



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

### **Puberdade em fêmeas ovinas**

---

Claudia Dias Monteiro<sup>1</sup>, Sony Dimas Bicudo<sup>2</sup> e Hugo Shisei Toma<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Médica Veterinária, Doutoranda do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Unesp-Botucatu. Distrito Rubião Junior s/n Unesp FMVZ Departamento Reprodução Animal Cep18606-000 Tel: 14 38116249 vettragi@ig.com.br

<sup>2</sup>Médico Veterinário, Professor Titular do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Unesp-Botucatu.

<sup>3</sup>Médico Veterinário, Mestrando do Departamento de Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Unesp-Botucatu.

---

#### **Resumo**

A maioria das raças ovinas apresenta um modelo de reprodução sazonal com incidência de ciclos estrais concentrados durante o outono e inverno. Um dos principais fatores responsáveis por essa estacionalidade é o fotoperíodo. Há várias definições quanto ao início da puberdade, como: idade ao primeiro estro, idade à primeira ovulação e idade em qual a fêmea suporta a gravidez sem efeitos deletérios futuros. Em fêmeas ovinas esta idade está entre 4 e 14 meses. Próximo à primeira ovulação, verifica-se aumento na pulsatilidade de LH, através da diminuição de receptores hipotalâmicos de estradiol. Vários fatores influenciam o desencadeamento da puberdade em ovelhas, entre eles

podemos citar a nutrição, a genética, a estação de nascimento e as interações sociais. O neuropeptídeo Y (NPY) está associado com a percepção do hipotálamo ao estado nutricional, e é influenciado por variações endócrinas, especificamente em hormônios como a leptina e insulina. O conhecimento destes fatores possibilita a antecipação da entrada à puberdade de fêmeas ovinas e conseqüentemente maior rentabilidade na cadeia produtiva de ovinos.

**Palavras-chave:** Desencadeamento, Puberdade, Ovelhas.

## **Puberty in ewes**

### **Abstract**

Ewes present a model of seasonal reproduction with incidence of estrous cycles concentrated during the autumn and winter. One of the main responsible factors for that characteristic is the photoperiod. There are several definitions as for the beginning of the puberty, as: age to the first estrus, age to the first ovulation and age in which the female supports the pregnancy without future harmful effects. In ewes this age is between 4 and 14 months. Close to the first ovulation, increase is verified in the pulsatility of LH, through the decrease of hypothalamic receptor estradiol. Several factors influence the onset of puberty in sheep; among them we can mention the nutrition, the genetics, the station from birth and the social interactions. The neuropeptide Y (NPY) this associated with the perception of the hypothalamus to the nutritional state, and it is influenced by endocrine variations, specifically in hormones as the leptin and insulin. The knowledge of these factors makes possible the anticipation of the entrance to the puberty of ewes and consequently larger profitability in the productive chain of ovine.

**Keywords:** Onset, Puberty, Ewes.

### **1- Introdução**

O início da atividade sexual, tanto em machos quanto em fêmeas, é de grande importância na exploração animal, principalmente para o retorno econômico da atividade, que se iniciam somente quando os animais entram na

fase produtiva (SOUZA et al, 2003). Vários fatores afetam esta antecipação, entre eles podemos citar: genética, nutrição, época de nascimento, relações sociais, peso corporal, depósito de gordura corporal, concentração de glicose sanguínea, taxas plasmáticas de leptina, triiodotironina e tiroxina. Estes e outros fatores modulam, de forma ainda não totalmente conhecida, a liberação, frequência e pulso de gonadotrofinas (SENGHER; 2003).

Durante o primeiro ano de atividade reprodutiva a fertilidade de fêmeas ovinas jovens é baixa comparada à de ovelhas adultas. Uma série de indicativos demonstra que as fêmeas ovinas continuam sexualmente imaturas por algum tempo após atingirem a puberdade, quando definida como a ocorrência do primeiro estro (SASA; 2002). A imaturidade é caracterizada por eventos que incluem estro de curta duração e a baixa intensidade de sua manifestação (SASA; 2002), bem como a presença de ovulações sem manifestação de estro e de ciclos estrais irregulares ou longos (BATHAEI; 1996).

Em fêmeas ovinas jovens os sinais comportamentais do cio são usualmente fracos e a intensidade é menos marcante do que em ovelhas adultas. Além disso, a duração do cio é normalmente mais curta do que em adultas. As ovelhas adultas apresentam em média 6 a 11 cios durante a época de reprodução e as borregas 2 a 6. Os ciclos estrais são menos regulares e a incidência de cio silencioso é mais freqüente, principalmente em fêmeas ovinas jovens com uma taxa de crescimento baixa. Além disso, a taxa de ovulação é menor e a taxa de mortalidade embrionária mais elevada em borregas do que em ovelhas aparentemente, relacionados com uma deficiente produção de hormônios (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

Os processos reprodutivos dos animais domésticos obedecem a uma interação entre fatores intrínsecos e extrínsecos. Dentro dos fatores intrínsecos há uma sintonia de estímulos provocados por vários hormônios a órgãos alvo que culmina no aparecimento da puberdade, além da idade, peso vivo e crescimento. Entre os fatores extrínsecos pode-se citar como exemplo a luz e a temperatura, que também influenciam no comportamento reprodutivo dos

ovinos, para o desencadeamento da puberdade (FREITAS & NUNES; 1992; GARNER & HAFEZ; 2004).

