







<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n11e1697>

Ritmo juncional durante monitoração transanestésica em caprino (*Capra aegagrus*) com neoformação ulcerada: Relato de caso

Júlia Ferraz Cereda Martinez^{1*}, Juliana Rizerio Moncayo², Maria Fernanda Almeida Cardoso¹, Beatriz Sanches Rosa¹, Zahi Eni dos Santos Souza¹, Andressa de Fátima kotleski Thomaz de Lima⁴

¹Aprimoranda em Anestesiologia Veterinária, Universidade de Santo Amaro (UNISA), Departamento de Anestesiologia Veterinária, São Paulo, São Paulo, Brasil.

²Médica Veterinária Contratada, UNISA, Departamento de Anestesiologia Veterinária, São Paulo, São Paulo, Brasil.

³Médica Veterinária Contratada, UNISA, Departamento de Animais Silvestres, São Paulo, São Paulo, Brasil.

⁴Professora, UNISA, Departamento de Anestesiologia Veterinária, São Paulo, São Paulo, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: juliaferrazvet@gmail.com

Resumo. Batimentos ectópicos supraventriculares e seus ritmos podem ocorrer tanto na presença quanto ausência de doença cardíaca, secundária a doenças sistêmicas. Seus mecanismos arritmogênicos incluem automatismo aprimorado, atividade desencadeada e alterações anatômicas ou mecanismos de reentrada. A região juncional é a via de condução normal entre átrios e ventrículos e pode ser dividida em três segmentos: nodo atrioventricular (NAV), nodo-hissiana (NH) e feixe de His. Um caprino com neoformação em região vulvar, foi submetido a procedimento anestésico para biópsia incisional, desobstrução e sondagem uretral. Como medicação pré-anestésica foi realizado midazolam (0,2 mg/kg) e morfina (0,1 mg/kg) por via intravenosa, indução com propofol (3 mg/kg), intubação orotraqueal e manutenção com isofluorano. Foi realizada anestesia epidural em região lombossacra com lidocaína (4 mg/kg) e morfina (0,1 mg/kg). A monitoração transanestésica foi realizada com eletrocardiograma (avaliando ritmo e frequência cardíaca), oximetria de pulso, capnografia e pressão arterial média invasiva (PAM), além da observação dos reflexos protetores para monitoração do plano anestésico. Após verificar-se ritmo juncional ao eletrocardiograma e constatar hipotensão, foi realizado 0,04 mg/kg de atropina por via intravenosa (IV) retomando o ritmo sinusal após a aplicação. Durante a alteração, não foi observado onda P e após a aplicação de atropina a onda P apareceu durante alguns minutos antes de retornar ao ritmo juncional que se manteve até o fim da anestesia e em pós-operatório imediato.

Palavras-chave: Anestesia balanceada, eletrocardiograma, ruminantes, animais de produção

Junctional rhythm during trans-anesthetic monitoring in a goat (Capra aegagrus) with ulcerated neoformation: Case report

Abstract. Supraventricular ectopic beats and their rhythms can occur both in the presence and absence of heart disease, secondary to systemic diseases. Its arrhythmogenic mechanisms include enhanced automaticity, triggered activity, and anatomical changes or reentry mechanisms. The junctional region is the normal conduction pathway between atria and ventricles, and can be divided into three segments: atrioventricular node (AVN), Hissian node (HN) and bundle of His. A goat with a neoformation in the vulvar region went through an anesthetic procedure for incisional biopsy, urethral clearance and probing. As pre-anesthetic medication, midazolam (0.2 mg/kg) and morphine (0.1 mg/kg) were administered intravenously, induction with propofol (3 mg/kg), orotracheal intubation and

maintenance with isoflurane. Epidural anesthesia was performed in the lumbosacral region with lidocaine (4 mg/kg) and morphine (0.1 mg/kg). Trans-anesthetic monitoring was performed with electrocardiogram (evaluating rhythm and heart rate), pulse oximetry, capnography and invasive mean arterial pressure (MAP), in addition to observing protective reflexes to monitor the anesthetic plane. Upon notice of hypotension and junctional rhythm on the electrocardiogram, 0.04 mg/kg of atropine was administered intravenously (IV), resuming sinus rhythm after application. During the change, no P wave was observed and, after the administration of atropine, the P wave appeared for a few minutes before returning to the junctional rhythm, which was maintained until the end of anesthesia and in the immediate postoperative period.

