

## E. ZUSAMMENFASSUNG

Im Verlauf eines knappen, halben Jahres wurde die LH- Pulsatilität bei vier prä- und vier postpubertären, männlichen Rindern der Deutsch-Rotbunt-Rasse während der Stallperiode untersucht. In monatlichen Abständen wurden über einen Zeitraum von 8-10 Stunden in 10-minütigen Intervallen Blutproben aus der Vena jugularis entnommen, davon 4-5h unter Helligkeit und 4-5h im Dunkeln. Der Serumgehalt an b-Luteinisierungshormon und Melatonin wurde in jeder Probe bestimmt. Dazu mußte ein Radioimmunoassay für b-LH entwickelt, und der Melatoninradioimmunoassay leicht modifiziert werden. Zusätzlich ermittelte man in gepoolten Proben den Gehalt an Testosteron, um einen Überblick über die Regulationsmechanismen zu erhalten.

1. Die ermittelte LH- Pulsfrequenz, die LH- Pulsamplitude und die rechnerisch ermittelte mittlere LH- Konzentration ist bei präpubertären Tieren ( 5.-9.LM ) signifikant höher als bei postpubertären Tieren.

2. Erstmals kann bei pubertären männlichen Rindern deutlich gemacht werden, daß die LH- Pulsfrequenz und die LH- Pulsamplitude während des 4-stündigen Untersuchungsintervalles am Tage tendenziell kleiner als während der Nacht im Dunkeln ist. Die rechnerisch ermittelte LH- Konzentration zeigt unwesentliche Tag-/ Nachtschwankungen auf. Dieses ist ein Hinweis darauf, wie wichtig die Ermittlung aller Pulsparameter bei der Bestimmung von Pulsatilität ist.

3. Die mittlere Testosteronkonzentration steigt im Mittel aus dem Tag- und Nachtintervall vom 5.-9. LM kontinuierlich an. Danach nimmt die Konzentration geringgradig ab, um mit dem 13.LM weiter zuzunehmen. Eine Wechselbeziehung besteht bei präpubertären Bullen zwischen niedriger Testosteron- und hoher LH- Konzentration und bei postpubertären Bullen zwischen hoher Testosteron- und niedriger LH- Konzentration. Diese Korrelation entspricht dem, mit der Pubertät einhergehenden, steroidbedingten Einsetzen des negativen Feedbackmechanismus.

4. Erstmals wird bei prä- und postpubertären, männlichen Rindern die Melatoninsekretion bestimmt. Ganz deutliche Tag-/ Nachtunterschiede der Melatoninkonzentration können dargestellt werden. Das Tag-/Nachtverhältnis schwankt von 1:7 ( 5.LM ) bis 1:15 ( 14.LM ). Im Verlauf der Pubertät steigt die nächtliche Melatoninkonzentration, ermittelt aus dem Integral 2-5h nach Sonnenuntergang, an. Bei postpubertären Tieren werden Höchstwerte erreicht. Ob der Anstieg der Melatoninkonzentration physiologische Relevanz hat, bleibt fraglich! Das nächtliche Sekretionsprofil von Melatonin zeigt hochgradige, episodische Schwankungen auf, dessen Ursprung nicht geklärt ist. Als Ursache werden sympathische Nervenimpulse von den SCN während der Dunkelheit ausgehend oder eine wechselnde Durchblutung der Zirbeldrüse diskutiert.

Melatonin könnte der Auslöser der im Verlauf von 24h wechselnden LH-Sekretion bei pubertären männlichen Rindern sein. In der Pars tuberalis der Hypophyse befinden sich die meisten Melatoninbindungsstellen ( NONNO et al., 1993 ) und von dort könnte die Regulation des GnRH- Pulsgenerators ausgehen. Für das Schaf, eine sehr photoperiodische Spezies, ist der Einfluß von Melatonin auf die saisonale Fortpflanzung nachgewiesen. STANKOV et al. (1991) postuliert, daß sich bei höher entwickelten Vertebraten ein phylogenetischer Trend

aufzeigt, der zur Reduktion von Gehirnteilen mit Melatoninbindungsstellen führt. Das domestizierte Rind ist, im Gegensatz zum Schaf, durch die jahrhunderte lange, intensive Nutzung ( mangelnder, natürlicher Selektionsdruck ) nur noch bedingt photoperiodisch. Vielleicht ist das wechselnde Sekretionsprofil von LH während der Pubertät ( ähnlich des Menschens ) ein ontogenetisches Relikt von Photoperiodismus!

**Heimke Eberhardt**

**LH pulsatility in pre- and postpubertal bulls with respect to melatonin secretion**

## **F. SUMMARY**

Pulsatility of LH was studied in four pre- and four postpubertal bulls during the course of 5 months ( Dec.93- Apr.94 ). Blood was collected every month via cannulae at 10 minute intervals for 4-5h during the day and 4-5h during the night. Serum concentrations of LH and melatonin was determined in each probe. The development of a radioimmunoassay for b-LH was an essential component of this project. Additionally testosterone was measured in pooled samples.

1. Results show that LH pulsatility is different in pre- and postpubertal animals. Five to nine months old bulls have more pulses with a higher amplitude than postpubertal bulls ( 13-17 months).
2. For the first time LH pulsatility was determined during both day and night. Pubertal animals expressed a diurnal rhythm in LH secretion with fewer and smaller pulses during the day than at night. Mean concentrations of LH did not differ.
3. Testosterone levels rose from month 5 to 9, then decreased to intermediate levels between months 10- 13 before rising again thereafter. In pubertal bulls there is a correlation between small concentrations of testosterone and high levels of LH before puberty and high levels of testosterone and low concentrations of LH after puberty. The change in the secretion of LH probably relates to the onset of steroidal negative feedback mechanisms as puberty precedes.
4. Clear day-night variations in melatonin production were seen. The day/night ratio changed from 1:7 in 5 months old bulls to 1:15 in 14 months old bulls. During the course of puberty concentration of melatonin at night, determined in samples collected 2-5h after sunset, increased. In postpubertal bulls the nightly concentration of melatonin was highest. At present it is unknown if this enhancement of melatonin production during puberty is of physiological relevance. High episodic fluctuations in melatonin secretion were seen during the night. Sympathetic impulses via activity in the SCN or changing blood flow to the brain ( epiphysis ) are discussed.

Melatonin might be the reason for daily variations in LH- secretion in pubertal bulls. The pituitary pars tuberalis contains most of the melatonin binding sites in the brain of bovines (NONNO et al., 1993 ). In photoperiodic species like sheep, melatonin is known to be responsible for seasonal reproduction. In higher vertebrates there is a phylogenetic trend in reducing brain areas with high concentrations of melatonin receptors ( STANKOV et al., 1991). The domesticated cattle, in contrast to sheep, has nearly lost seasonal reproduction in the course of thousands of years of intensive use in agriculture. Conceivably the daily variations in LH secretion during puberty are an ontogenetic remnant of bovine photoperiodism!