## **2- Desenvolvimento**

### **2.1 Ciclo reprodutivo de ovelhas**

Ovinos apresentam sazonalidade reprodutiva com incidência de ciclos estrais concentrados durante o outono e inverno (SASA et al, 2001). Um dos principais fatores responsáveis por essa estacionalidade é o fotoperíodo, sua influência na reprodução das fêmeas tem como interdependência a latitude, em caráter diretamente proporcional (CHAMINEAU et al, 1993).

A exposição ao fotoperíodo de uma estação influencia a cronometragem de atividade reprodutiva da estação subsequente (SUNDERLAND et al, 1995).

O estro, em ovelhas, varia de 20 a 36 horas, com média de 26 horas (LINDSAY; 1991; JAINUDEEN & HAFEZ; 1993). A ovulação é espontânea e ocorre no final do estro, cerca de 24 -27 horas após o início. Ovulações duplas e triplas são comuns, e estas ocorrem dentro de 2 horas após a primeira ovulação (LINDSAY; 1991).

A ovelha adulta produz "ondas" de folículos antrais, com folículos emergindo, aproximadamente a cada 4 dias, os de 2-3mm se agrupam e alguns crescem a um tamanho máximo de 4-7mm de diâmetro antes da regressão ou ovulação (RAWLINGS et al, 2003).

Lamming & Mann (1995) descreveram que o estímulo hormonal para o estro é o estradiol, porém um período de exposição a progesterona, de 6-8 dias é essencial para que a fêmea seja sensível ao estrógeno. Estes autores relacionaram a ocorrência de ovulação silenciosa no início da estação reprodutiva em ovelhas adultas e no início da puberdade, devido à falta de progesterona. Assim, enfatizaram que a progesterona é necessária para a expressão do comportamento estral e é fornecida pelo corpo lúteo formado na primeira ovulação silenciosa.

## **2.2 Controle endócrino na fase de transição pré-púbere / púbere**

Há várias definições quanto ao início da puberdade, entre elas: idade ao primeiro estro, idade à primeira ovulação, idade em qual a fêmea suporta a gravidez sem efeitos deletérios futuros, este último principalmente relacionado ao peso corporal. Em fêmeas ovinas jovens esta idade está entre 4 e 14 meses (SENGHER; 2003).

A puberdade nas fêmeas é definida com a apresentação clínica do primeiro estro, porém na maioria das vezes apresenta-se com uma fertilidade baixa, pois a taxa de hormônios gonadotróficos ainda é insuficiente para desencadear uma ovulação (SASA et al, 2002).

Raças que possuem crescimento rápido com as Suffolk, Finnsheep e Hampshire tendem a entrar na puberdade mais cedo que as de crescimento mais lento, como a Merino. O primeiro estro ocorre quando a ovelhas apresenta 30-50 kg de peso corporal (JAINUDEEN & HAFEZ; 1993).

Quando com peso corpóreo ideal para atingir a maturidade sexual o fotoperíodo vai determinar o início da puberdade na estação quando ocorre a diminuição do comprimento do dia. Somente ovelhas que tenham sido expostas aos dias longos e então dias curtos, podem atingir seu desenvolvimento sexual (JAINUDEEN & HAFEZ; 1993).

A maturação sexual é marcada pelo aumento na frequência dos pulsos de LH devido à diminuição da sensibilidade ao estradiol (DAY et al, 1987).

O estímulo adequado para liberação de gonadotrofinas no lobo anterior da pituitária necessita de secreção de GnRH na frequência e quantidade apropriadas para tal. Na fase pré-púbere neurônios pré-sinápticos não possuem habilidade em transmitir a informação ao hipotálamo. A função destes parece ser influenciada por diversos fatores como: plano nutricional, exposição a determinados ambientes, relações sociais e genéticas, entre outros. (SENGHER; 2003).

A sensibilidade ao estrógeno é maior no período pré-púbere podendo ser controlada por neurônios localizados na área pré-óptica medial do hipotálamo,

sensibilidade que pode ser controlada expondo os neurônios ao estrógeno (CARDOSO & NOGUEIRA; 2007).

A função do aumento na secreção das gonadotrofinas pós-nascimento, provavelmente, estimula o desenvolvimento de um pool de folículos antrais e, além disso, pode refletir em uma maturação do eixo hipotalâmico-hipofisário precoce. Esta atividade endócrina inicial, posteriormente é suprimida pelo feedback negativo do estradiol até que a borrega possua peso corporal ou estado metabólico maturo para se reproduzir (RAWLINGS et al, 2003).

As principais hipóteses que explicam os fatores responsáveis pelo bloqueio da atividade gonadal, nos animais pré-púberes são a teoria gonadostática, que preconiza que o estradiol provoca um feedback negativo no hipotálamo, em excesso, diminuindo a secreção de gonadotrofinas; e a teoria neural que é explicada pela inibição provocada pelos opióides endógenos, suprimindo o sistema neural dopaminérgico. O sistema neural adrenérgico também possui papel estimulatório na secreção de gonadotrofinas (CARDOSO & NOGUEIRA; 2007).