Keywords: Balanced anesthesia, electrocardiogram, ruminants, farm animals

Introdução

A eletrocardiografia (ECG) é um exame dinâmico, em tempo real, que possibilita o diagnóstico de ampla variedade de alterações cardiológicas, além de demonstrar distúrbios eletrolíticos de maneira não invasiva ([Barretto et al., 2013](#); [Carvalho et al., 2009](#)). Existem algumas variações fisiológicas como, por exemplo, arritmia sinusal em cães e bradiarritmias em equinos de alta performance. No entanto, algumas alterações são patológicas e ameaçam a vida do animal ([Holmes, 1990](#); [Mukherjee et al., 2020](#), [Willis et al., 2018](#)).

Normalmente, o impulso que irá despolarizar o coração é gerado no nodo sinusal, estrutura que cobre uma área de poucos milímetros quadrados, situada no átrio direito, próximo à desembocadura da veia cava superior ([Bastos et al., 2007](#); [Bastos et al., 2020](#); [Cassiano Neto, 1976](#); [Willis et al., 2018](#)). Foi descoberto por Martin Flack e Sir Arthur Keith em 1906, e só teve sua função descrita em 1907, como sendo o principal marca-passo do coração dos mamíferos. Essa região é composta de células com morfologia irregular, tamanho inferior a 10 micra, contendo miofilamentos esparsos, juntando-se em pequenos grupos isolados da musculatura por tecido conjuntivo frouxo, sendo inervada por fibras autonômicas, a frequência de disparo das células marca-passo pode ser influenciada pelo avanço da idade, utilização de fármacos, exercício físico e pressão arterial ([Bastos et al., 2007](#); [2020](#); [Cassiano Neto, 1976](#); [Willis et al., 2018](#)).

O complexo QRS no ECG normal de caprinos possui uma variação de apresentações; que pode ser influenciada pelas diferenças na anatomia topográfica do coração dentro do tórax entre as espécies, à posição do coração em relação aos membros ([Cunningham, 2011](#); [Klein, 2014](#)) e ao mecanismo de ativação dos ventrículos ([Hamlin et al., 1984](#); [Pogliani et al., 2013](#); [Szabuniewicz & Clark, 1967](#)).

Quanto as arritmias elas podem ser classificadas em supraventriculares ou ventriculares; sendo que as supraventriculares podem ser subdivididas em batimentos ectópicos/ritmos atriais e batimentos ectópicos/ritmo juncional, dependendo do local de onde se originam. A região juncional é a via de condução normal entre átrios e ventrículos, e pode ser dividida em três segmentos: Nodo Atrioventricular (NAV), Nodo-Hisiana (NH) e feixe de His. Todos compartilham a propriedade da atividade automática e, portanto, têm a capacidade de servirem como marcapassos subsidiários ([French, 2004](#); [Tilley, 1985](#); [Willis et al., 2018](#)).

[Barbosa et al. \(2008\)](#) relataram pela primeira vez algumas arritmias patológicas em cabras após ingestão de oleandro as quais incluíram bloqueio atrioventricular (BAV) e bradiarritmia. ([Reddy et al., 2013](#)) realizaram um estudo descrevendo alterações eletrofisiológicas em cabras e ovelhas saudáveis. Entre os 58 animais do estudo, cinco tipos diferentes de arritmias foram detectados: taquicardia sinusal (18,9%), arritmia sinusal respiratória (8,6%), bloqueio sinusal (6,8%), bloqueio atrioventricular de segundo grau (3,4%) e complexo ventricular prematuro (1,7%). As variações na frequência e ritmo podem ocorrer em animais hígdos devido a influência autonômica variável, doença miocárdica primária, alterações eletrolíticas e distúrbios acidobásicos ([Reddy et al., 2013](#)) no entanto, atualmente a literatura disponível sobre cardiologia fisiológica e arritmias em caprinos é escassa.

