

CAPÍTULO 14

Estudio citológico del aparato genital femenino

María Alejandra Stornelli y María Cecilia Stornelli

Citología vaginal

El estudio de la citología vaginal en caninos y felinos es un método complementario sencillo, poco costoso, no invasivo y que puede ser de gran utilidad en el estudio del aparato genital femenino.

Los cambios que ocurren en la mucosa vaginal y su epitelio durante el ciclo estral son el resultado del aumento de las concentraciones séricas de estrógenos, producto de la actividad ovárica durante el proestro y el estro. Los cambios celulares del epitelio pueden observarse en las células vaginales exfoliadas. Los estrógenos causan el engrosamiento del epitelio vaginal mediante el aumento de las capas celulares del mismo. Durante este proceso, las capas más superficiales del epitelio se alejan de los vasos de la lámina propia y progresan hacia la muerte celular. De esta manera, los cambios citológicos vaginales son reflejo de las variaciones de las concentraciones séricas de estrógenos. Es así como los diferentes tipos celulares representan distintos estadios del proceso hacia la muerte celular. Tan pronto como las células vaginales esféricas se alejan del aporte vascular, comienzan a agrandarse y su forma se vuelve más irregular. Los núcleos también sufren cambios que reflejan el proceso hacia la muerte. Comienzan a disminuir su tamaño, se vuelven picnóticos para luego desintegrarse, dando como resultado una célula anucleada (Concannon 2011, Stornelli 2020 a).

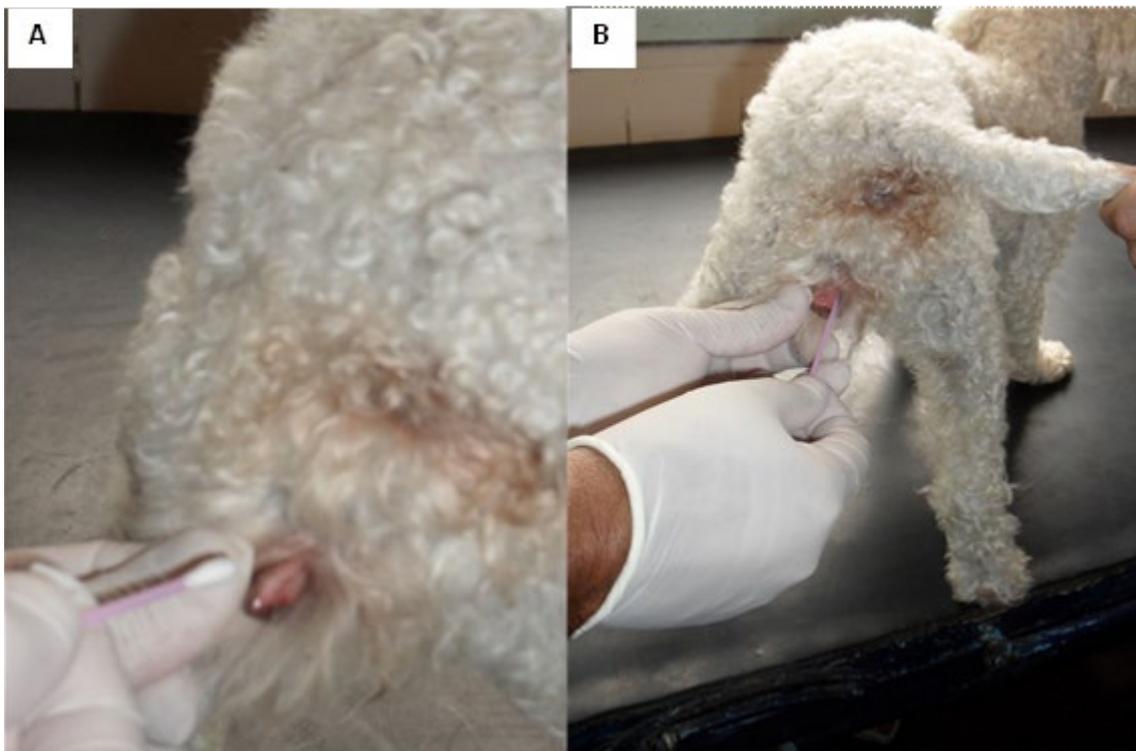
El conocimiento de la estructura histológica de la pared vaginal y de la fisiología del ciclo estral canino permite interpretar adecuadamente los resultados obtenidos y relacionarlos con los procesos fisiológicos y patológicos del paciente.

Obtención y acondicionamiento de las muestras

La obtención de muestras vaginales para la realización de extendidos puede realizarse por diversos métodos. Las técnicas utilizadas para la toma de muestras deben ser sencillas, aplicables al paciente en relación con su tamaño, causar mínimas molestias al animal y ser de bajo costo. Tanto el método del hisopado como el dedo enguantado reúnen todos los requisitos mencionados; por lo tanto, pueden considerarse como métodos de elección. La elección del método

depende de la talla del animal. Se utilizan hisopos para cualquier talla, pero el dedo enguantado solo puede ser utilizado en perras de más de 7 kg. Para realizar la técnica del hisopado, se utiliza un hisopo de algodón estéril con un palillo de 12 a 17 cm de largo, ligeramente humedecido con solución fisiológica estéril. Si se utiliza el dedo enguantado, se coloca un guante de exploración (Figura 14.1 y 14.2), utilizándose el dedo índice para la toma de muestra. Seguidamente se separan los labios vulvares con suavidad y se introduce el hisopo o el dedo por la comisura dorsal hacia craneodorsal, evitando la fosa del clítoris (Figura 14.1 y 14.2). El hisopo o el dedo se introducen con la profundidad necesaria para alcanzar el canal pelviano y luego se rotan sobre las paredes vaginales.

Figura 14.1. Toma de muestras con hisopo.



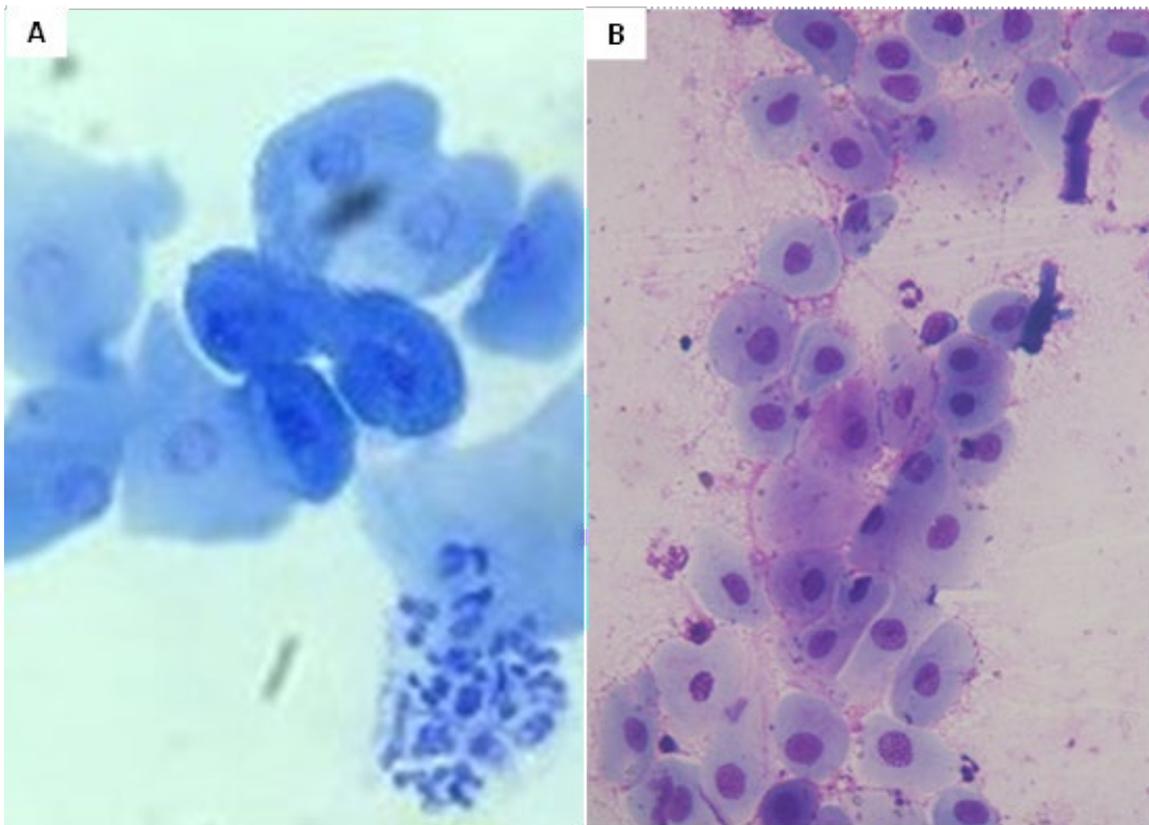
A) Separación de labios vulvares. **B)** Introducción del hisopo en la vagina.