Nas fêmeas ovinas jovens pré-púberes, o eixo hipotalâmico-hipofisário é funcionalmente competente, porém os folículos não chegam ao estágio pré-ovulatório, pois o perfil de liberação do LH é caracterizado por pulsos de baixa freqüência. Quando as fêmeas atingem a fase peri-púbere, há aumento na freqüência de pulsos de LH, maturação dos folículos ovarianos e aumento na concentração de estradiol e conseqüentemente, estro e pico pré-ovulatório de LH (SCHILLO et al, 1992).

Alterações no oviduto e corno uterino acontecem histo-morfologicamente durante a transição para a puberdade em ovelhas. Estas mudanças podem ser relacionadas à diminuição de fertilidade associada a fêmeas ovinas jovens quando em sua primeira estação de procriação (LEWIS & BERARDINELLI; 2001).

Na puberdade, fêmeas jovens ainda têm que experimentar uma mudança cíclica de progesterona seguida por estimulação estrogênica, é provável que esta exposição prévia a progesterona antes da ovulação seguinte

altere os mecanismos pelos quais estes tecidos respondem ao estrógeno fêmea pré-púbere (LEWIS & BERARDINELLI; 2001).

### **2.3 Neuropeptídeo Y e Leptina**

O neuropeptídeo Y (NPY) está associado com a percepção do hipotálamo ao estado nutricional, e é influenciado por variações endócrinas, especificamente, na leptina e insulina.

O NPY é um potente e crônico inibidor da secreção de LH e também, potencial estimulador da secreção de GH em ovelhas maduras. Assim, o aumento de NPY que acontece concomitante com a nutrição reduzida é um significativo contribuinte da redução nas concentrações periféricas de LH e elevação nas concentrações periféricas de GH que animais desnutridos (MORRISON et al, 2002).

O neuropeptídeo Y foi proposto como mediador primário da ação da leptina no hipotálamo para regular a secreção dos hormônios luteinizante e de crescimento (BARB & KRAELING; 2004).

Em longo prazo, a dieta que contém quantias de proteína restritas, mas ótima energia afeta a densidade de neurônios de NPY dentro de áreas que regulam crescimento e reprodução do hipotálamo de borregas. Isto sugere que um aumento no número de neurônios de NPY pode ser resultado de efeitos nutricionais como baixos níveis de proteína dietética. Então, NPY possivelmente é o fator que liga a neuromodulação entre condições nutricionais e hormônios somatotróficos e gonadotróficos no sistema nervoso central em ovelhas (POLKOWSKA & GLADYSZ; 2001).

Neuropeptídeo Y (NPY) é um estimulante de apetite, um peptídeo de 36 aminoácidos sintetizado nos núcleos arqueados do hipotálamo e secretado de terminações nervosas dentro de núcleos paraventriculares. As ações de NPY são mediadas por uma família de subtipos de receptor nomeados Y1 - Y6, com ações de indução de ingestão principalmente mediadas, pelos subtipos Y1 e Y5 (EL-HADDAD et al, 2003).

Na ovelha a área que sintetiza NPY está localizada nos núcleos arqueados. Do núcleo projetam-se axônios de NPY para as outras áreas do

hipotálamo, principalmente paraventricular, eminência medial, e área preóptica medial (POLKOWSKA & GLADYSZ; 2001).

Talvez, os padrões de secreção de LH em ovelhas são mais sensíveis a níveis crescentes de NPY do que a cronicamente altos. Assim se explicaria o paradoxo de alguns animais que mesmo cronicamente desnutridos são capazes de se reproduzir (MORRISON et al, 2002).

O NPY estimula a ingestão e diminui a termogênese de gordura marrom, além de estar relacionado com o aumento dos níveis plasmáticos de insulina e de corticosteróides, acredita-se que o mesmo sirva como mediador em algumas ações da leptina no hipotálamo. O aumento dos níveis de leptina, devido à grande quantidade de gordura depositada, diminui a expressão do NPY. Dessa forma, o sistema nervoso simpático é ativado e a produção de calor no tecido adiposo marrom é estimulada resultando em aumento no gasto de energia corporal e perda de peso (SALMAN et al, 2007).

A leptina é uma proteína de 16 Kda que consiste de 146 aminoácidos, é sintetizada principalmente através de tecido gorduroso e segregada no fluxo sanguíneo.

O hipotálamo parece ser o local fundamental de ação, porém, são achados receptores de leptina em outras regiões do cérebro como a pituitária (BARB & KRAELING; 2004).

A síntese da leptina em ruminantes é incrementada em longo prazo com o aumento da camada de gordura no corpo (tamanho e, ou número de adipócitos). O fotoperíodo (no caso de ovinos) e o nível nutricional afetam a expressão da leptina em médio prazo. Em curto prazo (após a refeição), a regulação da síntese e secreção da leptina é mais complexa e envolve interações entre os metabólitos no sangue (glicose, ácidos graxos não esterificados, corpos cetônicos, etc.) e os hormônios (insulina, GH, catecolaminas e glicocorticóides) (SALMAN et al, 2007).

O tamanho dos adipócitos pode ser o fator determinante pela expressão do RNAm da leptina. Além do tamanho dos adipócitos brancos, que reflete a quantidade de gordura armazenada, a insulina também deve ter importância

sobre a quantidade de leptina secretada. Outros fatores como sexo, idade, dieta e jejum parecem estar relacionados com expressão do gene da obesidade (SALMAN et al, 2007).

