéve – az elővárakozóban, a fejőházba/fejőrobotba való belépés előtt és fejés ideje alatt is nagyobb volt a fejőházi fejés során ($P=0,000$; $P=0,000$; $P=0,046$), mint robotfejéskor.

A szimpatikus aktivitást jelző mutatók (SD2 és SD2/SD1) a fejkelyhek felhelyezését megelőző időszakokban (elővárakozó, a fejőházba/fejőrobotba való belépés előtt, ill. a fejés előkészítése során), szintén nagyobbak voltak a hagyományos fejési rendszerben ($P=0,012$, $P=0,013$; $P=0,012$ és $P=0,004$; $P=0,033$, $P=0,031$). A frekvenciatartományban számított értékekben (LF, HF, LF/HF) nem



2. ábra. Az álló (a) és fekvő (b) helyzetben mért HRV-értékek
A különböző betűk szignifikáns különbséget jelölnek
Figure 2. HRV parameters measured during standing (a) and lying (b)

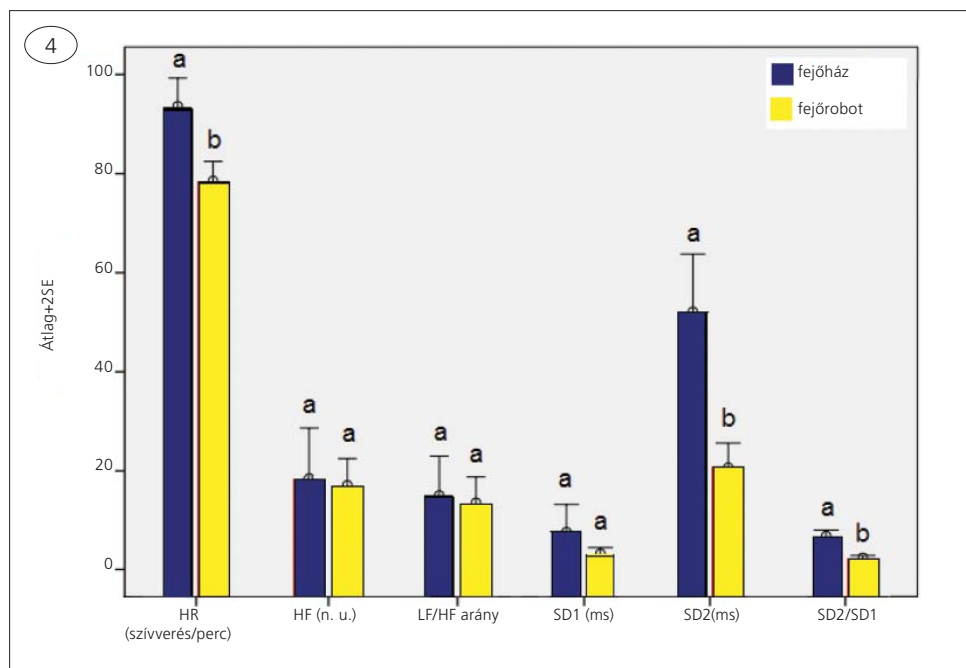


3. ábra. A HRV értékei az elővárakozóban a két vizsgált fejési rendszerben
A különböző betűk szignifikáns különbséget jelölnek
Figure 3. HRV parameters in the waiting area in the investigated milking systems

mutatkozott statisztikailag igazolható különbség a két fejési rendszerben történő fejés során.