Todo el procedimiento se realiza en pocos segundos y no causa molestias al animal. La fosa del clítoris debe ser evitada para que el extendido sea representativo de la mucosa vaginal y no de las células de la fosa del clítoris que no se modifican durante el ciclo estral y pueden confundirse con las células superficiales. Una vez realizada la toma de muestras, el hisopo o dedo enguantado se retiran y se deslizan sobre un portaobjetos seco, desengrasado y rotulado (con fecha y número de muestra). Deben realizarse dos o tres extendidos para asegurar material suficiente para una buena observación. Los extendidos deben secarse al aire y fijarse en alcohol metílico 95-100 % para su conservación, pudiendo realizarse la tinción inmediata o en los días subsiguientes. Pueden utilizarse técnicas sencillas y rápidas para realizar en el consultorio, como azul de metileno o tinción 15 (Figura 14.3), o bien técnicas más complejas que se reservan para su uso en el laboratorio, como May-Grünwald-Giemsa o Harris Shorr (Stornelli 2016 b) (Figura 14.4).

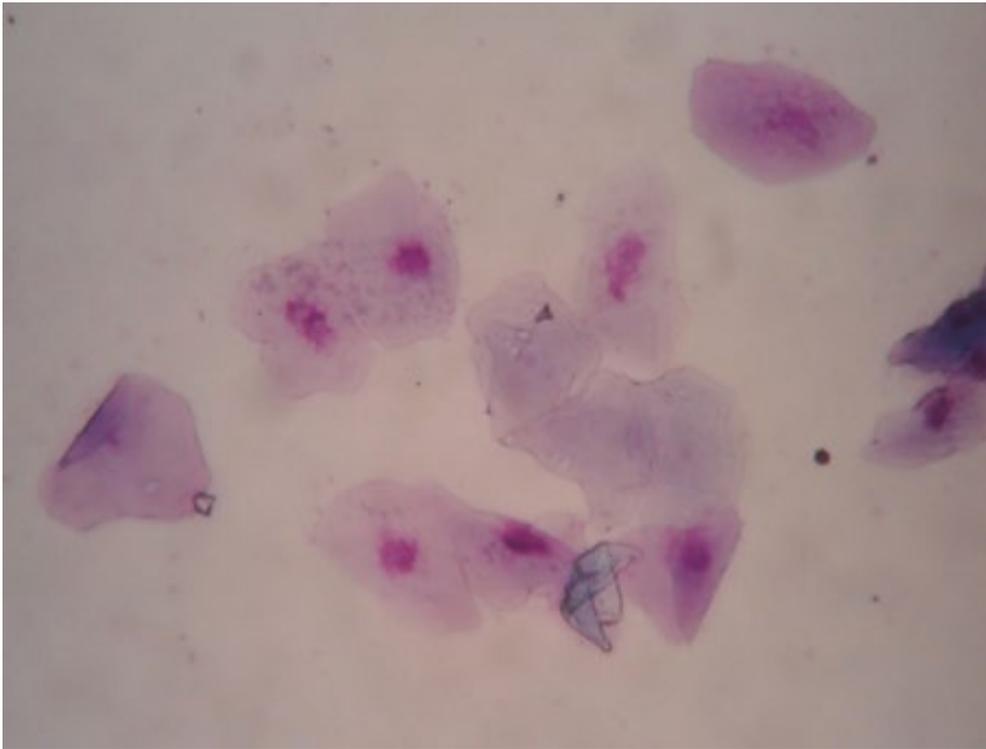
Figura 14.2. Toma de muestras con dedo enguantado.



Figura 14.3. Citología vaginal.



A) Tinción azul de metileno. Obj. 60X. **B)** Tinción 15. Biopur®. A Obj. 20 X.

Figura 14.4. Citología vaginal.

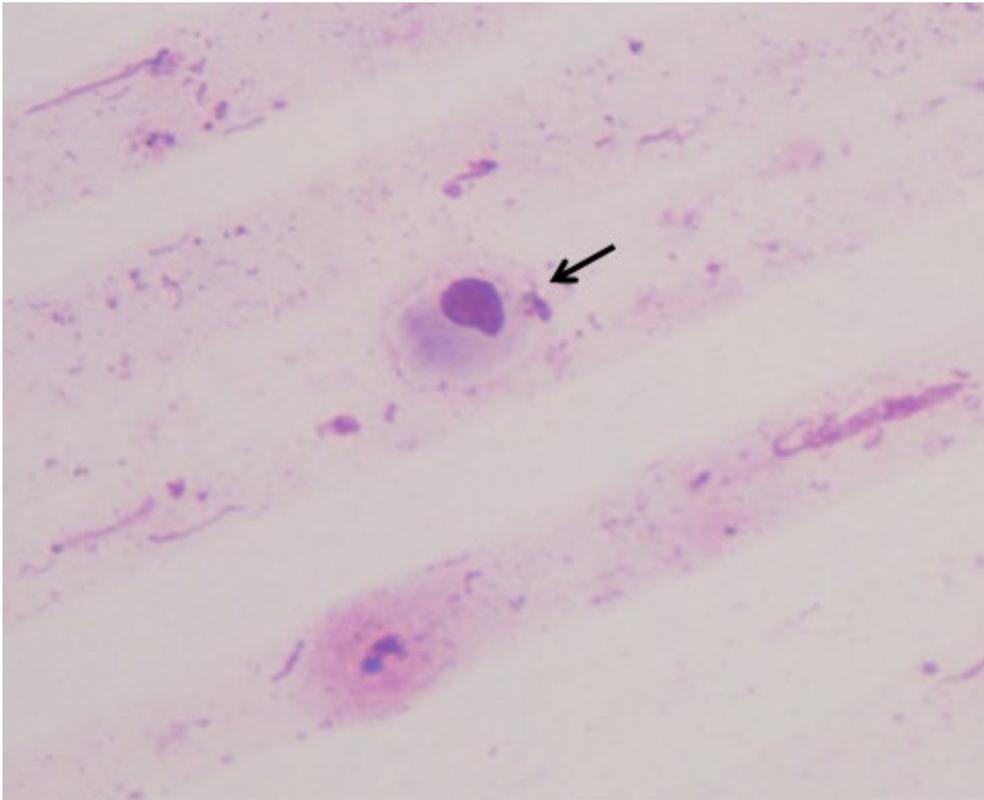
Tinción May-Grünwald-Giemsa. Obj-40X.

Cualquier tinción utilizada debe, al menos, permitir reconocer las diferencias morfológicas de cada tipo celular. Al utilizar azul de metileno toda la célula (núcleo y citoplasma) se ve azul, mientras que con la tinción 15 o May-Grünwald-Giemsa los núcleos se ven de color violeta rojizo y el citoplasma de color rosa violáceo. Con la tinción de Harris Shorr las células eosinófilas se tiñen de rojo y las basófilas de azul o verde azulado, los núcleos picnóticos de violeta rojizo y los no picnóticos de azul violáceo (Johnston 2001).

Particularidades morfológicas de cada tipo celular

Células basales: son las células que dan origen a todos los tipos celulares epiteliales observables en los extendidos vaginales. Son pequeñas, poseen poco citoplasma y raramente son vistas en los extendidos (Stornelli 2017).

Células parabasales: son las células vaginales más pequeñas observadas en los extendidos. Son redondas o ligeramente ovaladas, poseen núcleo grande y escasa cantidad de citoplasma en relación al tamaño nuclear. Estas células se exfolian de la capa contigua a la capa de células basales y se encuentran cerca de los vasos sanguíneos del corion (Figura 14.5) (Stornelli 2017).

Figura 14-5. Células parabasales.

Célula parabasal (flecha). Obj. 40X.

