

## Puberteit en testisgroei in Karakoelramme gebore gedurende verskillende seisoene

A.S. Faure, J.C. Morgenthal\*<sup>1</sup> en F.J.L. Burger

Karakoelnavorsingstasie, Upington, 8800 Republiek van Suid-Afrika

Gedeelte van proefskrif vir die graad Ph.D (Agric.) in die Departement Mens- en Dierfisiologie, Universiteit van Stellenbosch

<sup>1</sup>Huidige adres: Departement Mens- en Dierfisiologie, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch, 7600 Republiek van Suid-Afrika

\* Aan wie korrespondensie gerig moet word

Ontvang 1 Oktober 1986

Thirty Karakul ram lambs, ten each born in summer, winter or spring were raised from birth to an age of 240 days with pen feeding to study the influence of season of birth on puberty and testis growth. During this period the average body mass and testis circumference increased linearly and were correlated ( $r = 0,97$ ) highly significantly ( $P < 0,001$ ). A regression equation  $Y = 0,5568 + 0,3277X$  ( $n = 102$ ;  $Sy.x = 0,9291$ ) where  $Y$  = testis circumference (cm) and  $X$  = body mass (kg) was calculated to predict testis circumference from body mass. From an average age of 80 – 152 days the average testis circumference increased more rapidly than the average body mass. Season of birth did not significantly influence the average body mass and testis circumference at anatomical and physiological puberty. Anatomical and physiological puberty occurred respectively at a mean age of  $123,8 \pm 21,7$  and  $139,6 \pm 15,4$  days, body mass of  $31,2 \pm 3,3$ ;  $33,2 \pm 4,0$  kg and testis circumference of  $11,0 \pm 1,5$  and  $12,4 \pm 1,1$  cm ( $n = 26$  and  $30$ ;  $\pm SD$ ) during the rapid testicular growth phase.

Dertig Karakoelramlammers, 10 elk gebore in die somer, winter of lente is vanaf geboorte tot 'n ouderdom van 240 dae grootgemaak met kraalvoeding om die invloed van seisoen van geboorte op puberteit en testisgroei te ondersoek. Die gemiddelde liggaamsmassa en testisomtrek neem gedurende hierdie periode lineêr toe, en is hoogs betekenisvol ( $P < 0,001$ ) gekorreleerd ( $r = 0,97$ ). 'n Regressievergelyking  $Y = 0,5568 + 0,3277X$  ( $n = 102$ ;  $Sy.x = 0,9291$ ) waar  $Y$  = testisomtrek (cm) en  $X$  = liggaamsmassa (kg) vir die voorspelling van die testisomtrek vanaf liggaamsmassa, is bereken. Die gemiddelde testisomtrek neem vanaf gemiddeld 80 – 152 dae ouderdom vinniger as die gemiddelde liggaamsmassa toe. Seisoen van geboorte het nie die gemiddelde liggaamsmassa en testisomtrek met anatomiese- en fisiologiese puberteit betekenisvol beïnvloed nie. Anatomiese- en fisiologiese puberteit het onderskeidelik by gemiddelde ouderdomme van  $123,8 \pm 21,7$  en  $139,6 \pm 15,4$  dae, liggaamsmassa van  $31,2 \pm 3,3$  en  $33,2 \pm 4,0$  kg en testisomtrek van  $11,0 \pm 1,5$  en  $12,4 \pm 1,1$  cm ( $n = 26$  en  $30$ ;  $\pm SA$ ) tydens die vinnige testikulêre groeifase voorgekom.

**Keywords:** Karakul rams, birth seasons, puberty, testis growth

Die reproduksietempo in skape word deur die gameetvrylating in die ooi bepaal. Aangesien dit in meeste skaaprasse laag is, word die suksesvolle bevrugting daarvan deur die ram beklemtoon vir optimale reproduksie. Inligting aangaande reproduksie en faktore wat dit in die ram beïnvloed is dus van kardinale belang, veral gesien in die lig van die ram tot ooi verhouding gedurende paring.

