



A SZARVASMARHA LAKTOFERRIN SZINTJÉNEK VÁLTOZÁSA

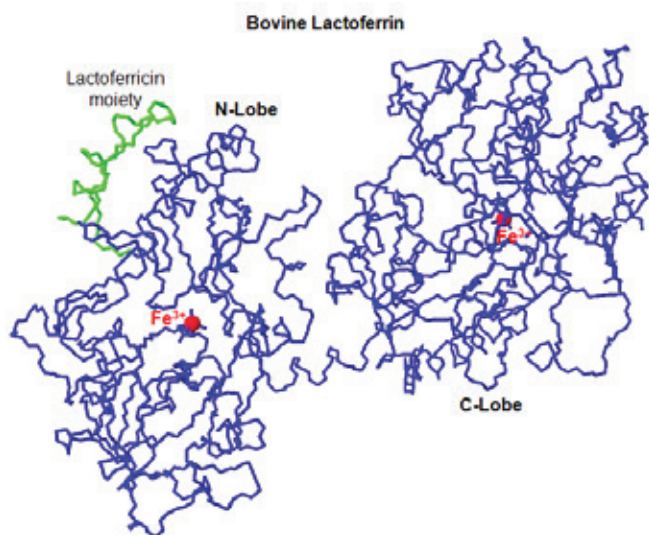
Dr. Monostori Attila
Dr. Dégen László

Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

A laktoferrin egy globuláris fehérje (a transferrinek családjából), mely jelen van az összes testnedvben (nyál, könny, tej, vér, plazma). Normál esetben a tejmirigyben keletkezik, és a tejben van a legnagyobb koncentrációban (1.15-485.63 mg/l). A tejbe a mirigyhám sejtek és a neutrofil

granulociták termelése következtében kerül valamilyen fertőzés stimuláló hatására. A Lf a természetes védekező rendszer fontos része. A Lf két globuláris lebenyt tartalmaz egy-egy vas megkötő résszel 1. és 2. ábra.

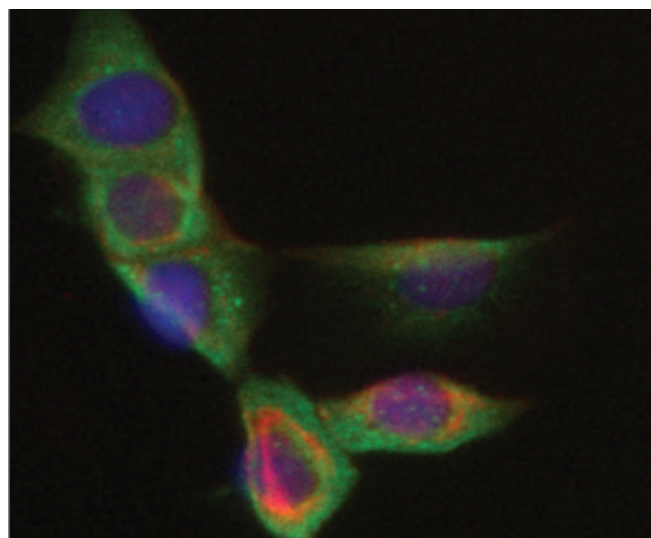
1. ÁBRA A LF TÉRBELI ELRENDEZŐDÉSE



Működésének elve a szabad Fe^{3+} ionok megkötésén alapul. Ezek a Fe^{3+} ionok szabadon találhatóak a tejben és ez a fehérje köti meg őket. Ezáltal elvonja a többi szerkezet (baktérium, vírus, gomba, stb.) elől a létfontosságú Fe iont, így azok száma jelentősen csökken. A laktoferrin vas mennyiséget szabályozó képességével szintén befolyásolja az immunválasz összes alapvető összetevőjét.

A laktoferrin fontos része a természetes immunvédekező rendszernek. Bármilyen fertőzés esetén előszözezenfehérje

2. ÁBRA A LF KÉPE



termelése indul be a leghamarabb. Segíti a neutrofilok fagocitálását és a „neutral killer” sejtek apoptózisát. A laktoferrin funkcióit a 3. ábra szemlélteti. Köszönhetően a Fe^{3+} ionmegkötő és -szállító képességének:

- Antibakteriális, antivirális és fungicid is egyben.
- A zsír mobilizációban katalizáló faktor. (Gátolja a zsírképződést és segíti a zsírbontást.)
- Véd a rákos sejtek kialakulásától (humán).
- Véd az elhízástól, és jó bőrregeneráló.

3. ÁBRA LAKTOFERRIN FUNKCIÓI (BROCK 2002.)