Ainda não foi descrito em literatura o ritmo juncional e suas causas em caprinos. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo relatar essa alteração durante um procedimento anestésico e discutir sobre os acontecimentos que podem ter levado a essa arritmia.

Relato de caso

Uma cabra (*Capra aegagrus*) de oito anos, pesando 38 kg foi atendida no hospital veterinário apresentando neoformação aderida, friável, com áreas de necrose, de base larga verrucosa, ulcerada com aproximadamente 12 cm em região vulvar se estendendo desde a base da cauda até região púbica, se infiltrando em vulva, vagina e região perianal acometendo tecidos mais profundos ([Figura 1](#)). A cabra foi submetida a procedimento anestésico para biópsia incisional e desobstrução uretral com colocação de sonda foley em vesícula urinária.

Ao exame físico pré-operatório se apresentava alerta, com a presença de neoformação em região de vulva causando obstrução parcial mecânica da uretra, mucosas hipocoradas, TPC 3'', frequência cardíaca (FC) 96 batimentos por minuto (bpm), bulhas cardíacas normofonéticas, eupneica, campos pulmonares limpos e 6,0% de desidratação. Em exames pré-operatórios, apresentava hematócrito de 15%, hemoglobina 5,3 g/dL, leucocitos 17.300/mm³, ureia 158 mg/dL, creatinina 3,8 mg/dL.

Como medicação pré-anestésica foi realizado midazolam (Dormire® 5,0 mg/mL) 0,2 mg/kg e morfina (Hipolabor® 10 mg/ml) 0,1 mg/kg aplicados por via intravenosa. A indução foi realizada com propofol (Lipuro® 10 mg/mL) até que fosse possível a intubação orotraqueal, totalizando 3 mg/kg de propofol. A intubação foi realizada com sonda endotraqueal de 6,5 mm com balonete. A manutenção anestésica inalatória com isofluorano em circuito valvular reinalatório em ventilação espontânea. Após se atingir o estágio três, entre o segundo e o terceiro plano anestésico estimados por Guedel em 1937, realizou-se a canulação da artéria auricular para mensuração de Pressão Arterial Média invasiva (PAM) e realizou-se anestesia epidural em região lombossacra ([Muir & Hubbell, 2001](#); [Skarda et al., 2009](#)). Após tricotomia e antisepsia (clorexidina alcoólica, Riohex® 2,0%), realizou-se a punção no espaço epidural com agulha de Thouy (Unisis, 20 G x 90 mm) e depositado 4 mg/kg de lidocaína (Hipolabor® 20 mg/mL) e morfina (Hipolabor® 10 mg/mL) 0,1 mg/kg diluídos até que atingissem um volume total de 0,28 mL/kg. A monitoração transanestésica se deu por meio de monitor multiparamétrico (Dixtal, DX 2010) por ECG (avaliando ritmo e frequência cardíaca), oximetria de pulso, capnografia, temperatura esofágica e PAM (manômetro aeroide acoplado na artéria auricular) além da observação dos reflexos protetores.

Durante a primeira hora da anestesia houve perda sanguínea considerável, cerca de 30% da volemia, ocasionando hipotensão (PAM 50 mmHg) sendo responsiva à prova de carga (10 ml/kg em 10 minutos) e ajuste de plano anestésico, retomando a PAM superior a 60 mmHg. Após uma hora e dez minutos do início da anestesia, verificou-se ritmo juncional ao ECG com FC 85 bpm e novamente hipotensão (PAM 50 mmHg), e então medicado com 0,04 mg/kg de atropina por via intravenosa retomando o ritmo sinusal logo após aplicação, atingindo FC de 130 bpm e PAM 65 mmHg. Contudo, aproximadamente 15 minutos após sua aplicação, o ritmo juncional foi retomado com FC 110 bpm; porém, a PAM se manteve em 60 mmHg. Com aproximadamente uma hora e trinta minutos, foi iniciada a transfusão de sangue total na paciente, que manteve o ritmo juncional e pressão estabilizada em 65 mmHg até o final do procedimento.