A leptina modula diretamente o ovário, endométrio e testículo, além de alterar a qualidade de oócitos, o desenvolvimento de embriões, a pré-implantação e a placenta (KULCSÁR et al, 2005).

A leptina exerce um efeito trans-sinapse através dos neuropeptídeos hipotalâmicos NPY e proopiomelanocortina (POMC). A leptina estimula a expressão do POMC, que por sua vez resulta no aumento da produção de hormônio alfa melanócito estimulante ( $\alpha$ -MSH), o qual estimula a saciedade (SALMAN et al, 2007).

Entretanto, parece que o NPY é o mediador primário da ação da leptina no hipotálamo sobre a regulação do LH e da somatotropina (SALMAN et al, 2007).

Em roedores e primatas a expressão do gene de leptina em adipócitos e/ou nível circulante de leptina são estimulados pela insulina, glicocorticóides, endotoxinas bacterianas, e citocinas pré-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral (TNF) e interleucina (IL1), e suprimidos através de estímulos adrenérgicos. A produção e concentração plasmática de insulina e glicocorticóides são diminuídas, e as de catecolaminas são aumentadas pela leptina. A leptina circulante também pode interagir com a liberação endógena de hormônio de crescimento (GH), prolactina, glucagon, hormônios da tireóide, como também dos esteróides genitais (KULCSÁR et al, 2005).

A insulina pode ser um importante componente nos mecanismos do hipotálamo que regulam a secreção da pituitária de LH em ruminantes, a expressão de receptores de leptina pode ser importante nestes processos quando o animal está em um estado desnutrido (DANIEL et al, 2000).

Apesar de ovelhas serem responsivas aos efeitos anoréxicos de infusão intracerebroventricular de leptina a ingestão de alimentos em borregas em crescimento não é afetada por infusão intravenosa de leptina. A leptina pode não fazer um papel direto, mas potencialmente um papel permissivo, na

regulação da insulina periférica, IGF-1, cortisol, ou concentrações de tiroxina em cordeiros bem nutridos (MORRISON et al, 2002).

## **2.4 Puberdade e genética**

A prolificidade é um dos parâmetros mais importantes quanto ao impacto econômico na indústria da criação de ovinos, os efeitos da presença de uma ou duas cópias do gene *Boroola* não só foi estudado em fisiologia reprodutiva ou genética, mas também em características de produção e administração em numerosos países (ABELLA et al, 2005).

O melhoramento genético ajuda diretamente a produtividade da criação de ovinos, a melhora numérica da produtividade pode ser controlada por seleções genéticas. Um critério de seleção que está sendo estudado é a presença do gene *Boroola*, que em alguns animais caracteriza ganho de peso, podendo influenciar diretamente a idade a puberdade, pois animais que contenham este gene, apresentam maior facilidade de ganho de peso e desenvolvem suas atividades sexuais mais cedo (DELGADO et al, 2000).

As características reprodutivas mostram uma heterose mais elevada do que as características produtivas, isto significa que elas podem ser melhoradas através dos cruzamentos entre diferentes raças. Fêmeas ovinas jovens resultantes de cruzamentos planejados podem apresentar um melhor desempenho reprodutivo do que borregas de raças puras (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

A existência da variabilidade individual, observada entre exemplares de uma mesma raça permite a prática da seleção genética. A seleção de fêmeas ovinas que apresentam melhor desempenho reprodutivo associada a uma boa alimentação pode melhorar os índices do rebanho, entretanto, fêmeas com baixas taxas de ovulação na sua primeira estação podem alcançar uma elevada taxa de ovulação e alta incidência de partos gemelares durante a sua vida reprodutiva futura. Neste caso, corre-se o risco de descartar animais de elevado mérito reprodutivo, quando a taxa de ovulação é o único critério de seleção (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

As altas taxas de ovulação e prolificidade de ovelhas Merino Booroola ocorrem devido a um limitado número de genes estritamente unidos ou por um único gene autossômico. Este gene é chamado de FecB (ABELLA et al, 2005).

O impacto da presença do gene FecB no peso ao nascimento, taxa de crescimento pós-natal e idade ou peso a puberdade em fêmeas é pouco significativa, só pode ser observado em determinadas fases do crescimento do animal (ABELLA et al, 2005).

Existem diferenças entre as raças no que diz respeito à idade e peso corporal ao primeiro cio. Raças precoces, como as de origem inglesa, atingem a puberdade com idade menor (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

## **2.5 Puberdade e nutrição**

A nutrição influencia diretamente a fertilidade de ruminantes pelo eixo hipotálamo-hipófise-gônada. Isto se deve à participação da nutrição na foliculogênese, principalmente através de mecanismos de sinalização metabólica (SCARAMUZZI et al, 2006).

A alimentação influencia a reprodução ativando o hipotálamo e a hipófise na secreção de hormônios libertadores de gonadotrofinas (GnRH), hormônio luteinizante (LH), e hormônio folículo estimulante (FSH), hormônios controladores da fisiologia reprodutiva (GARNER & HAFEZ; 2004).

Em geral, o desenvolvimento sexual dos ovinos aparece mais associado ao desenvolvimento corporal do que a idade cronológica. Bielli et al., (2000), constataram que quando há um aumento de alimento fornecido aos ovinos, há um alcance precoce na puberdade destes animais.

Para entrada na estação de acasalamento, as fêmeas ovinas jovens devem ter atingido 60% do peso adulto das ovelhas do rebanho. Além disso, elas devem receber uma boa alimentação para que sejam capazes de manter a gestação e continuar seu desenvolvimento (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

O peso a primeira concepção tem sido utilizado como recomendação prática de introduzir fêmeas ovinas na reprodução. Segundo Chappell (1993), as borregas devem atingir dois terços do seu peso adulto para entrarem na

vida reprodutiva. Considerando um peso ao nascimento de 5 kg em cordeiras, idade a primeira cobertura de 223 dias e idade à primeira parição ao redor de 12 - 13 meses, Chappell propôs um ganho de peso médio diário de 201 gramas para fêmeas lanadas.

Uma deficiente ingestão de Cu pode reduzir concentrações de LH e FSH e provavelmente também a sensibilidade de receptor para estes hormônios (PLESSIS et al, 1999).

Em ovinos um aumento na ingestão alimentar pode aumentar a taxa de ovulação, enquanto restrições podem reduzir o número de folículos ovulatórios (SARTORI & MOLLO; 2007).

Subnutrição durante os meses iniciais de vida causa uma redução no desempenho reprodutivo vitalício, independente da nutrição durante a vida adulta, deve-se fornecer recursos alimentares para esta fase do ciclo de produção para assegurar o desempenho reprodutivo futuro (ROBINSON et al, 2006).

A utilização do flushing antes da reprodução, para as fêmeas ovinas jovens, não tem um efeito claro na taxa de ovulação. Já a alimentação com altos níveis de energia pode estar associada com uma elevada incidência de infertilidade (excesso de gordura não é sinônimo de alta fertilidade). Na verdade, é o padrão de crescimento inicial das cordeiras que pode afetar o potencial reprodutivo (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

Os centros neurais recebem informações dos ambientes interno e externo, como temperatura, estresse, interações sociais e especialmente do status nutricional. Esta informação é conduzida ao hipotálamo e traduzida através de sinais neuroendócrinos como GnRH que interfere na pulsatilidade do LH e na liberação de FSH e conseqüentemente refletindo nas funções ovarianas, tal como na esteroidogênese (SCHILLO et al, 1992; AMSTALDEN et al, 2000; OLIVEIRA; 2006).

Schillo et al. (1992) relataram que, dietas com restrição de energia impediram que a freqüência de pulsos de LH aumentasse em fêmeas com ovários intactos, ovariectomizadas e ovariectomizadas tratadas com estradiol.

Na revisão de Nogueira (2004) também mostrou que, o aumento do consumo de proteína resultou em idade mais precoce e maiores pesos à puberdade.

O aumento da nutrição da mãe no período pós-parto influencia de forma positiva o crescimento e a idade à puberdade das filhas. A quantidade de proteína ingerida resulta em aumento de peso e decréscimo na idade à puberdade (CARDOSO & NOGUEIRA; 2007).

Restrição de proteína e energia na dieta influencia a idade a puberdade em ovelhas sendo que a restrição de energia tem uma maior influência em atrasar o começo de puberdade que restrição de proteína (BOULANOUAR et al, 1995).

## **2.6 Puberdade e interações sociais**

Heape em 1901 foi o primeiro a sugerir que em várias espécies de mamíferos a presença do macho poderia acelerar o começo de puberdade (REKWOT et al, 2000).

A introdução de carneiros em rebanhos de fêmeas ovinas jovens durante a transição do período não reprodutivo para o reprodutivo pode resultar em uma significativa sincronização dosaios e das primeiras coberturas (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

O termo ferormônio ocorre a substâncias químicas segregadas externamente por um animal pela urina, fezes ou secretadas por glândulas cutâneas e causa reações específicas em indivíduos receptores da mesma espécie; há a ocorrência de um comportamento específico, de mudanças fisiológicas nos sistemas endócrino ou reprodutivo. Estas interações entre sexos ocorrem principalmente por estímulos olfatório, visual, audíveis e táteis (REKWOT et al, 2000).

Os ovinos sofrem grande influência da interação social, um animal jovem pode atingir a sua maturidade sexual antes do previsto pela convivência de animais adultos em atividade reprodutiva. Os jovens se interessam por animais

mais velhos e desenvolvem antecipadamente seu instinto, libido e acabam atingindo a puberdade com menor idade (MOBINI et al, 2002).

As fêmeas também apresentam influência em relação à interação social, geralmente fêmeas expostas periodicamente a animais ciclando tendem a atingir a puberdade mais cedo (MOBINI et al, 2002).

O macho, pela investigação da urina das fêmeas e da região púbica pode através do olfato determinar a fase do ciclo estral das ovelhas. Estes ferormônios podem agir como atrativos e ou indutores de atividade sexual (REKWOT et al, 2000).

O órgão vômero-nasal (VNO) interpreta as informações obtidas através do cheiro e lambedura da região púbica das fêmeas. O VNO é como um quimiorreceptor especializado na descoberta do estro, liberação, controle e coordenação de atividade sexual. O VNO contém receptores para ferormônios pouco voláteis da urina e secreções vaginais (REKWOT et al, 2000).

A bioestimulação tem papéis importantes na reprodução, como acelerar a maturidade sexual, induzir a ovulação, reduzir o tempo de anestro pós parto e também o coito em muitas espécies de mamíferos como roedores, animais selvagens, suínos, ovelhas, cabras e gado (REKWOT et al, 2000).

## **2.7 Puberdade e estação de nascimento**

A estação de monta de fêmeas ovinas inicia-se no final do verão e começo do outono (para raças que apresentam estacionalidade reprodutiva), depois de um período de dias longos, antes do solstício de verão, seguido então pela diminuição do comprimento dos dias e, conseqüentemente, da luminosidade. A diminuição da luminosidade é que estimula as fêmeas ovinas jovens a apresentarem os primeiros cios.

Por isso, se elas nascerem no mês de agosto, serão estimuladas a apresentar cios com 7, 19 ou 31 meses (no mês de março). Neste caso a idade ao primeiro parto poderá ser com 13, 25 ou 37 meses (OTTO SÁ & SÁ; 2007).

Ovelhas nascidas no início da estação reprodutiva atingiram a puberdade mais cedo do que as nascidas no final da estação, que apresentaram ciclo

estral na estação reprodutiva do próximo ano. Animais nascidos na primavera podem atingir a puberdade com 20 semanas de idade, pois há secreção tônica e pulsátil de LH, porém a puberdade é atrasada até o outono, quando elas terão 30-35 semanas de idade (BATHAEI; 1996).

Cordeiros nascidos em época de seca terão o fornecimento de alimento prejudicado pelas condições climáticas e início da atividade reprodutiva retardada quando comparados aos animais nascidos em épocas de pastagens de melhor qualidade. Este fator pode ser controlado com o tipo de manejo aplicado ao rebanho (confinamento ou pastagem) e pelo controle artificial da atividade cíclica reprodutiva (MEREDITH & KIESLING; 1995).

A exposição prematura à dias curtos pode conduzir tanto a antecipação como ao atraso da puberdade de acordo com a idade na qual os cordeiros forem expostos ao fotoperíodo artificial (VALASI et al, 2006).

O comprimento da fase pré-pubere é afetado pela duração do anestro sazonal de cada raça. Conseqüentemente, o mês de nascimento é um fator determinante no começo da puberdade (MORENO et al, 1999).

Em condições naturais, cordeiros nascidos na primavera podem atingir a puberdade na primeira estação de procriação deles/delas, e quando nascidos no outono, na segunda estação de procriação (MORENO et al, 1999).

A diferença na idade à puberdade entre machos e fêmeas pode ocorrer devido a uma sensibilidade diferente do eixo hipotálamo-pituitária ao feedback negativo de esteróides. Em ambos os sexos, o começo de puberdade origina-se em uma diminuição da sensibilidade do eixo ao feedback negativo do estradiol em fêmeas e testosterona em machos. Nestes, essa diminuição é precoce quando comparada com fêmeas, pois machos e fêmeas parecem responder diferentemente a informação do fotoperíodo. Em fêmeas o comprimento do dia decrescente é necessário para o desencadeamento da puberdade (DELGADILLO et al, 2007).

Em condições subtropicais a estação de nascimento afeta a idade à puberdade mesmo quando a nutrição não é um problema (ad libitum) (DELGADILLO et al, 2007).

O tratamento de ovelhas gestantes com testosterona não antecipou, nem atrasou o desencadeamento da puberdade das cordeiras (BIRCH et al, 2003).

Animais nascidos na primavera apresentam uma defasagem no crescimento e alcance de peso corporal “apropriado” para desencadeamento da puberdade, e este fato conduz a manutenção da condição anovulatória pré-pubere até o começo da próxima estação de procriação, o que é principalmente determinado através de variações no fotoperíodo (MORENO et al, 1999).

Não há diferença no número (um ou dois ciclos) ou duração (4–7 dias) de ciclos curtos na pré-puberdade em cordeiras que atingem a puberdade na primeira ou segunda estação (MORENO et al, 1999).

### **3- Conclusão**

- Ovelhas adultas e jovens pré-púberes apresentam diferenças na fisiologia endócrina principalmente relacionada a hormônios reprodutivos.
- O desencadeamento da puberdade em ovelhas é influenciado por diversos fatores como a genética, a nutrição, as interações sociais e estação de nascimento.
- Necessidade de realização de novos estudos e pesquisas que visem elucidar os mecanismos envolvidos no desencadeamento da puberdade em ovinos.
- Há a necessidade do conhecimento de fatores que influenciam a antecipação da idade à puberdade em ovelhas para a melhoria do sistema de produção de ovinos.

### **4- Referências Bibliográficas**

ABELLA, D.F.; COGNIE, Y.; THIMONIER, J.; SECK, M.; BLANC, M.R. Effects of the FecB gene on birth weight, postnatal growth rate and puberty in Booroola × Mérinos d’Arles ewe lambs. *Animal Research*, v. 54, p. 283–288, 2005.

AMSTALDEN, M.; GARCIA, M. R.; WILLIAMS, R. L.; STANKO, R. L.; NIZIELSKI, S. E.; MORRISON, C. D.; KEISLER, D. H.; WILLIAMS, G. L. Leptin gene expression, circulating leptin, and luteinizing hormone pulsatility are acutely responsive to short-term fasting in prepubertal heifers: relationships to circulating insulin and insulin-like growth factor I. *Biology of Reproduction*, v. 63, p. 127-133, 2000.

MONTEIRO, C.D., BICUDO, S.D. e TOMA, H.S. Puberdade em fêmeas ovinas. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 21, Ed. 126, Art. 856, 2010.

BARB, C.R.; KRAELING, R.R. Role of leptin in the regulation of gonadotropin secretion in farm animals. *Animal Reproduction Science*, v. 82-83, p.155-167, 2004.

BATHAEI, S. Breeding season and oestrous activity of Iranian fat-tailed Mehraban ewes and ewe lambs. *Small Ruminant Research*, v.22, p.13-23, 1996.

BIELLI, A. Influence of pre- and post-pubertal grazing regimes on adult testicular morphology in extensively reared Corriedale rams. *Animal Reproduction Science*, v.58, p.73-86, 2000.

BIRCH, R.A.; PADMANABHAN, V.; FOSTER, D.L.; UNSWORTH, W.P.; ROBINSON, J.E. Prenatal Programming of Reproductive neuroendocrine function: Fetal Androgen Exposure Produces Progressive Disruption of Reproductive Cycles in Sheep. *Endocrinology*, v. 144(4), p.1426-1434, 2003.

BOULANOUAR, B.; AHMED, M.; KLOPFENSTEIN, T.; BRINK, D.; KINDER, J. Dietary protein or energy restriction influences age and weight at puberty in ewe lambs. *Animal Reproduction Science*, v. 40, p.229-238, 1995.

CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G.P. Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas. *Arquivo Ciência Veterinária Zoologia, Unipar, Umuarama*, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2007.

CHAMINEAU, P.; BERTHELOT, X.; MALPAUX, B. La maîtrise de la reproduction par la photopériode et la mélatonine chez les mammifères d'élevage. *Cashiers Agriculture*, v.2, p.81-92, 1993.

CHAPPELL, G.L.M. Nutritional management of replacement sheep utilizing southern forages. *Review. Journal of Animal Science*, v.71, p. 3151-4, 1993.

DAY, M. L.; IMAKAWA, K.; WOLFE, P. L.; KITOK, R. J.; KINDER, J. E. Endocrine Mechanisms of puberty in heifers. Role of hypothalamo-pituitary estradiol receptors in the negative feedback of estradiol on luteinizing hormone secretion. *Biology of Reproduction*, n. 37, p. 1054-1065, 1987.

DANIEL, J.A.; THOMAS, M.G.; HALE, C.S.; SIMMONS, J.M.; KEISLER, D.H. Effect of cerebroventricular infusion of insulin and (or) glucose on hypothalamic expression of leptin receptor and pituitary secretion of LH in diet-restricted ewes. *Domestic Animal Endocrinology*, v. 18, p.177-185, 2000.

DELGADILLO, J. A.; DE SANTIAGO-MIRAMONTES, M. A.; CARRILLO, E. Season of birth modifies puberty in female and male goats raised under subtropical conditions. *The Animal Consortium*, v.1:6, p. 858-864, 2007.

DELGADO, J. V. et al. Programa de mejora genética de la raza ovina segureña como base para su conservación. *Archivos de Zootecnia*, v.50, p.145-51, 2000.

EL-HADDAD, M.A.; ISMAIL, Y.; GUERRA, C.; DAY, L.; ROSS, M.G. Neuropeptide Y administered into cerebral ventricles stimulates sucrose ingestion in the near-term ovine fetus. *American Journal Obstetric Gynecologic*, v.189, nº4, p.949-952, 2003.

FREITAS, V.J.F.; NUNES, J.F. Parâmetros andrológicos e seminais de carneiros deslanados criados na região litorânea do Nordeste Brasileiro em estação seca e chuvosa. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.16, n.3-4, p.95-104, 1992.

GARNER, D. L.; HAFEZ, E. S. E. Espermatozóide e Plasma Seminal (capítulo 7). In: HAFEZ, E. S. E. *Reprodução Animal*. 7. ed. São Paulo: Editora Manole, p.582, 2004.

JAINUDEN, M.R.; HAFEZ, E.S.E. Sheep and goat. In: HAFEZ, E.S.E. *Reproduction in farm animals*. 6ª ed, Philadelphia: Lea & Fabiger, p.333-342, 1993.

KULCSAR, M.; J'ANOSI SZ.; LEHTOLAINEN, T.; KATAI, L.; DELAVALD, C.; BALOGH, O.; CHILLIARD, Y.; PYORAL, S.; RUDAS, P.; HUSZENICZA, G. Feeding-unrelated factors

MONTEIRO, C.D., BICUDO, S.D. e TOMA, H.S. Puberdade em fêmeas ovinas. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 21, Ed. 126, Art. 856, 2010.

influencing the plasma leptin level in ruminants Domestic. *Animal Endocrinology*, v.29, p. 214–226, 2005.

LAMMING, G.E.; MANN, G.E. Control of endometrial oxytocin receptors and prostaglandin F2a production in cows by progesterone and oestradiol. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.103, p.69–73, 1995.

LEWIS, A.W.; BERARDINELLI, J.G. Gross anatomical and histomorphometric characteristics of the oviduct and uterus during the pubertal transition in sheep. *Journal Animal Science*, v. 79, p.167–175, 2001.

LINDSAY, D.R. Reproduction in the sheep and goat. In: CUPPS, P.T. *Reproduction in Domestic Animals*. 4ª ed, San Diego: Academic Press, p.491-515, 1991.

MEREDITH, S.; KIESLING, D.O. Age of puberty in ewes which developed prenatally with either a ram or a ewe fetus. *Small Ruminant Research*, v.20, p.137–40, 1996.

MOBINI et al. Theriogenology of sheep and goats (chapter 6). In: PUGH, D. C. *Sheep and Goat Medicine*. London: Saunders, p. 129-86, 2002.

MORENO, J.S.; BRUNET, A. G.; BULNES, A.G.; VILLAR, D.; SEBASTIAN, A.L. Attainment of Puberty in the European Mouflon "Ovis gmelini musimon" and the Domestic Manchega Ewe "Ovis aries". *Reproduction Domestic Animal*, v. 24, p.38-41, 1999.

MORRISON, C.D.; WOOD, R.; MCFADIN, E.L.; WHITLEY, N.C.; KEISLER, D.H. Effect of intravenous infusion of recombinant ovine leptin on feed intake and serum concentrations of GH, LH, insulin, IGF-1, cortisol, and thyroxine in growing prepubertal ewe lambs. *Domestic Animal Endocrinology*, v.22, p.103–112, 2002.

NOGUEIRA, G. P. Puberty in South American *Bos indicus* (Zebu) cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 82, p. 361-372, 2004.

OLIVEIRA, D. J. C. Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas da raça Nelores. Tese, Universidade de São Paulo, p. 189, 2006.

OTTO DE SÁ, C. E SÁ, J.L. Idade a primeira cria de borregas. On line em <http://www.crisa.vet.br>. Acesso em 30 de maio de 2007.

PLESSIS, S.S., VAN NIEKERK, F.E., COETZER, W.A. The effect of dietary molybdenum and sulphate on sexual activity and plasma progesterone concentrations of ewe. *Small Ruminant Research*, v.33, p.71-6, 1999.

POLKOWSKA, J.; GLADYS, A. Effect of food manipulation on the neuropeptide Y neuronal system in the diencephalon of ewes. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, v.21, p.149–159, 2001.

RAWLINGS, N.C.; EVANS, A.C.O.; HONARAMOOZC, A.; BARTLEWSKI, P.M. Antral follicle growth and endocrine changes in prepubertal cattle, sheep and goats. *Animal Reproduction Science*, v. 78, p.259–270, 2003.

REKWOT, P.I.; OGWUB, D.; OYEDIPE, E.O.; SEKONI, V.O. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Animal Reproduction Science*, v. 65, p. 157–170, 2001.

ROBINSON, J.J.; ASHWORTH, C.J.; ROOKE, J.A.; MITCHELL, L.M.; MCEVOY, T.G. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*, v.126, p.259-76, 2006.

SARTORI, R.; MOLLO, M.R. Influência da ingestão alimentar na fisiologia reprodutiva da fêmea bovina. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.197-204, 2007.

MONTEIRO, C.D., BICUDO, S.D. e TOMA, H.S. Puberdade em fêmeas ovinas. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 21, Ed. 126, Art. 856, 2010.

SASA, A.; TESTON, D.C.; SILVA, E.C.F. Perfil plasmático de progesterona e incidências mensal de ovulações silenciosas em borregas lanadas e deslanadas criadas no Estado de São paulo. In: Anais Congresso Brasileiro de Zootecnia- Zootec 11, Goiânia, p.16, 2001.

SASA, A. et al. Concentrações Plasmáticas de Progesterona em Ovelhas Lanadas e Deslanadas no Período de Abril a Novembro, no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Zootecnia., v.31, n.3, p.1150-6, 2002.

SALMAN, A.K.D.; RAPHAE, B.C.; FERNANDA, G.P. Gene da Leptina em Ruminantes. REDVET. Revista electrónica de Veterinária, v.VIII, nº12, 2007.

SCARAMUZZI, R.J.; CAMPBELL, B.K.; DOWNING, J.A.; KENDALL, N.R.; KHALID, M.; MUNOZ-GUTIÉRREZ, M.; SOMCHIT, A. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. Reproductive Nutr. Dev., v.46, p.339-354, 2006.

SCHILLO, K. K.; HALLS, J. B.; HILEMAN, S. M. Effects of Nutrition and Season on the Onset of Puberty in the Beef Heifer. Journal of Animal Science, v. 70, p. 3994-4005, 1992.

SENGHER, P.L. Puberty. In: Pathways to Pregnancy and parturition. 2ª ed, p.128-43, 2003.

SOUZA, W.H.; LOBO, R.N.B.; MORAIS, O.R., Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In: Anais Sincorte 2; 2003, João Pessoa, Paraíba, p. 501-522, 2003.

SUNDERLAND, S.J.; O'CALLAGHAN, D.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F. Effect of Photoperiod Before and After Birth on Puberty in Ewe Lambs. Biology of Reproduction, v. 53, p.1178-1182, 1995.

VALASI, I.; MENEGATOS, I.; PAPANIKOLAOU, TH.; GOULAS, P.; AMIRIDIS, G.S. Oocyte pick-up in juvenile lambs affects neither onset of puberty nor their future fertility. Theriogenology, v.66, p.2144-2151, 2006.