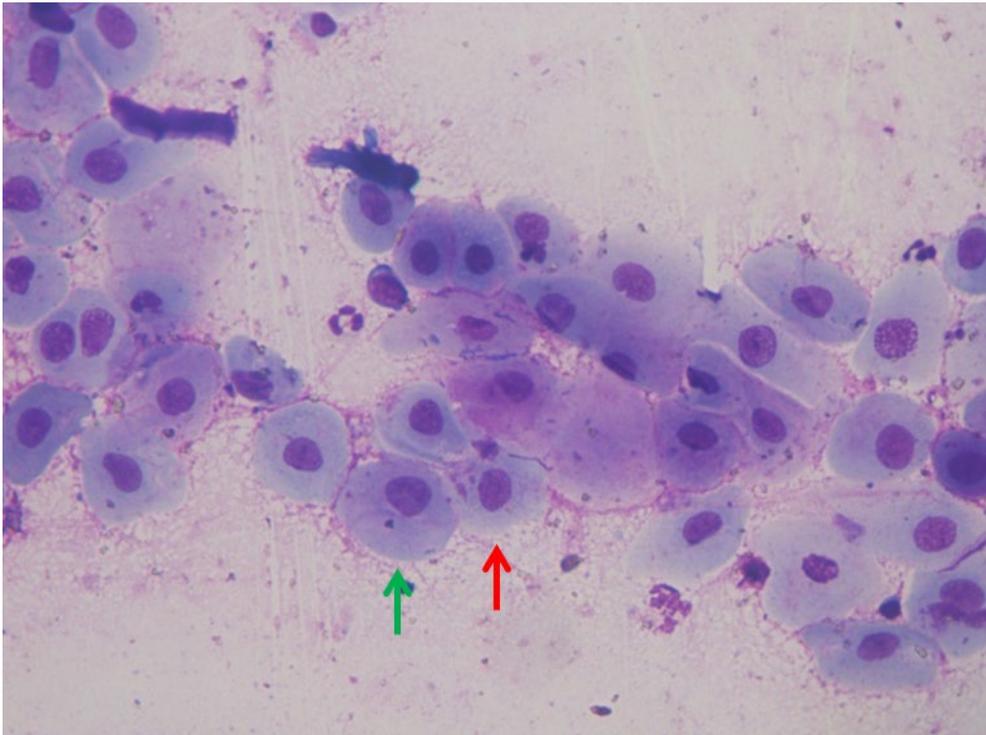
Células intermedias: su tamaño oscila desde ligeramente más grande que las parabasales hasta dos veces su tamaño. Son ovales o redondas, su núcleo es generalmente más pequeño que el de las células parabasales y poseen mayor cantidad de citoplasma. Estos cambios morfológicos representan el primer paso en la muerte celular. Se las clasifica en células intermedias pequeñas y células intermedias grandes (Figura 14.6) (Stornelli 2017).

Células superficiales: Reflejan los cambios característicos de muerte celular y están situadas en la capa celular adyacente al lumen vaginal. Son las células más grandes observadas en la citología vaginal, poseen bordes angulares, núcleo, pequeño y picnótico, o carecen de él (Figura 14.7) (Stornelli 2017).

Células metaestras: Son células grandes y parecen poseer uno o más neutrófilos dentro de su citoplasma, pero en realidad se encuentran superpuestos sobre el citoplasma. Estas células pueden ser vistas en el diestro temprano (Figura 14.8) (Stornelli 2017).

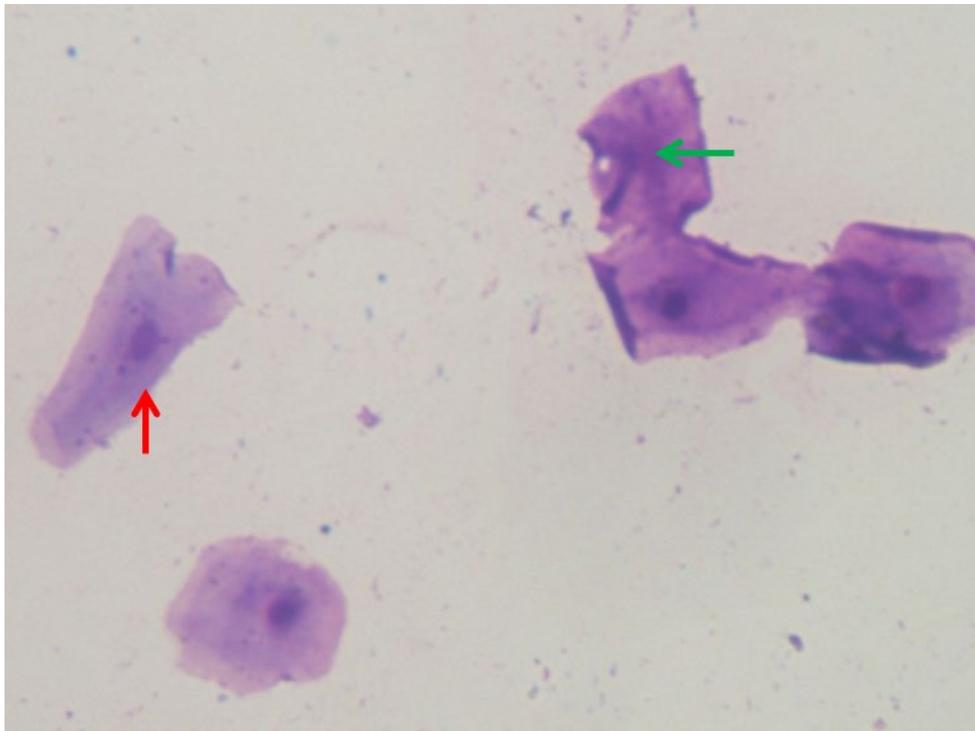
Células de la fosa del clítoris: son células fusiformes, carecen de núcleo y se colorean más intensamente, observándose más oscuras que el resto de las células del extendido vaginal (Figura 14.9) (Stornelli 2017).

Figura 14.6. *Células intermedias pequeñas y grandes.*



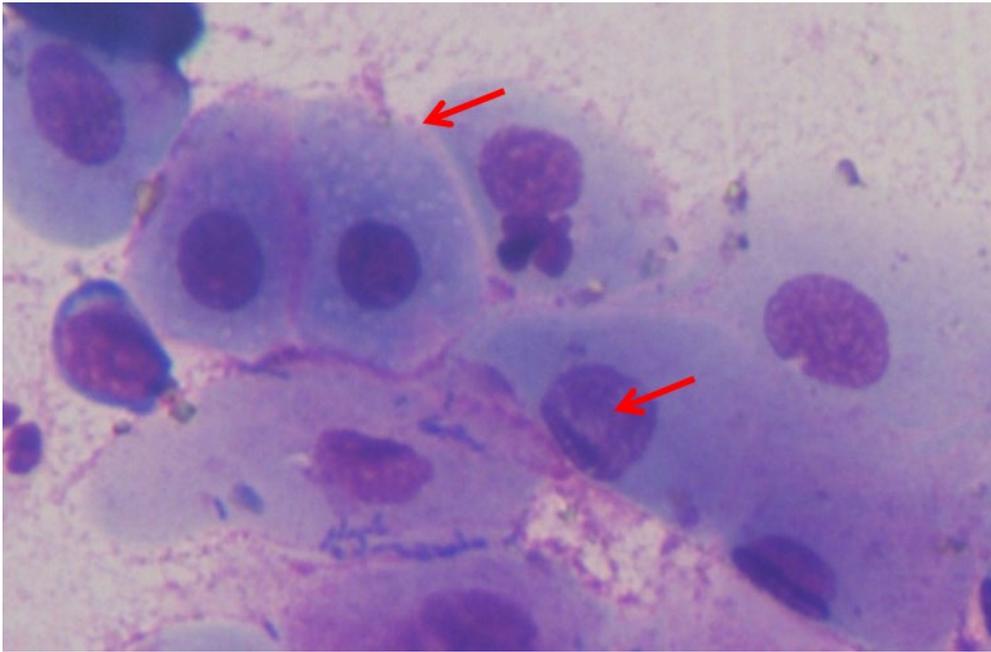
Célula intermedia pequeña (flecha roja). Célula intermedia grande (flecha verde) Obj. 40.