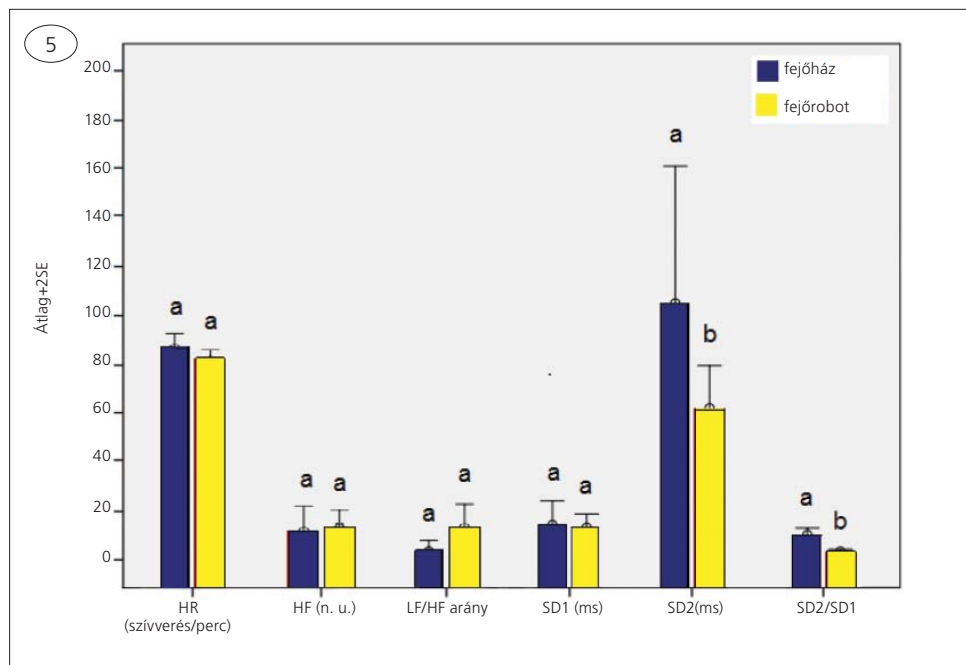
Megvitatás

Vizsgálatunkban az istállóban állás közben nem volt szív működésbeli különbség a két fejési rendszerben (2. ábra). A tehének szívritmusa – hasonlóan a korábbi eredményekhez (5) – az istállóban fekvés és pihenés közben hasonló volt a két technológiában.



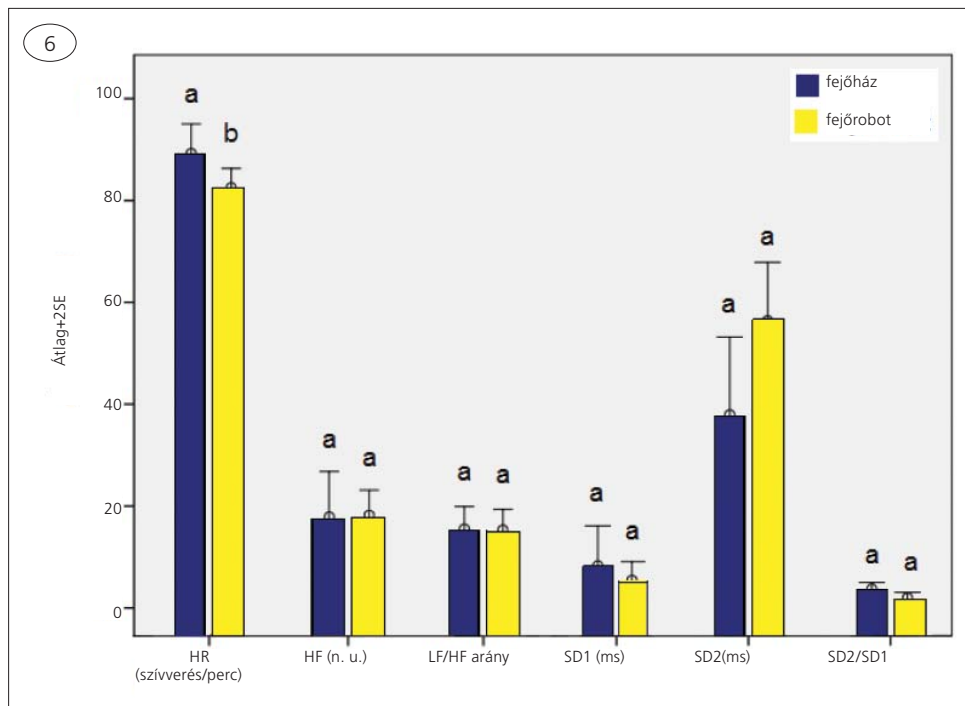
4. ábra. A HRV értékei a fejóházbafejóegységbe lépés előtti 1 percben
A különböző betűk szignifikáns különbséget jelölnek