O procedimento anestésico durou uma hora e quarenta e cinco minutos; a extubação se deu após 15 minutos do final do procedimento e se manteve a transfusão sanguínea por mais três horas. Durante esse tempo, não foi retomado o ritmo sinusal e o animal foi mantido em observação com parâmetros dentro da normalidade para a espécie.

Discussão

Um ritmo de escape juncional ocorre quando a frequência do ritmo sinusal diminui abaixo da frequência inerente das células marcapasso juncionais, quando o nodo sinusal cessa seus disparos



Figura 1. Neoformação em região de vulva de caprino em atendimento inicial

(parada sinusal), ou na presença de um bloqueio da saída de impulso (bloqueio sinusal) ([French, 2004](#); [Tilley, 1985](#); [Willis et al., 2018](#)).

Como o nome sugere, os batimentos ectópicos juncionais surgem na área de junção que pode ser segmentada em três partes: nodo atrioventricular, nodo hisiano e feixe de his. Quando o batimento ectópico surgir da região atrioventricular, a ativação atrial ocorre em direção retrógrada, ou seja, a despolarização se propaga na direção inferior para superior, podendo não ter condução completa. Além disso, caso o impulso se origine na região atrioventricular (posicionada anteriormente na base do septo interatrial), ativará simultaneamente ambos os átrios (ativação atrial retrógrada concêntrica) ([French, 2004](#); [Tilley, 1985](#); [Willis et al., 2018](#)).

Portanto, caso ocorra a despolarização atrial, a mesma ocorrerá após a despolarização ventricular, e uma onda P' será vista após o QRS, comumente no segmento R ou ST descendente, podendo estar ocultada por eles. Dado que a ativação ventricular ocorre através das vias normais de condução, espera-se que o complexo seja semelhante ao QRS em um batimento sinusal; sendo semelhante tanto na aparência quanto duração ([Willis et al., 2018](#)).

Complexos prematuros de todas as origens localizadas são indicativos de doença miocárdica ([Reddy et al., 2014](#)). A taquicardia juncional não paroxística, também conhecida como “ritmo juncional atrioventricular acelerado” é causada pela automaticidade aumentada de um marcapasso juncional proximal ou atividade desencadeada; no entanto, outros mecanismos de arritmia também são possíveis podendo ocorrer em um coração estruturalmente normal (idiopático) ou como consequência de cirurgia cardíaca para reparar defeitos congênitos ([French, 2004](#); [Tilley, 1985](#); [Willis et al., 2018](#)). O termo não paroxístico indica que o ritmo não tem início súbito ou deslocamento súbito ([French, 2004](#); [Tilley, 1985](#); [Willis et al., 2018](#)). Essa arritmia geralmente começa como um ritmo juncional acelerado e a frequência cardíaca aumenta gradualmente. O mecanismo subjacente é pensado para ser a automaticidade aprimorada de um foco juncional ou atividade desencadeada. Em humanos, é considerado uma arritmia benigna, embora também possa sinalizar a presença de doença subjacente grave, como toxicidade digitalica, doença sistêmica grave e isquemia miocárdica ([Willis et al., 2018](#)).