Figura 14.7. *Células superficiales.*



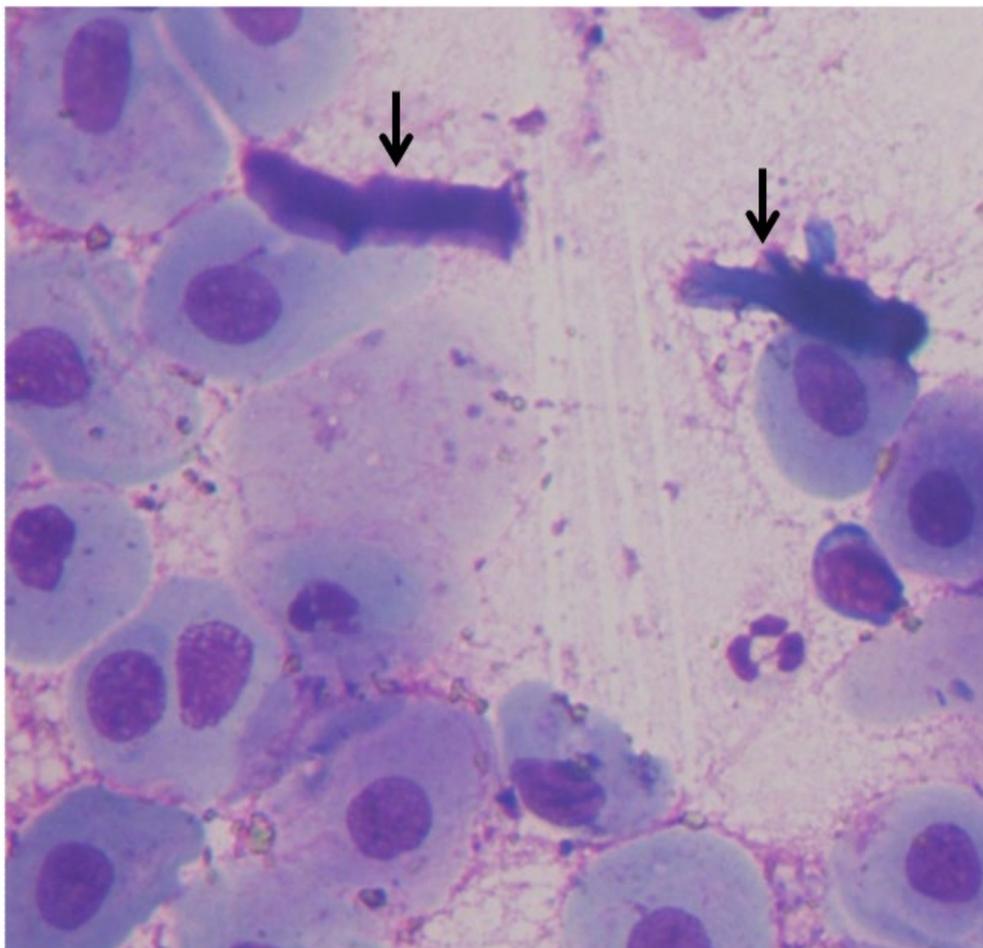
Célula superficial nucleada (flecha roja). Célula superficial anucleada (flecha verde) Obj. 40X.

Figura 14.8. *Célula metaestral.*



Célula metaestral (flecha) Obj. 40X.

Figura 14.9. *Célula de la fosa del clítoris (flechas). Obj. 40X.*



Célula de la fosa del clítoris (flechas). Obj. 40X.

Evaluación e interpretación de los resultados obtenidos en el estudio de la citología vaginal

Variaciones de la citología vaginal durante el ciclo estral en caninos

Proestro

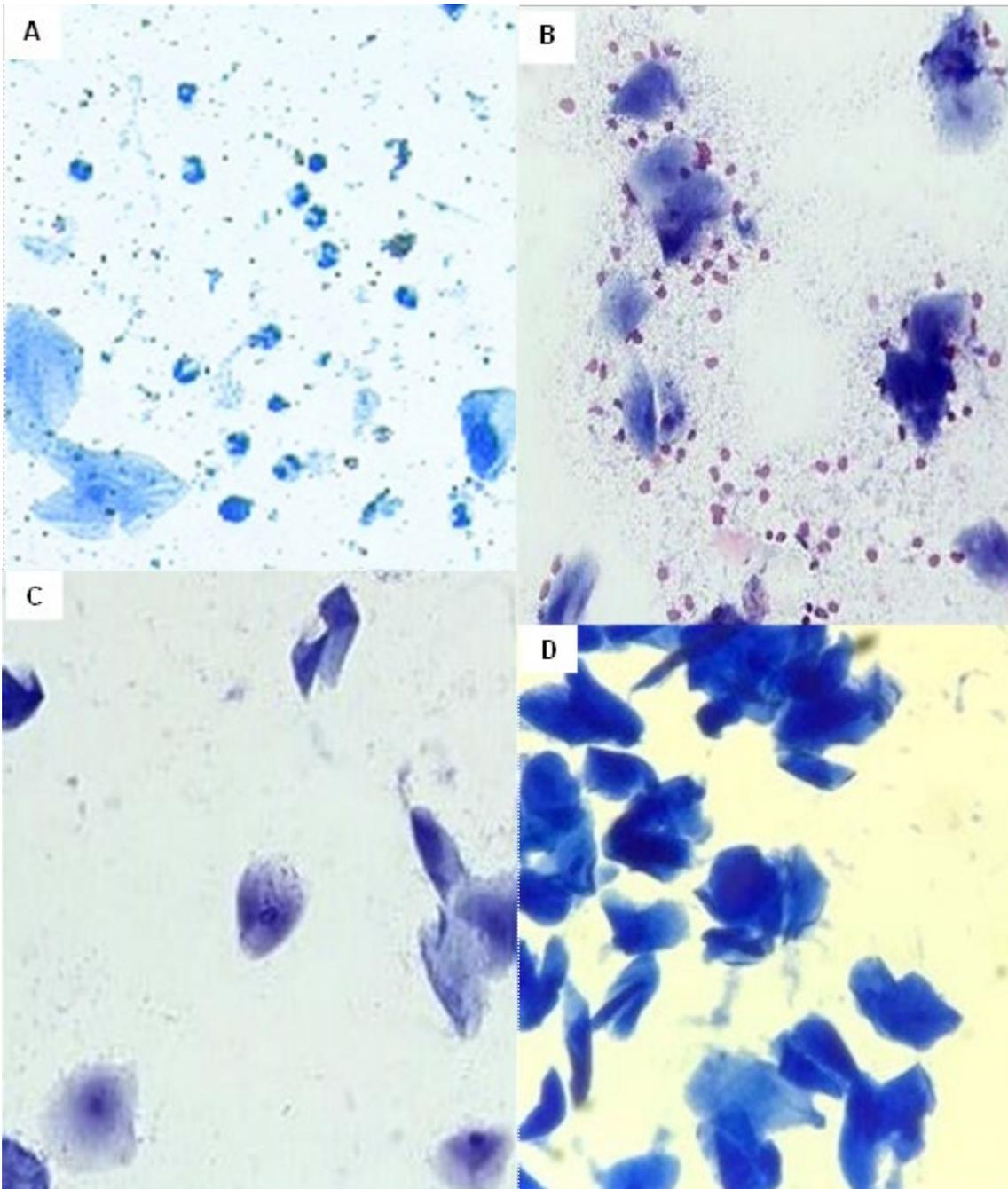
La imagen citológica del proestro refleja la presencia de folículos funcionales y en maduración con activa producción estrogénica, lo cual determina un incremento de estrógenos circulantes.

En las muestras de citología vaginal obtenidas durante el proestro temprano se observa una imagen similar a la del anestro tardío, pero con una gran diferencia, la presencia de células sanguíneas; por lo tanto, se observará una cantidad variable de eritrocitos provenientes del rápido desarrollo endometrial; junto con escasas células parabasales, numerosas células intermedias pequeñas y grandes y escasas células intermedias superficiales. Es frecuente la observación de neutrófilos, aunque en escasa cantidad, y también pueden estar presentes bacterias en pequeñas o grandes cantidades. El fondo de estos extendidos a menudo tiene aspecto sucio debido a la presencia de secreciones cervicales y vaginales viscosas que se tiñen ligeramente (Figura 14.10 A). En el proestro medio, el primer indicio de un efecto estrogénico continuo sobre la citología vaginal es la desaparición de los neutrófilos. Estas células ingresan al lumen vaginal a través del epitelio vaginal, pero luego ya no pueden atravesar la pared vaginal debido al mayor espesor epitelial por acción de los estrógenos. Los neutrófilos no deberían ser observados nuevamente hasta el diestro. La cantidad de células parabasales e intermedias pequeñas disminuye y son reemplazadas por células intermedias grandes e intermedias superficiales. Los eritrocitos pueden o no estar presentes y el fondo es sucio o claro (Figura 14.10 B). En el proestro tardío el frotis vaginal no contiene neutrófilos, la presencia de eritrocitos es variable y el fondo es claro. Más del 80% de las células vaginales son superficiales con núcleos picnóticos o anucleadas (Figura 14.10 C) (Stornelli 2012, Stornelli 2016 a).