Figure 4. HRV parameters 1 minute before entrance the milking parlour/milking unit



5. ábra. A HRV értékei a fejés előkészítése során
A különböző betűk szignifikáns különbséget jelölnek

Figure 5. HRV parameters during udder preparation



6. ábra. A HRV értékei a fejés során
 A különböző betűk szignifikáns különbséget jelölnek
Figure 6. HRV parameters during milking

**A hagyományos
 fejési rendszer
 hosszabb ideig hat
 a vegetatív
 idegrendszerre, mint
 a robotfejés**

A robotfejés bevezetése után, fekvés közben nagyobb paraszimpatikus aktivitást tapasztaltunk a teheneknél (nagyobb HF- és LF/HF-értékek). HAGEN és mtsai (5) ugyancsak ezt találták az automatizált és hagyományos fejési rendszerek összehasonlításakor, de éppen fordítva: a szerzők hagyományos fejési rendszerben kaptak nagyobb HF- és LF/HF-értékeket. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy esetünkben, a hagyományos fejőházi fejésnek volt hosszabb távon is kimutatható hatása a tehenek vegetatív idegrendszeri tónusára. Ez a különbség feltehetően arra vezethető vissza, hogy a fejőházi fejjel járó állatmozgatás, az elővárakozóban való zsúfolódás, az emberekkel (felhajtó, fejő) való, nem mindig zökkenőmentes érintkezés és a tehenészetben alkalmazott fejési technika (amelynek bírálata nem tartozik a dolgozat céljai közé), hosszabb távú vegetatív idegrendszeri hatású, mint a robotfejés. Egy másik magyarázata lehet eredményeinknek, hogy míg a hagyományos fejési rendszerben az állatokat meghatározott időszakokban (reggel és este) hajtották fejni, addig a második vizsgálati időszakban saját napi ritmusuknak megfelelően kereshették fel a fejőrobotot, így a fekvési időszakok is nagyobb nyugalomban telhettek, az állatok által megválasztott időben.

A korábbi kutatási eredményekkel ellentétben (4, 5) nagyobb stressz-szintet találtunk a fejőházi fejés során, amely az elővárakozóban (3. ábra), a fejőházba való belépés előtt (4. ábra) és a fejés előkészítése során (5. ábra) volt a legkifejezettebb. Ennek magyarázata egyrészt a második vizsgálati időszakban a fejőrobot önkéntes látogatása lehet (szemben a fejőállásokba való felhajtással az első időszakban), másrészt az ember jelenléte és az esetenként igen hosszán tartó tőgyelőkészítés lehetett a fejőházban, amely a HRV rövid távú szimpatikus (SD2), ill. szimpatoparaszimpatikus egyensúly (SD2/SD1) mutatóinak nagyobb értékét eredményezte. Jelen vizsgálatunkban, egy időben legfeljebb 5–6 állat tartózkodott a fejőrobot elővárakozó terében, így az állatok zsúfolódása, mint stressztényező a második vizsgálatban kizárható volt.

A szívverések száma az elővárakozóban, a fejőházba/fejőrobotba való belépés előtt és a fejés során is nagyobb volt fejőházi fejés alatt. E különbség hátterében azonban összetettebb élettani folyamatok állhatnak, mint pusztán a két fejési rendszer eltérő technológiából eredeztethető különbségek. Ugyanis a HRV-értékekkel

ellentétben a HR-t elsődlegesen a szervezet metabolikus szükségletei – a táplálkozás, mozgás, emésztés – határozzák meg (2). Feltételezhető, hogy a fejőházi fejés során a fejés folyamatát megelőző felhajtás következtében megnövekedett HR a fejés során is kimutatható volt. Egy másik magyarázat lehet, hogy az állatok etető- és pihenőtérrel történő felhajtását 30 perccel a takarmány kiosztását követően kezdték meg, így nem zárható ki a táplálékfelvételtől adódó metabolikus aktivitás sem, amely befolyásolhatta a fejés során kapott eredményeinket.