O paciente em questão sofreu perda sanguínea considerável; e, apesar do desafio hídrico realizado com cristaloides, após controle hemorrágico, houve demora no tempo de obtenção da bolsa de sangue para transfusão. É possível que, devido à redução de hematócrito associado à hipotensão transanestésica ([Basso et al., 2008](#); [Fantoni & Cortopassi, 2009](#); [Fantoni & Mastrocinque, 2005](#); [Luna & Carregaro, 2019](#)) e hipovolemia, o miocárdio pode ter sofrido hipóxia e consequentemente, a alteração de ritmo cardíaco. Em humanos que apresentam episódios isquêmicos, ou momentos de hipóxia, mesmo sem alterações prévias, pode-se estabelecer uma condição caracterizada pela falta de homogeneidade na despolarização das diferentes células, com zonas de condução lenta ou com bloqueios, resultando em fenômenos de reentrada. É descrito que essa condição pode ocorrer em qualquer parte do coração, gerando arritmias atriais, ventriculares ou juncionais ([Brito, 2023](#); [French, 2004](#); [Oliveira, 2012](#); [Pogliani et al., 2013](#); [Tilley, 1985](#)).

A terapia antiarrítmica na clínica é utilizada com o objetivo de controlar a frequência ventricular. A decisão de tratar dependerá da presença de sinais clínicos associados ou de uma frequência cardíaca média elevada ao longo de 24 horas (Holter) e do risco de desenvolvimento de cardiomiopatia induzida por arritmia. Idealmente, a supressão do foco juncional ectópico seria alcançada, mas isso pode ser difícil. Nos casos de doença extra cardíaca, deve ser priorizada a gestão adequada, incluindo a correção de quaisquer anomalias subjacentes (desequilíbrios eletrolíticos, anemias) ([Willis et al., 2018](#)). A partir da persistência da hipotensão mesmo após a reposição volêmica com cristaloides e ajuste de plano anestésico, foi optado pela aplicação da atropina 0,04 mg/kg IV na tentativa de retomar a automaticidade do nodo sinusal e normalizar a pressão. Após a aplicação da atropina a paciente retomou o ritmo sinusal, no entanto, como provável causa (hipóxia e isquemia) não havia sido corrigida, o ritmo juncional foi retomado após alguns minutos da aplicação se mantendo durante o pós-operatório imediato. Contudo, a aplicação de atropina pode não ter sido a melhor alternativa, pois caso houvesse um aumento considerável na FC o miocárdio poderia sofrer com a hipóxia pelo aumento do trabalho e assim desenvolver outros focos de arritmias.

Conclusão

As alterações observadas na monitoração eletrocardiográfica durante o trans anestésico foram compatíveis com o ritmo juncional; as condições de estresse cirúrgico, isquemia cardíaca e hipóxia tecidual podem ter levado ao aparecimento da arritmia. É de conhecimento que processos isquêmicos e hipóxia do miocárdio possam gerar alterações eletrocardiográficas, contudo, até o momento deste relato não existe descrição de arritmia juncional em caprino surgindo e se mantendo durante uma anestesia e em pós-operatório imediato. Dessa maneira podemos concluir a presença do ritmo juncional na espécie caprina em situações de estresse fisiológico.

Referências Bibliográficas

- Barbosa, R. R., Fontenele-Neto, J. D., & Soto-Blanco, B. (2008). Toxicity in goats caused by oleander (*Nerium oleander*). *Research in Veterinary Science*, 85(2), 279–281. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.10.004>.
- Barretto, F. L., Ferreira, F. S., Freitas, M. V., Santos, V. S., Correa, E. S., & Carvalho, C. B. (2013). Eletrocardiografia contínua (Holter) em cães saudáveis submetidos a diferentes exercícios físicos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65, 1625–1634.
- Basso, P. C., Raiser, A. G., Carregaro, A. B., & Muller, D. C. M. (2008). Analgesia transoperatória em cães e gatos. *Clínica Veterinária*, 77, 62–68.
- Bastos, E. J. D., Humberto, E. C., Magalhães, A. O. C., Kamimura, R., Cunha, G. N., & Santos, M. C. (2007). Alterações histopatológicas do nó sinoatrial em cães com dilatação cardíaca. *Veterinária Notícias*, 13(2), 15–21.
- Bastos, J. E. D., Silva, N. M., Briceño, M. P. P., Wilson, T. M., & Ronchi, A. A. M. (2020). Anatomopathological changes in canine distemper seropositive dogs and virus detection in sinoatrial nodes. *Bioscience Journal*, 487–495.
- Brito, F. S. (2023). Eletrocardiografia ambulatorial: Sistema Holter e monitor de eventos (Looper) - Interpretação de análises. In *Procardiol: Programa de atualização em cardiologia*. <https://doi.org/10.5935/978-85-514-1162-9.c0002>
- Carvalho, C. F., Tudury, E. A., Neves, I. V., Fernandes, T. H. T., Gonçalves, L. P., & Salvador, R. (2009). Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(3), 590–597. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352009000300011>.
- Cassiano Neto, J. (1976). Fisiopatologia da disfunção isopatologia da disfunção do nódulo sinoatrial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 29(2).
- Cunningham, J. (2011). *Tratado de fisiologia veterinária*. Guanabara Koogan.
- Fantoni, D. T., & Cortopassi, S. R. G. (2009). *Anestesia em cães e gatos*. Roca.
- Fantoni, D. T., & Mastrocinque, S. (2005). Analgesia preventiva. In P. E. Otero (Ed.), *Dor: Avaliação e tratamento em pequenos animais* (pp. 76–80). Interbook.
- French, A. (2004). Electrocardiography in the dog and cat. In *Irish Veterinary Journal* (Vol. 57, Issue 7).
- Hamlin, R. L., Glower, D. D., & Pimmel, R. L. (1984). Genesis of QRS in the ruminant: Graphic simulation. *American Journal of Veterinary Research*, 45(5), 938–941.
- Holmes, J. R. (1990). Electrocardiography in the diagnosis of common cardiac arrhythmias in the horse. *Equine Veterinary Education*, 2(1), 24–27. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.1990.tb01373.x>.
- Klein, B. G. (2014). Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária. Elsevier.
- Luna, S. P. L., & Carregaro, A. B. (2019). *Anestesia e analgesia em equídeos, ruminantes e suínos*. Editora MedVet. <https://doi.org/10.36440/recmvz.v1i1.3392>.
- Muir, W. W., & Hubbell, J. A. E. (2001). *Manual de anestesia veterinária*. Artmed Editora.
- Mukherjee, J., Mohapatra, S. S., Jana, S., Das, P. K., Ghosh, P. R., Das, K., & Banerjee, D. (2020). A study on the electrocardiography in dogs: Reference values and their comparison among breeds, sex, and age groups. *Veterinary World*, 13(10), 2216. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2216-2220>.

- Oliveira, G. A. C. (2012). Continuous electrocardiography in dogs and cats. In *A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine*. <https://doi.org/10.5772/33636>.
- Pogliani, F. C., Birgel, E. H., Monteiro, B. M., Grisi Filho, J. H. H., & Raimondo, R. F. S. (2013). The normal electrocardiogram in the clinically healthy Saanen goats. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 33(12), 1478–1482. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013001200014>.
- Reddy, B. S., Venkatasivakumar, R., Sivajothi, S., & Reddy, Y. V. P. (2013). Electrocardiographic abnormalities in young healthy sheep and goats. *International Journal of Biological Research*, 2(1). <https://doi.org/10.14419/ijbr.v2i1.2252>.
- Skarda, R. T., Muir, W. W., & Hubbell, J. A. E. (2009). Local anesthetic drugs and techniques. *Equine Anesthesia*, 1(1), 210–242. <https://doi.org/10.1111/eve.13235>.
- Szabuniewicz, M., & Clark, D. R. (1967). Analysis of the electrocardiograms of 100 normal goats. *American Journal of Veterinary Research*, 28(123), 511–516.
- Tilley, L. P. (1985). *Essentials of canine and feline electrocardiography: interpretation and treatment*. Lea & Febiger.
- Willis, R., Oliveira, P., & Mavropoulou, A. (2018). Guide to canine and feline electrocardiography. In *Guide to Canine and Feline Electrocardiography*. <https://doi.org/10.1002/9781119254355>.

Histórico do artigo:**Recebido:** 17 de setembro de 2024**Aprovado:** 25 de outubro de 2024**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.