Estro

Durante el estro, la citología vaginal se mantiene constante y no existen modificaciones que sugieran el pico de LH o de ovulación o el momento de la fertilización. Las células superficiales nucleadas y anucleadas siempre representan más del 60% de las células vaginales totales y, a menudo, alcanzan el 100%. No se observan neutrófilos, disminuye la cantidad de eritrocitos que pueden o no estar presentes y el fondo del extendido está limpio. Si bien el porcentaje de células superficiales puede fluctuar, nunca será menor al 60% y, por lo general, se mantiene entre el 80 y el 100% (Figura 14.10 D) (Stornelli 2012, Stornelli 2016 a).

Figura 14.10. Proestro y estro.



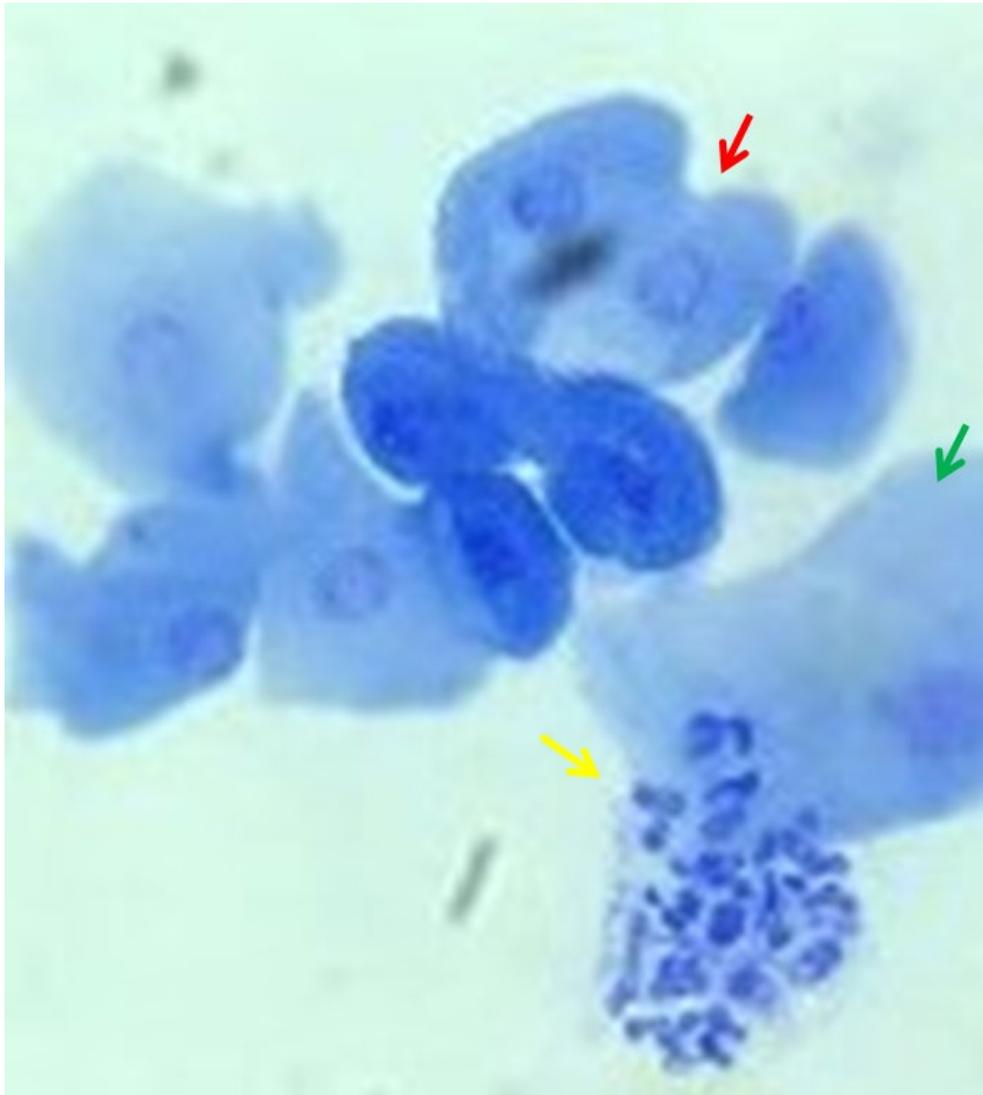
A) Proestro temprano. B) Proestro medio. C) Proestro tardío. D) Estro. Obj. 40X.

Diestro

La citología vaginal de una perra que comienza el diestro está claramente demarcada de la que se observa en una perra al final del estro, ya que el porcentaje de células superficiales cae hasta casi el 20% y el resto de las células son, por lo general, intermedias. Esto marca un cambio abrupto y evidente en la citología. Suelen reaparecer los leucocitos en el frotis, pero esto no siempre ocurre. Algunas veces pueden observarse células denominadas metaestrales, que son células epiteliales vaginales con uno o dos neutrófilos superpuestos, pero también pueden ser observadas en otros momentos del ciclo en los que se encuentren neutrófilos, como el proestro

temprano, y células espumosas que son células epiteliales vaginales con citoplasma espumoso. Luego de los primeros días del diestro, la citología vaginal es similar a la del anestro, con leucocitos y eritrocitos en cantidades escasas y células epiteliales que corresponden a intermedias y parabasales (Figura 14.11) (Stornelli 2012, Stornelli 2020).

Figura 14.11. Diestro.

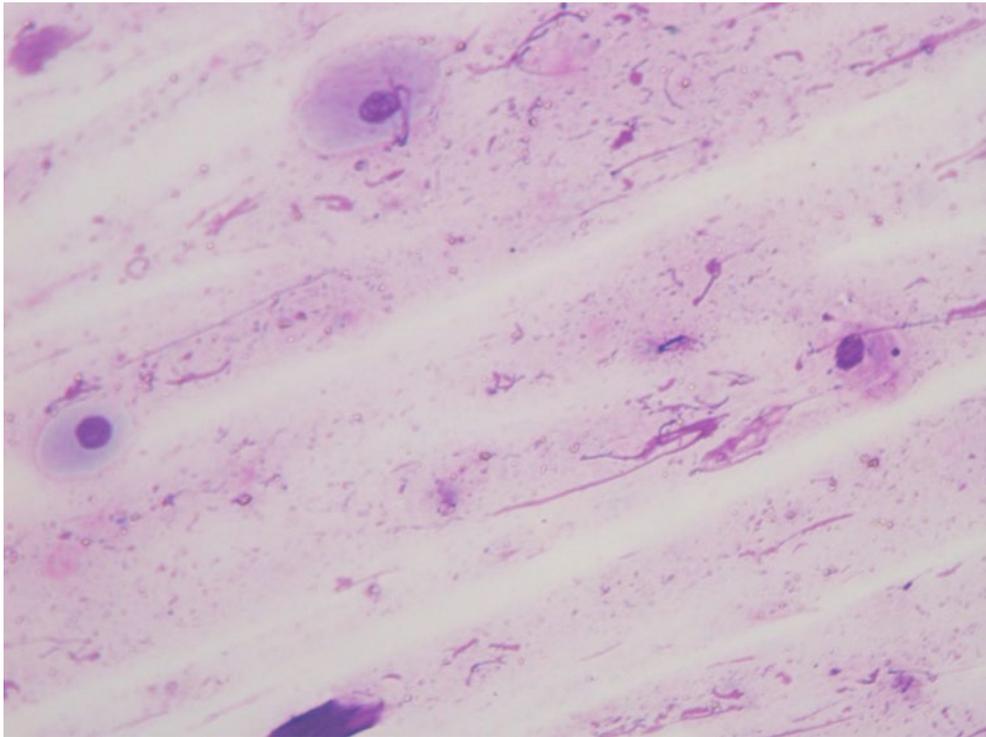


Células intermedias flecha roja, célula superficial flecha verde, neutrófilos flecha amarilla. Obj. 40X.

Anestro

En este estadio, en los extendidos vaginales predominan las células parabasales e intermedias pequeñas. Los neutrófilos pueden o no estar presentes y los eritrocitos suelen no observarse. Pueden o no encontrarse bacterias que forman parte de la flora normal y la apariencia del fondo del extendido puede ser clara o sucia (Figura 14.12) (Stornelli 2012).

Figura 14.12. Anestro.