A frekvenciatartományban számított HF-, LF- és LF/HF-mutatókban a fejés egy szakasza közben sem találtunk statisztikailag igazolható különbséget. Ennek oka lehet, hogy e jelzőszámok egyes ajánlások szerint (1) legalább 5 perc hosszúságú időintervallumok esetén megbízhatóak. Jelen vizsgálatban szinte minden értékelt időszak 5 percnél rövidebb volt.

Kutatásunk alapján, a 2 hónapos időszak a fejőházi fejésről a robotfejésre való átállásra elegendő volt az állatoknak az új fejéstechnológiához való hozzászokáshoz. Eredményeink összhangban vannak WEISS és MTSAI (13) munkájával, amelyben a szerzők arról számoltak be, hogy a hagyományos fejőházi fejéshez már hozzászokott tehenek könnyen hozzászoktathatók a fejőrobothoz.

A fejési folyamat ember által irányított szakaszait (elővárakozó, belépés előtti 1 perc, fejés-előkészítés) a rövid távú HRV határozott változásai kísérték, amelyek a hagyományos fejőházi fejés nagyobb stresszterheléséről tanúskodtak, ezek a különbségek a fejés ideje alatt azonban csak a szívritmusban voltak statisztikailag is igazolhatóak.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a SZIE-GTK Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaság részéről KOVÁCS ATTILA tanüzemvezetőnek és KÖRENY GÁBOR termelési vezetőnek, hogy vizsgálataink alatt a mérésekhez szükséges tárgyi és egyéb felszereléseket, valamint a kísérleti feltételeket biztosították.

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, ill. kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program c. kiemelt munkaterv keretében zajlott. A vizsgálat az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. Munkánkat továbbá a Kutató Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence – 17586-4/2013/TUDPOL és a SZIE-ÁOTK NKB-15913 sz. kutatási pályázat támogatta.

IRODALOM

1. BORELL VON, E. – LANGBEIN, J. et al.: Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals – A review. *Physiol. Behav.*, 2007. 92. 293–316.
2. BROSH, A. – AHARONI, Y. et al.: Measurements of energy balance of grazing beef cows in Mediterranean pasture, the effects of stocking rate and season: 2. Energy expenditure estimation from heart rate and oxygen consumption, and the energy balance. *Livest. Prod. Sci.*, 2004. 90. 101–115.
3. BRUCKMAIER, R. M. – MACUHOVA, J. – MEYER, H. H. D.: Specific aspects of milk ejection in robotic milking: a review. *Livest. Prod. Sci.*, 2001. 72. 169–176.
4. GYGAX, L. – NEUFFER, I. et al.: Restlessness behaviour, heart rate and heart-rate variability of dairy cows milked in two types of automatic milking systems and auto-tandem milking parlours. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2008. 109. 167–179.
5. HAGEN, K. – LANGBEIN, J. et al.: Heart rate variability in dairy cows – influences of breed and milking system. *Physiol. Behav.*, 2005. 85. 195–204.
6. HOPSTER, H. – BRUCKMAIER, R. M. et al.: Stress responses during milking; comparing conventional and automatic milking in primiparous dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2002. 85. 3206–3216.
7. KREMER, J. H. – ORDOLFF, D.: Experience with continuous robot milking with regard to milk yield, milk composition and behavior of cows. *Proc. Int. Symp. Prospects for Automatic Milking*. Wageningen, 1992. 65. 253–260.
8. MOHR, E. – LANGBEIN, J. – NÜRNBERG, G.: Heart rate variability: A noninvasive approach to measure stress in calves and cows. *Physiol. Behav.*, 2002. 75. 251–259.
9. PORGES, S. W.: The polyvagal theory: phylogenetic contributions to social behavior. *Physiol. Behav.*, 2006. 79. 503–513.

10. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*, 1996. 93. 1043–1065.
11. TÓTH L. – BAK J.: A minőségi tejtermelés technikája. Mezőgazd. Szaktudás Kiadó. Budapest, 2000. 17–123.
12. WAGNER-STORCH, A. M. – PALMER, R. W.: Feeding behavior, milking behavior, and milk yields of cows milked in a parlor versus an automatic milking system. *J. Dairy Sci.*, 2003. 86. 1494–1502.
13. WEISS, D. – MÖSTL, E. – BRUCKMAIER, R. M.: Physiological and behavioural effects of change over from conventional to automatic milking in dairy cows with and without previous experience. *Vet. Med.*, 2005. 50. 253–261.

Közlésre érke.: 2013. nov. 29.



Tisztelt Állatorvos Kollégák!

A Továbbképzési Központ megkezdte a szakirányú továbbképzések (szakállatorvos-képzések) tananyagának a felülvizsgálatát és megindítottuk ezek akkreditációs folyamatait. A specializációs igényeknek megfelelően, hagyományos, 4 szemeszterre kiterjedő továbbképzéseket tartunk, amelyeket folyamatosan aktualizálunk és igazítunk a mindennapos gyakorlat igényeihez. Az oktatói gárda gerincét Karunk tanárai alkotják, kiegészülve az adott szakterület elismert hazai és külföldi, gyakorlati tapasztalattal rendelkező szakembereivel.

Jelentkezés: <http://tkk/univet.hu> oldalon a **letölthető dokumentumok** menüpont alatt.

Telefon: 06-1-478-4229, e-mail: admin.tkk@aotk.szie.hu

A Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Továbbképzési és Kutatószervezési Központja 2014-ben induló szakirányú továbbképzéseire előjelentkezést vesz fel.

• Sertés-egészségügyi szakállatorvos:

A képzés felelőse: **Dr. Biksi Imre**

A képzés célja: a képzés elsősorban a nagyüzemi sertéstartással kapcsolatos speciális állategészségügyi problémák ismertetése, különös tekintettel azok megelőzésének, gyógyításának lehetőségeire. Az adott részterületen alaposabb ismereteket szerezni kívánó állatorvosok megismerkednek a telepek állomány-egészségügyi menedzsmentjének,

üzemszervezésének, versenyképességét befolyásoló tényezőknek az elemzésével, kiértékelésének lehetőségeivel.

Ló-egészségügyi szakállatorvos:

A képzés felelőse: **Dr. Bodó Gábor**

A képzés célja: a kollégák olyan elméleti és gyakorlati továbbképzése többek között „board certified” lósebész és lóbelgyógyász oktatói team által, mely mindennapi szakmai munkájuk során a napi gyakorlatban készpénzre váltható szaktudással gyarapítja őket. Változás, hogy a szakállatorvos képzésbe sokkal több gyakorlati képzést kívánunk beépíteni (Radiológiai, ultrahang diagnosztikai laboridiagnosztikai stb. gyakorlati kurzusok). A végső megfigyeléshez szükséges vizsgáztatást is esetekhez kapcsolódó gyakorlati vizsgává fogjuk átalakítani.

• Élelmiszer-higiénikus szakállatorvos:

A képzés felelőse: **Dr. Laczay Péter**

A képzés célja: a biztonságos és jó minőségű élelmiszerek termeléséhez, előállításához, forgalmazásához szükséges speciális higiéniai ismeretek, valamint az élelmiszer-termelés, előállítás és – forgalmazás hatósági felügyeletének magas színvonalú ellátásához nélkülözhetetlen elméleti ismeretanyag és mindezek gyakorlati alkalmazásának oktatása láncszemléletű megközelítésben, a termőföldtől az asztalig.

• Állategészségügyi Igazgatás és Járványtan szakállatorvos:

A képzés felelősei: **Dr. Varga János – Dr. Ózsvári László**

A képzés célja, hogy a résztvevő állatorvos kollégák az állategészségügyi igazgatás, a járványvédelem, az igazságügyi járványtan és az élelmiszerhigiéniai igazgatás területén a graduális képzés ismereteit lényegesen meghaladó, speciális elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezzenek.