

## MUSCULATURA DUPLA EM BOVINOS

Fabiane Siqueira  
Pesquisadora, Embrapa Gado de Corte

A síndrome da musculatura dupla foi descrita pela primeira vez em 1807, sendo hoje observada em diversas raças bovinas. É uma condição hereditária caracterizada pelo aumento do número de fibras musculares (hiperplasia), especialmente na região do quarto traseiro, onde os músculos são protuberantes com seus limites e contornos bem visíveis sob a pele. Logo, não ocorre duplicação dos músculos e nem aumento do tamanho das fibras (hipertrofia).

Comparados aos bovinos considerados normais, indivíduos com este fenótipo, apresentam ossos finos; redução do tamanho dos órgãos internos; aumento da susceptibilidade a doenças respiratórias; dificuldade no parto (distocia); redução de fertilidade, da tolerância ao estresse e da viabilidade do bezerro. Os bezerrões recém-nascidos com musculatura dupla apresentam a língua grande e espessa, condição chamada de macroglossia, podendo permanecer exposta por vários dias. Em alguns casos, a língua toma por completo a boca, causando dificuldades ou até mesmo a impossibilidade do bezerro se alimentar.

Os músculos da anca e da garupa são extremamente volumosos evidenciando sulcos bem definidos entre os mesmos, devido à ausência de tecido gorduroso subcutâneo e a pele ser fina (Figura 1). A carcaça tem quantidade reduzida de gordura, tanto subcutânea como intramuscular. Geralmente, os animais são desajeitados, uma vez que apresentam a região posterior do corpo muito grande. Além disso, apresentam a genitália externa infantilizada (machos e fêmeas), ou seja, são menores, quando comparadas com as dos outros indivíduos. Nos machos, os testículos, além de menores, parecem estar mais próximos da parede abdominal.

Entretanto, no aspecto econômico, os animais que exibem musculatura dupla em grau extremo, apresentam todos os músculos do corpo aumentados. Eles apresentam menor consumo e melhor conversão alimentar; aumento na porcentagem de cortes nobres; menor porcentagem de ossos; cerca de 20% a mais de músculos; maior rendimento de carcaça; maior área de olho de lombo; e, conseqüentemente, podem gerar maior lucratividade. Estes animais são considerados animais de conformação desejável, do ponto de vista dos cortes da carcaça, uma vez que a forma do corpo corresponde à conformação que caracteriza o animal tipo "corte". Provavelmente, em vista disso, os problemas associados a este fenótipo têm sido tolerados para algumas raças, levando à seleção de alguns animais portadores da mutação genética ou seu uso em cruzamentos.

Em bovinos, a musculatura dupla é controlada por um gene recessivo denominado GDF8 (Growth Differentiation Factor - 8) que codifica a proteína miostatina. A função biológica da miostatina é inibir o desenvolvimento muscular, ou seja, esta proteína atua como um potente regulador negativo do crescimento muscular esquelético durante a miogênese, persistindo por toda a fase adulta.

A confirmação de que a expressão do fenótipo da musculatura dupla em bovinos era causada por uma mutação no gene GDF8 foi realizada somente em 1997. Desde então, têm sido analisadas distintas mutações que levam a perda da função da proteína, afetando a massa muscular e resultando na hiperplasia dos músculos em diversas raças. A recessividade do gene GDF8 é parcial (recessivo incompleto),

sendo que os animais heterozigotos se posicionam perto dos animais normais em termos de conformação, apresentando aparência física muito variável, podendo ou não apresentar algumas das características listadas acima.

O aprimoramento das técnicas de biologia molecular tem facilitado a identificação dos animais portadores de alelos mutantes, por meio da genotipagem das populações. A obtenção precoce destes genótipos nos permite tornar mais eficiente o processo de seleção contra ou a favor dos alelos mutantes, facilitando a tarefa, tanto da introdução controlada destes alelos, como a eliminação dos mesmos das populações bovinas.

As raças mais estudadas e que apresentam o fenótipo da musculatura dupla são: Belgian Blue e Piemontês, além de outras como a Asturiana de los Valles, Maine Anjou, Blond d'Aquitaine, Charolês, Limousin, Parthenaise, Rubea Gallega, South Devon e Marchigiana. O tipo de mutação apresentada varia entre as raças e, atualmente, são conhecidas cerca de nove mutações que afetam o código sequencial do gene da miostatina. No entanto, apenas seis delas inativam a proteína e estão associadas ao fenótipo da musculatura dupla.

Na raça Senepol, não havia relatos na literatura sobre a ocorrência da síndrome musculatura dupla e, conseqüentemente, nenhuma descrição de mutações no gene GDF8 associadas a este fenótipo. Entretanto, como na prática são observados animais que apresentam esta característica, no período de 2012 a 2014 foi desenvolvido na Embrapa Gado de Corte um trabalho de prospecção de polimorfismos no gene GDF8 em animais Senepol. Neste trabalho, o sequenciamento do gene GDF8 em animais que apresentavam o fenótipo revelou 11 polimorfismos, sendo dez polimorfismos de base única (SNPs) e uma deleção de 11 pares de bases (mutação nt821).

Como a mutação nt821 inativa a proteína miostatina, apresentando efeito maior quando comparada com os outros polimorfismos descritos na literatura e sendo uma das mutações causativas da síndrome da musculatura dupla em diversas raças bovinas pode-se afirmar que essa mutação também é responsável por esta característica em bovinos da raça Senepol.

Neste contexto, o desenvolvimento de um teste de DNA que visa avaliar a mutação nt821 em animais da raça Senepol possibilitará a identificação de animais portadores dos alelos que conferem a síndrome da musculatura dupla o que subsidiará o criador nos processos de acasalamento e seleção em seus rebanhos.



Figura 1: Bezerro Senepol com musculatura dupla nascido no rebanho da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, em 2012