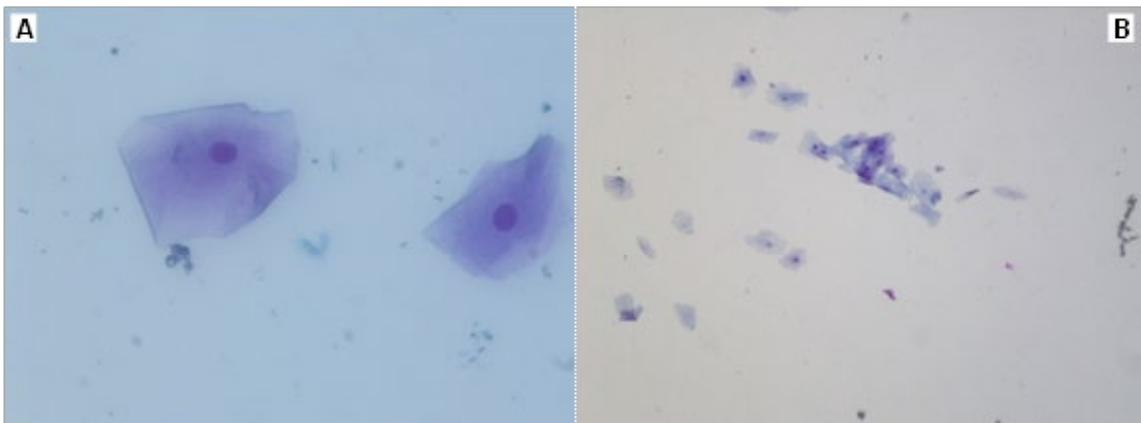
Anestro. Obj. 40X.

Citología vaginal en felinos

En la gata podemos observar imágenes citológicas características del celo (fase folicular, proestro y estro), del interestro y del anestro (Stornelli 2007).

Citología vaginal del estro: puede observarse el predominio de células superficiales (nucleadas con núcleo picnótico o células anucleadas) y fondo limpio (Figura 14.13) (Stornelli 2020 b).

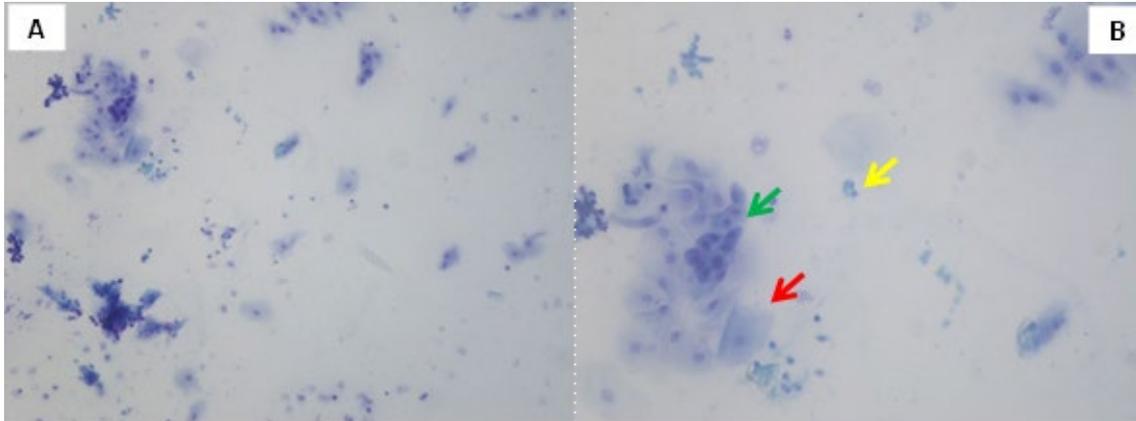
Figura 14.13. Citología vaginal del estro en felinos.



Estro. A) Obj 40X, B) Obj. 10X.

Citología vaginal de interestro: se observa un predominio de células intermedias grandes y células intermedias pequeñas, con presencia de algunas células superficiales y ocasionalmente alguna célula parabasal (Stornelli 2020 b) (Figura 14.14).

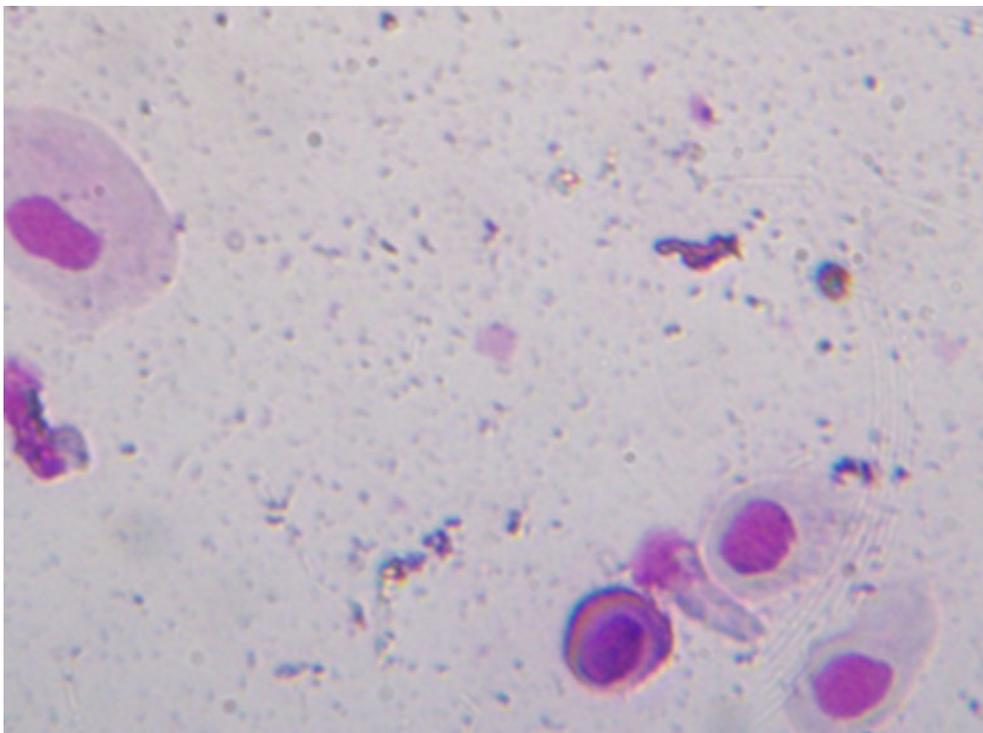
Figura 14.14. Citología vaginal del interestro en felinos.



A) Interestro. Obj. 100X. B) célula superficial (flecha roja), célula intermedia (flecha verde). Neutrófilo flecha amarilla. Obj. 40 X.

Citología vaginal de anestro: se observa escasa celularidad con predominio de células parabasales y escasas intermedias al inicio o al final del anestro, observándose solo parabasales en el anestro profundo (Figura 14.15) (Stornelli 2020 b).

Figura 14.15. Citología Vaginal del anestro en felinos.



Anestro. Obj. 40 X.

Citología vaginal: relación con diversos procesos fisiológicos y patológicos

La evaluación de la citología vaginal nos brinda información de gran utilidad en el examen reproductivo. Nos permite el estudio de procesos fisiológicos, como por ejemplo estimación del momento del ciclo estral, así como aproximación diagnóstica y evolución de procesos patológicos, como por ejemplo quistes foliculares.

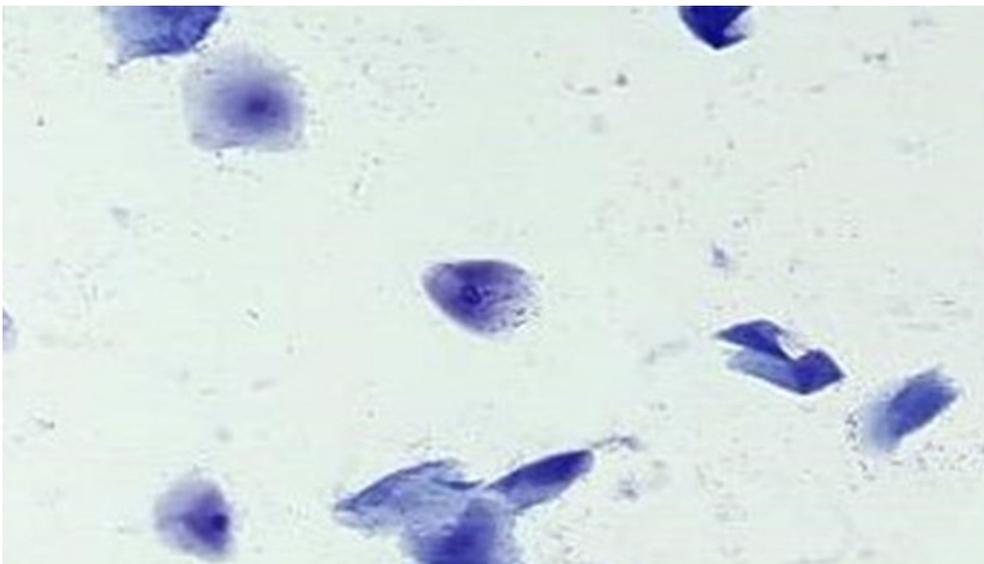
Si bien este método es muy útil, sencillo y de bajo costo, deben también considerarse sus limitaciones y así evitar errores en el diagnóstico; por ejemplo, la observación aislada de una muestra de citología vaginal, muchas veces es insuficiente para arribar a un diagnóstico.