In die ram is daar tekens van seisoenale geslagsaktiwiteit soos verandering in testisgrootte, libido, semeneienskappe en testosteroonvlakke (Land, 1973; Schanbacher & Ford, 1979; Dufour, Fahmy & Minvielle, 1984), terwyl seisoen van geboorte seksuele ontwikkeling in ramlammers beïnvloed (Dýrmundsson & Lees, 1972; Howles, Webster & Haynes, 1980; Courot, *et al.*, 1975 in Hochereau-de Reviers, Land, Perreau & Thompson, 1984).

Boshoff, Gouws & Nel (1975) het gevind dat die Karakoelooi ( $28^{\circ}27'$  S) seisoenaal geslagsaktief is, terwyl seisoen van geboorte puberteit in oilammers beïnvloed (Watson & Gamble, 1961). In hoe 'n mate dit in die Karakoelram voorkom is egter onbekend. Hierdie studie is dus uitgevoer om vas te stel of seisoen van geboorte puberteit en testisgroei in die Karakoelram beïnvloed.

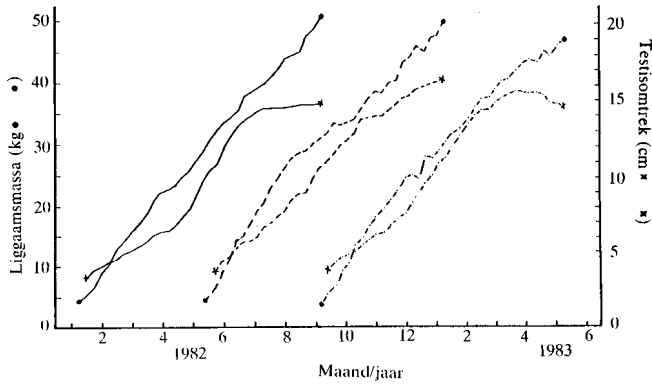
Dertig Karakoelramlammers, 10 elk gebore gedurende ( $\pm SA$ ) die somer ( $7 \pm 2,2/82$ ), winter ( $13 \pm 0,6/6/82$ ) of lente ( $5 \pm 3,5/10/82$ ) te Upington ( $28^{\circ}29'S$ ), is met groepkralvoeding tot 'n ouderdom van 240 dae grootgemaak. Ooie en hul ramlammers en later die ramlammers alleen, is vanaf speenouderdom (90 dae) met lusern en meliekopmeel gevoer (NRC, 1975).

Die liggaamsmassa en testisomtrek van beide testisse van alle proefdiere is vanaf geboorte weekliks tot 'n ouderdom van 34 weke (240 dae) bepaal. Die grootste testisbreedte-omtrek (cm) is met behulp van 'n nie-reknbare nylongedraad bepaal (Faure, 1986). Geen korreksie is vir skrotumveldikte gemaak nie.

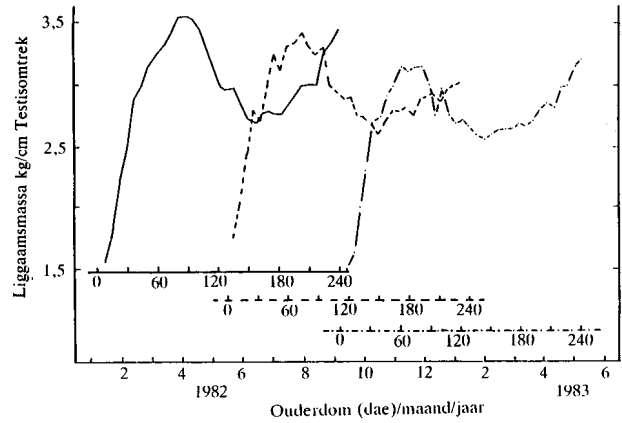
Penisontwikkeling, soos bepaal deur die ontsluiting van peniale aanhegting, is weekliks by alle ramme vanaf geboorte op 'n punt skaal van 0 – 5 volgens Pretorius & Marincowitz (1968) beoordeel. Ejakulate en afskeidings is weekliks by alle ramme vanaf die begin van peniale ontsluiting met behulp van elektro-stimulasie gekollekteer, en is mikroskopies vir spermselle ondersoek. Anatomiese- en fisiologiese puberteit word onderskeidelik gedefinieer as die volle ontsluiting van die penis en die voorkoms van eerste spermselle in die ejakulaat (Pretorius & Marincowitz, 1968).

Resultate is getoets vir verskille deur gebruik te maak van 'Student' se *t*-toets (Spiegel, 1961).

Testisomtrek van beide testes is gemeet en aangesien geen betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) verskil in omtrek tussen die linker en regter testis verkry is nie, soos ook deur Jooste (1972) gevind, is data gepoel en as 'n enkeltestis-gemiddeld bereken. Die gemiddelde liggaamsmassa en testisomtrek van ramme gebore in die somer, winter en lente (Figuur 1) neem vanaf geboorte tot onderskeidelik 'n ouderdom van ongeveer 25, 30 en 27 weke lineêr toe.



**Figuur 1** Gemiddelde liggaamsmassa en testisomtrek van ramme (10/seisoen) gebore in die somer (—), winter (---) en lente (- · - · -) vanaf geboorte tot ouderdom 34 weke (240 dae)



**Figuur 2** Verhouding tussen liggaamsmassa en testisomtrek van ramme (10/seisoen) gebore in die somer (—), winter (---) en lente (- · - · -) gedurende die proefperiode

Hierna begin die toename in testisomtrek afplat ondanks 'n verdere lineêre toename in liggaamsmassa deur die onderskeie geboortegroepe.

Die liggaamsmassa en testisomtrek van ramlamers gebore gedurende die somer, winter en lente is vanaf geboorte tot ouderdom 34 weke hoogs betekenisvol ( $P < 0,001$ ) positief gekorreleerd met korrelasiekoëffisiënte van onderskeidelik 0,97, 0,98 en 0,98. Colyer (1971) en Dýrmundsson & Lees (1972) het 'n soortgelyke verwantskap gevind. Teen die einde van die periode is daar egter tekens dat die verwantskap in al drie die geboortegroepe afplat. Deur die liggaamsmassa- en testisomtrek-data van die drie geboorteseisoene te poel vir die periode vanaf geboorte tot 34-weke-ouderdom, is die volgende regressievergelyking vir die voorspelling van testisomtrek vanaf liggaamsmassa bereken:  $Y = 0,5568 + 0,3277X$  ( $n = 102$ ;  $r = 0,9747$ ;  $Sy.x = 0,001$ ), waar  $Y =$  testisomtrek (cm) en  $X =$  liggaamsmassa (kg).

Die direkte verwantskap tussen die gemiddelde liggaamsmassa- en testisomtrek-verandering van ramme gebore in die somer, winter en lente vanaf geboorte tot ouderdom 34 weke neem in drie fases toe of af (Figuur 2). Die gemiddelde testisomtrek van ramme gebore gedurende die somer, winter en lente neem stadiger toe as die gemiddelde liggaamsmassa vanaf geboorte tot respektiewelik 81-, 75- en 85(gemiddeld 80)-dae-ouderdom, waarna dit vinniger as die liggaamsmassa tot respektiewelik 159-, 150- en 147(gemiddeld 152)-dae ouderdom toeneem. Hierna neem die liggaamsmassa weer vinniger as die testisomtrek toe. 'n Soortgelyke tendens van 'n vinniger toename in testisomtrek is ook deur Skinner (1970, 1971) en Colyer (1971) gevind, wat in die huidige studie by ramme gebore in die somer, winter en lente vanaf gemiddelde liggaamsmassas van onderskeidelik ongeveer 22, 26 en 24 kg plaasgevind het.

Die gemiddelde ouderdom, liggaamsmassa en testisomtrek ten tye van anatomiese- en fisiologiese puberteit van ramme gebore gedurende die somer, winter en lente verskil slegs betekenisvol ( $P < 0,05$ ) ten opsigte van 'n hoër ouderdom waarby ramme gebore in die somer anatomiese- en fisiologiese puberteit bereik het (Tabelle 1 en 2).

**Tabel 1** Gemiddelde ( $\pm SA$ ) ouderdom (dae), liggaamsmassa (kg) en testisomtrek (cm) met anatomiese puberteit van ramme gebore in die somer ( $n = 10$ ), winter ( $n = 8$ ) en lente ( $n = 8$ )

Eienskap	Seisoene		
	Somer	Winter	Lente
Ouderdom	140,20 $\pm$ 18,13 <sup>ab</sup>	114,75 $\pm$ 23,59 <sup>a</sup>	112,25 $\pm$ 23,67 <sup>b</sup>
Liggaamsmassa	32,20 $\pm$ 4,12	31,94 $\pm$ 2,81	29,06 $\pm$ 2,41
Testisomtrek	11,50 $\pm$ 1,10	11,04 $\pm$ 1,52	10,21 $\pm$ 1,85

<sup>a,b</sup> Gemiddeldes reglynig horisontaal met dieselfde boskrif verskil betekenisvol (<sup>a</sup> $P < 0,05$ ; <sup>b</sup> $P < 0,025$ )

**Tabel 2** Gemiddelde ( $\pm SA$ ) ouderdom (dae), liggaamsmassa (kg) en testisomtrek (cm) met fisiologiese puberteit van ramme gebore in die somer ( $n = 10$ ), winter ( $n = 8$ ) en lente ( $n = 8$ )

Eienskap	Seisoene		
	Somer	Winter	Lente
Ouderdom	152,70 $\pm$ 15,27 <sup>ab</sup>	132,09 $\pm$ 15,68 <sup>a</sup>	134,70 $\pm$ 15,28 <sup>b</sup>
Liggaamsmassa	35,00 $\pm$ 3,82	32,59 $\pm$ 4,69	32,00 $\pm$ 3,40
Testisomtrek	12,85 $\pm$ 1,11	12,14 $\pm$ 0,55	12,26 $\pm$ 1,35

<sup>a,b</sup> Gemiddeldes reglynig horisontaal met dieselfde boskrif verskil betekenisvol (<sup>a</sup> $P < 0,01$ ; <sup>b</sup> $P < 0,025$ )

Volle peniale ontsluiting in twee ramme elk in die winter- en lente-geboortegroep het na die voorkoms van die eerste spermselle in die ejakulaat (fisiologiese puberteit) voorgekom. Die ramme is vir die berekening van die gemiddelde parameters met anatomiese puberteit (Tabel 1) buite rekening gelaat. Waar die bereiking van anatomiese- en fisiologiese puberteit deur drie parameters, naamlik ouderdom, liggaamsmassa en testisomtrek, beskryf is, en slegs statisties tussen geboorteseisoene verskil ten opsigte van 'n hoër ouderdom waarby ramme ge-

gebore in die somer dit bereik het (Tabelle 1 en 2), kan aanvaar word dat seisoen van geboorte nie anatomiese- en fisiologiese puberteit in Karakoelramme beïnvloed nie. Dit word ondersteun deur die bevindings dat seisoen van geboorte (dagliglengte) nie die testismassa (Hocheureau-de Reviere, *et al.*, 1984), testisdeursnee (Land, Drury & Fordyce, 1979) en -groei (Howles, *et al.*, 1980) in ramlammers beïnvloed nie. Karakoelramme met kraalvoeding bereik anatomiese- en fisiologiese puberteit by 'n gemiddelde ouderdom, liggaamsmassa en testisomtrek van onderskeidelik  $123,77 \pm 21,68$ ,  $139,58 \pm 15,42$  dae;  $31,15 \pm 3,28$ ,  $33,18 \pm 4,03$  kg en  $10,96 \pm 1,49$ ,  $12,41 \pm 1,05$  cm ( $n = 26$  en  $30$ ;  $\pm SA$ ). Anatomiese- en fisiologiese puberteit het dus tydens die vinnige testikulêre groeifase (ouderdom 80 – 152 dae) voorgekom, wat ooreenkom met die bevindings van Foster, Mickelson, Ryan, Coon, Drongowski & Holt (1978) dat puberteit in ramme geassosieer word met 'n vinnige toename in testikulêre groei.

### Verwysings

- BOSHOF, D.A., GOUWS, D.J. & NEL, J.A., 1975. Die reproduksiepatroon van vyf skaaprasse onder ekstensiewe toestande. *S.-Afr. Tydskr. Veek.* 5, 37.
- COLYER, R.J., 1971. Development of the testis and epididymis of the Clun Forest ram. *J. agric. Sci., Camb.* 76, 433.
- DUFOUR, J.J., FAHMY, M.H. & MINVIELLE, F., 1984. Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season. *J. Anim. Sci.* 58, 416.
- DÝRMUNDSSON, O.R. & LEES, J.L., 1972. Pubertal development of Clun Forest ram lambs in relation to time of birth. *J. agric. Sci., Camb.* 79, 83.
- FAURE, A.S., 1986. Die invloed van sekere omgewingsfaktore op die geslagsontwikkeling en reproduksievermoë van Karakoelskape. Ph. D. Agric.-proefskrif. Universiteit van Stellenbosch.
- FOSTER, D.L., MICKELSON, I.H., RYAN, K.D., COON, G.A. DRONGOWSKI, R.A. & HOLT, J.A., 1978. Ontogeny of pulsatile luteinizing hormone and testosterone secretion in male lambs. *Endocrinology* 102, 1137.
- HOCHEREAU-DE REVIERS, M., LAND, R.B., PERREAU, C. & THOMPSON, R., 1984. Effect of season of birth and of hemicastration on the histology of the testis of 6-month-old lambs. *J. Reprod. Fert.* 70, 157.
- HOWLES, C.M., WEBSTER, G.M. & HAYNES, N.B., 1980. The effect of rearing under a long or short photoperiod on testis growth, plasma testosterone and prolactin concentrations and the development of sexual behaviour in rams. *J. Reprod. Fert.* 60, 437.
- JOOSTE, P.L., 1972. Die invloed van temperatuur op vrugbaarheid van Karakoelramme. M.Sc. (Agric.) tesis. Universiteit van Stellenbosch.
- LAND, R.B., 1973. The expression of female sex limited characters in the male. *Nature* 241, 208.
- LAND, R.B., DRURY, D.J. & FORDYCE, M., 1979. Season of birth and the response to hemicastration in lambs. *Anim. Prod.* 29, 379.
- PRETORIUS, P.S. & MARCOWITZ, G., 1968. Post-natal penis development, testes descent and puberty in Merino ram lambs on different planes of nutrition. *S. Afr. J. Agric. Sci.* 11, 319.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1975. Nutrient requirements of domestic animals. 5. Nutrient requirements of sheep. National Academy of Sciences, Washington.
- SCHANBACHER, B.D. & FORD, J.J., 1979. Photoperiodic regulation of ovine spermatogenesis: relationship to serum hormones. *Biol. Reprod.* 20, 719.
- SKINNER, J.D., 1970. Post-natal development of the male reproductive tract of two indigenous fat-tailed South African sheep, the Pedi, and the Namaqua. *Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod.* 9, 195.
- SKINNER, J.D., 1971. Post-natal development of the reproductive tract in the Dorper ram. *Agroanimalia* 3, 7.
- SPIEGEL, M.R., 1961. Statistics. Schaum's outline series. Theory and problems. Schaum Publishing Co. New York.
- WATSON, R.H. & GAMBLE, L.C., 1961. Puberty in the Merino ewe with special reference to the influence of season of birth upon its occurrence. *Aust. J. agric. Res.* 12, 124.