Mivel a laktoferrin része a tejfehérje rendszernek ezért jól mérhető és jól elkülöníthető a többi fehérje alkotórésztől. Tehát tudjuk a tejlaborban mérni.

A laktoferrin egy pre-masztitisz faktornak tekinthető. A szomatikus sejtszám minden esetben kötelezően növekszik tőgygyulladás esetén. Minden gyulladásos folyamat kezdetén legelőször a laktoferrin szint emelkedik meg, és az immunrendszer reakciója mindig gyorsabb és előbb van, mint a „klinikai” (szomatikus sejtszám) tünetek. Tehát a laktoferrin szint emelkedése mindig gyulladásos folyamatok kezdetét jelzi. Az esetünkben ez a masztitisz, ezért masztitisz markerként jól használható.

A normál tehéntej laktoferrin koncentrációját mutatja be az 1. táblázat és a 4. ábra. A laktoferrin szint koncentrációját több tényező is jelentősen befolyásolja.

Így a tartási körülmények, a tartási körülmények és a mikroorganizmusok egymás közti interakciója. Ezen túl a tejben mért laktoferrin koncentrációk értékei nagy különbségeket mutatnak az egyedek közt is ugyanazon tenyészetben (feltehetően az immunválasz-képesség eltérése miatt).

A tehén kora is befolyásolhatja a laktoferrin szintet. Egyes tanulmányok azt találták, hogy az idősebb tehének laktoferrin szintje alacsonyabb, mint fiatalabb társaiké.

A laktációs szint és a laktoferrin szint közt nem találtak olyan szoros összefüggést, bár megállapítható, hogy a laktáció vége felé a laktoferrin szint növekedett. A szomatikus sejtszám növekedése egyértelműen magasabb laktoferrin szinteket eredményezett.

1. TÁBLÁZAT A LAKTOFERRIN KONCENTRÁCIÓJA TŐGYNEGYEDBŐL MÉRVE NORMÁL LAKTÁLÓ TEHÉNBŐL (HAGIWARA ÉS MTSAI 2002)

Normál tej	Mintaszám	Tej LF koncentráció logaritmikus formában átlag ± SD	átlag mg/L*
Összes	111	2,23±0,39	170
Tehenek kora	2 éves	2,44±0,30 ^a	275
	3 éves	2,30 ±0,33 ^a	200
	4 éves	2,15±0,40 ^{ab}	141
	5 éves	2,02±0,49 ^b	105
	6 éves	2,02±0,02 ^{ab}	105
Laktációs szakasz	csúcs időszak	2,06±0,43 ^a	115
	laktáció közepe	2,23±0,38 ^a	170
	késői időszak	2,30 ±0,45 ^a	200
Szomatikus sejtszám	SCC0	2,18±0,19 ^a	151
	SCC1	2,16±0,42 ^a	145
	SCC2	2,27±0,51 ^a	186

^a és ^b értékek (átlag és + SD) ugyanabban a sorban szignifikáns különbséget jeleznek (p<0,05)

* mg/L a Hagiwara és mtsai. által közölt logaritmikus értékekből számított átlagos laktoferrin koncentráció

Szomatikus sejtszám pontozás a következőképpen volt meghatározva:

0 < SCC 0 < 18000

18000 < SCC 1 < 36000

36000 < SCC 2 < 71000

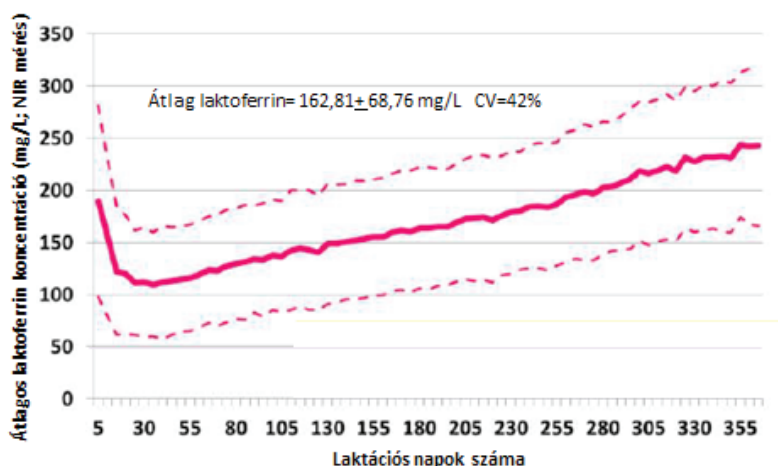
A laktációs szakaszok a következőképpen voltak meghatározva:

csúcs időszak: 50-109 nap az elléstől

középső időszak: 110-219 nap az elléstől

késői időszak: 220- a laktáció végéig

4. ÁBRA ÁTLAGOS LAKTOFERRIN KONCENTRÁCIÓ A TEJBE A LAKTÁCIÓ ALATT (BASTIN C. ÉS MTSAI. 2012.)



MASZTITISZES TEHENEK

A masztitisz és normál tehének laktoferrin koncentrációjában a különbséget Taina Kutila (2004) irodalmi feldolgozása alapján mutatjuk be. A laktoferrin átlagos koncentrációja szubklinikai masztitiszben lévő tehénnél (200-1200 mg/l) magasabb, mint a normál tehénnél (Hagiwara és mtsai. 2003) (2. táblázat). Továbbá a laktoferrin koncentrációja szubklinikai masztitisznél függhet az egyes baktériumfajok patogenitásától; az átlagos laktoferrin koncentráció a tejben tőgynegyed fertőzött tehénnél szignifikánsan magasabb volt *S. aureus* vagy streptococcus fertőzés esetén, mint a tőgynegyed fertőzött tehénnél koaguláz-negatív staphylococcus esetén (CNS) és *Corine* baktérium bovis esetén (Hagiwara és mtsai. 2003). Klinikai masztitisz esetén a laktoferrin koncentrációja 300-2300 mg/L között változik, általában magasabb, mint az egészséges tehénnél vagy szubklinikai masztitisz esetén (1. táblázat). Kawai és munkatársai (1999) beszámoltak arról, hogy *E. coli* okozta heveny masztitisznél a laktoferrin koncentrációja a tejben szignifikánsan alacsonyabb volt,

mint más baktérium okozta akut masztitiszes tehénnél. Az átlagos laktoferrin koncentráció a tehének tejében heveny *E. coli* masztitisz esetén kezdetben szignifikánsan alacsonyabb volt, mint azon tehének esetében, amelyek a környezetből fertőződtek streptococusszal vagy CNS-el, de a masztitisz diagnózist követő 46 óra múlva már emelkedett értéket mutatott és magasabb volt, mint más patogén fertőzések esetében (Harmon 1975, Kawai és mtsai. 1999). A tehének tejének laktoferrin koncentrációjában lévő szignifikáns különbségek normális tehének és a szubklinikai és klinikai masztitiszes tehének között a gyulladás súlyosságával vagy a fertőzést okozó baktérium virulenciájával hozható kapcsolatba. Kawai és mtsai. (1999) azt is feltételezték, hogy az alacsonyabb laktoferrin koncentráció a fertőzött tőgynegyedben nem képes elnyomni a baktériumok növekedését, mert az *E. coli* szaporodása a gyulladásmentes tőgynegyedben gyors, míg a laktoferrin koncentrációja alacsony a gyulladás korai szakaszában.

2. TÁBLÁZAT SZARVASMARHA TEJMIRIGY ÁLTAL KIVÁLASZTOTT LAKTOFERRIN KONCENTRÁCIÓJA EGÉSZSÉGES ÉS TŐGYGYULLADÁSOS TEHENEKBE (TAINA KUTILA, 2004)

Laktáció szakasza	Laktoferrin koncentráció (mg/L)	Referencia
Ellés után közvetlenül	2400 körül	Nonnecke és Smith 1984
Laktációs tehén	20-350	Welty és mtsai. 1976
2-4 nappal involúció után	520-300	Welty és mtsai. 1976
5-7 nappal involúció után	2600-17800	Welty és mtsai. 1976
10 nappal az involúció után	<10-100	Welty és mtsai. 1976, Achanbacher és mtsai. 1993.
Szubklinikai masztitisz	200-1200	Kawai és mtsai. 1999, Hagiwara és mtsai. 2003.
Klinikai masztitisz	300-2300	Harmon és mtsai. 1976, Kawai és mtsai. 1999.

A szomatikus sejtszám és más tej paraméterek mellett a tej laktoferrin koncentrációjának ismerete segíthet a szubklinikai masztitisz állatok beazonosításában. Célunk, hogy a klinikai masztitisz mellett a szubklinikai masztitisz állapotában lévő tehéneket is be tudjuk azonosítani függetlenül attól, hogy a szomatikus sejtszámuk nem mutat magas értéket. Mint látható a laktoferrin szintet igen sok tényező befolyásolja a tejben, melyeket mind

figyelembe kell venni annak érdekében, hogy helyes következtetéseket vonjunk le. Az azonban biztosnak látszik, hogy fertőzés (gyulladás) esetén a laktoferrin szint kisebb-nagyobb mértékben emelkedik, ezzel alkalmas lehet a szubklinikai masztitiszes tehének megtalálására. Várjuk olyan telepek jelentkezését, akik szívesen részt vennének a fejlesztés alatt álló új tőgyegészségügyi programunk tesztelésében.