Estimación del momento del ciclo estral canino: como se mencionó anteriormente, la evaluación de la citología vaginal permite estimar el momento del ciclo estral en que se encuentra la hembra (Stornelli 2016 b).

Aproximación para la identificación del momento de servicio

La evaluación de la citología vaginal nos permite conocer cuándo la hembra se encuentra en proestro tardío o estro. Si se complementa el estudio con la realización de vaginoscopía y determinación de progesterona sérica, podremos aproximar el momento de mayor fertilidad y realizar el servicio (Figura 14.16).

Figura 14.16. *Proestro tardío-estro.*

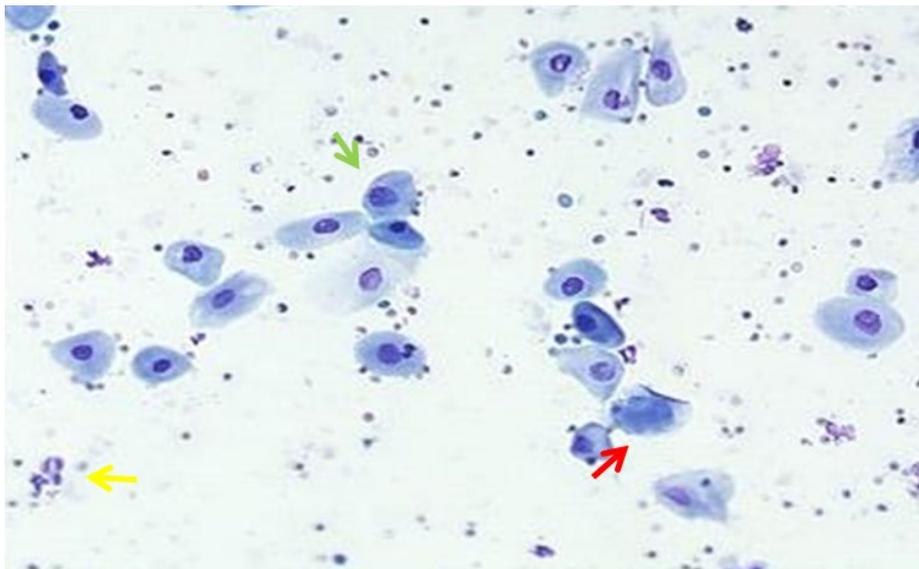


Proestro tardío-estro. Obj. 40X.

Identificación del primer día del diestro

El parto, en la perra, ocurrirá 56 a 58 días después del primer día del diestro identificado mediante citología vaginal. Es así que la realización y la observación de una serie de extendidos vaginales a partir de la detección del celo permiten reconocer el primer día del diestro y estimar la fecha probable de parto y elección del momento para realizar una cesárea programada. Al identificar el primer día del diestro, podremos realizar la estimación de la edad gestacional y realizar controles gestacionales y seleccionar adecuadamente los estudios complementarios indicados en cada etapa de la gestación, a fin de controlar la salud materna, la viabilidad fetal y la cantidad de fetos gestados. Esto permite la detección temprana de afecciones que pueden ocurrir durante la gestación, y de esta manera se incrementan las posibilidades de que ocurra la gestación sin complicaciones. Es así que, en diversas situaciones (suplementación gestacional con progesterona por hipoluteidismo, alta probabilidad de distocia, gestación de un feto único, entre otras) nos permite realizar una cesárea programada en el momento preciso, evitando el nacimiento de cachorros prematuros que tendrán menor viabilidad neonatal o la muerte de los mismos dentro del útero, por no ocurrir el nacimiento en el momento adecuado (Figura 14.17).

Figura 14.17. Diestro.



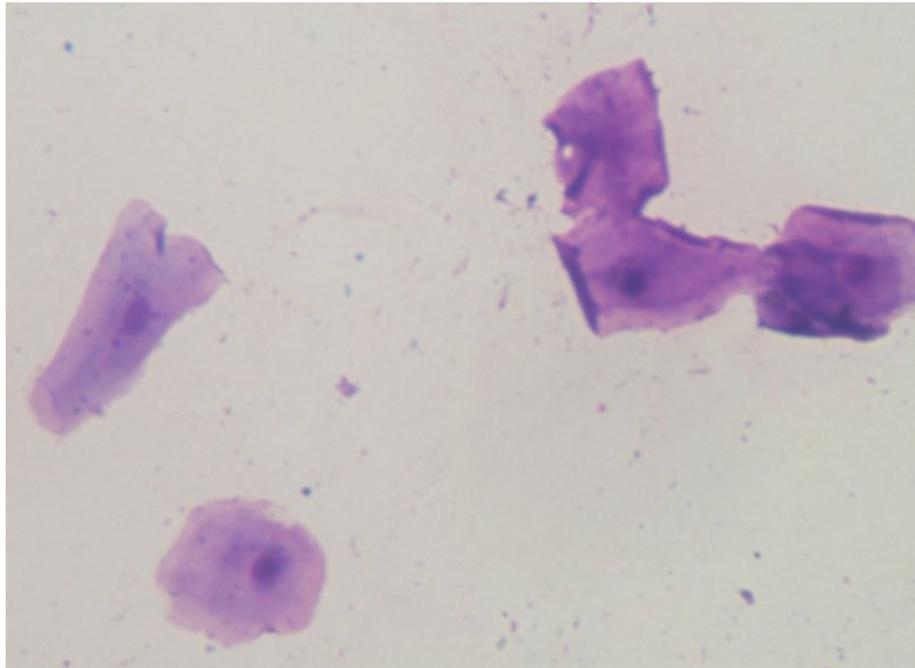
Célula superficial flecha roja, célula intermedia flecha verde. Neutrófilo flecha amarilla. Obj. 40X.

Reconocimiento de la acción estrogénica

Administración de estrógenos exógenos

La administración de estrógenos exógenos, con el fin de inhibir la implantación embrionaria, puede causar alteraciones funcionales que ponen en riesgo la vida del animal. Mediante el estudio de la citología vaginal puede arribarse al diagnóstico presuntivo de administración exógena de estrógenos al observar los cambios que ocasionan en el epitelio de la mucosa vaginal, observándose en el extendido predominio de células superficiales (Figura 14.18).

Figura 14.18. *Acción estrogénica.*

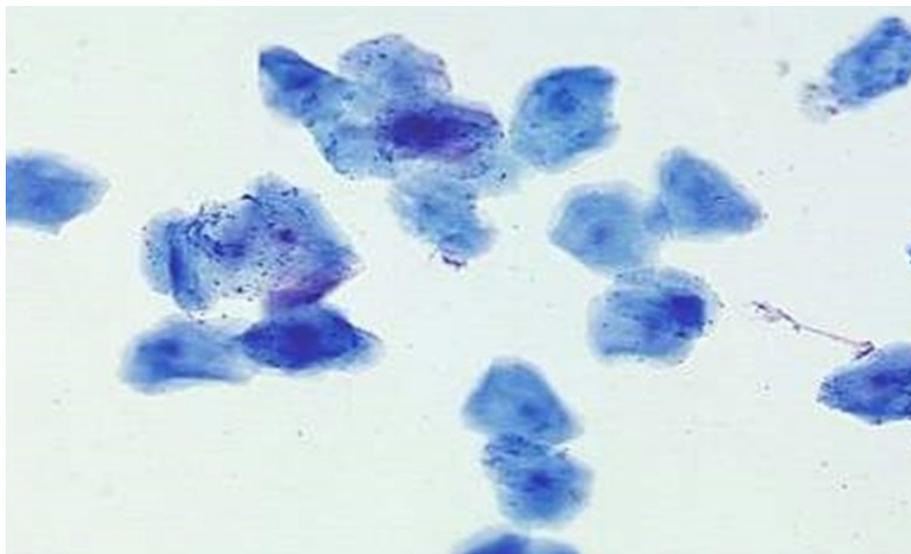


Células superficiales. Obj. 40X.

Reconocimiento de estro fragmentado

Las hembras jóvenes, durante su primer o segundo celo, pueden presentar ciclos que se repiten cada 3 a 6 semanas, en los cuales ocurre solo la fase folicular (estro fragmentado). Esto puede confundirse con intervalos interestrales acortados. Un seguimiento mediante citología vaginal, con predominio de células superficiales en los extendidos, permite aproximar el diagnóstico, arribándose al diagnóstico definitivo mediante la aplicación de otros métodos complementarios, como la determinación de progesterona sérica (Figura 14.19).

Figura 14.19. *Acción estrogénica, estro fragmentado.*



Estro fragmentado, células superficiales. Obj. 40X.

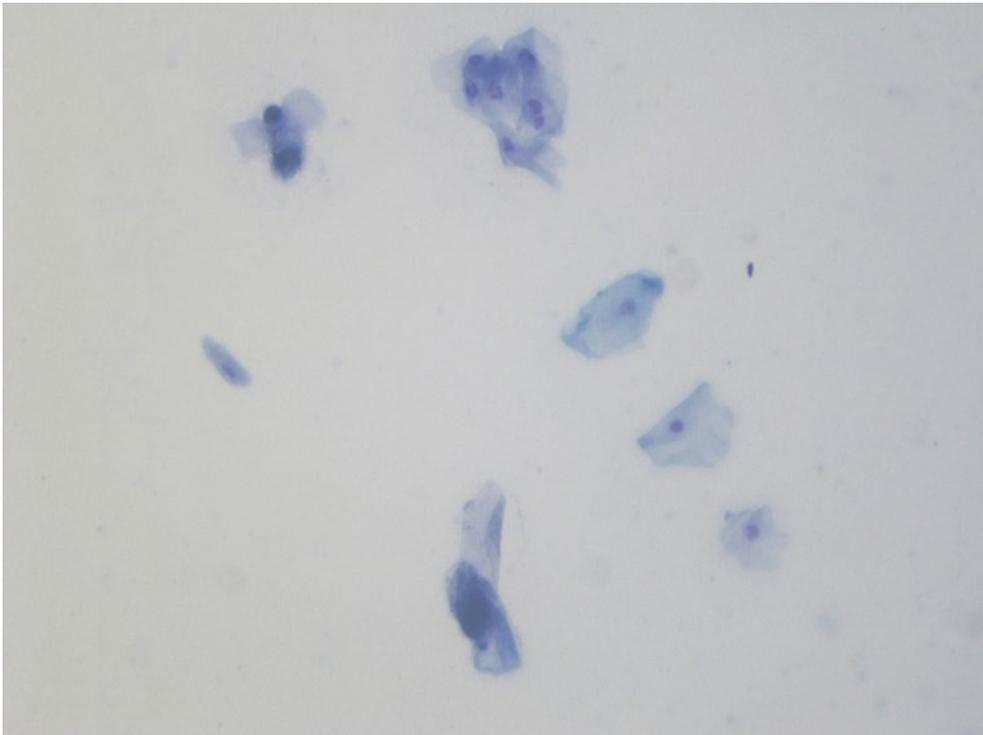
Diagnóstico de estro persistente

Los quistes foliculares ováricos son una de las causas de estro persistente. La citología vaginal permite identificar la acción estrogénica persistente, y será el primer paso en su aproximación diagnóstica. Otros métodos complementarios, como la ultrasonografía, permiten formular el diagnóstico definitivo (Figura 14.20).

Detección de celos silentes

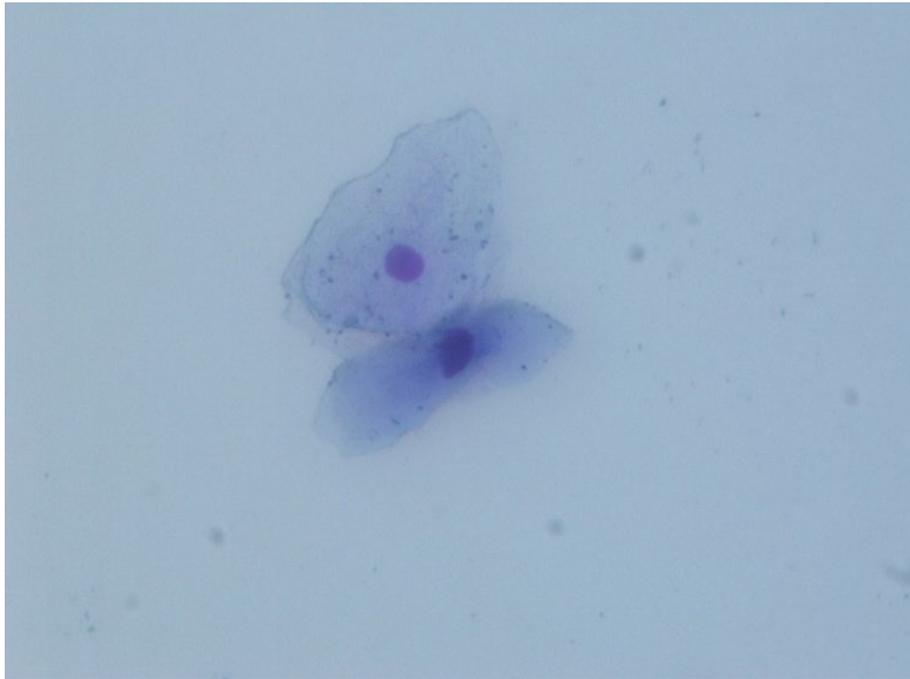
La imagen citológica vaginal característica de la acción estrogénica con predominio de células superficiales, permite identificar la ocurrencia de celos con escasas manifestaciones externas (Figura 14.21).

Figura 14.20. *Acción estrogénica, estro persistente.*



Acción estrogénica. Estro persistente, células superficiales. Obj. 40X.

Figura 14.21. *Acción estrogénica. Detección de celos silentes.*

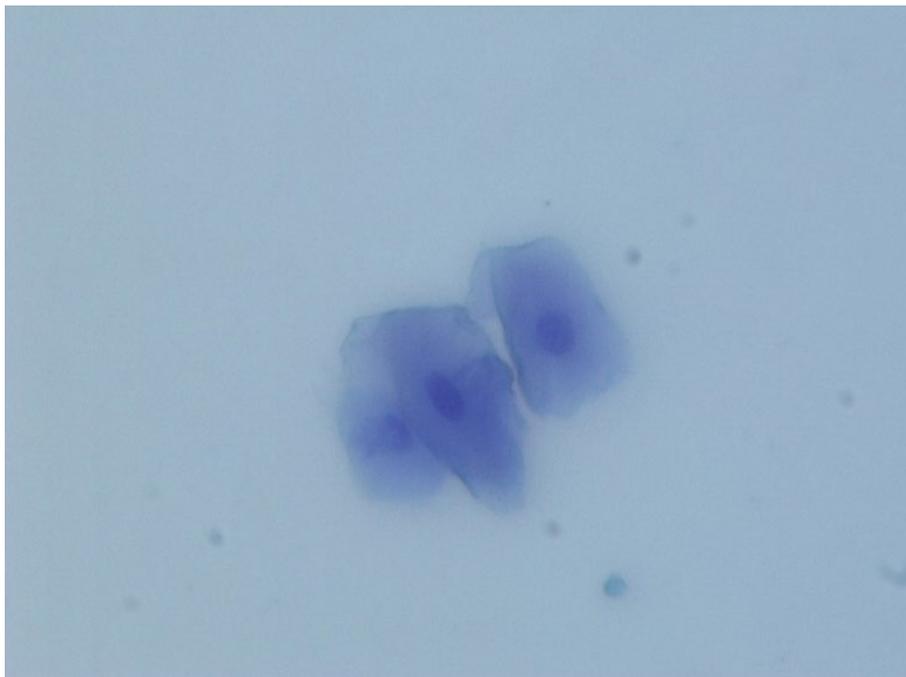


Acción estrogénica. Detección de celos silentes, células superficiales. Obj. 40X.

Aproximación diagnóstica en el síndrome de ovario remanente

En perras ovariectomizadas la aparición cíclica de descarga vulvar sanguinolenta, atracción de machos, con citología vaginal compatible con proestro es un indicador de presencia de tejido ovárico (Figura 14.22).

Figura 14.22. *Acción estrogénica. Síndrome de ovario remanente.*

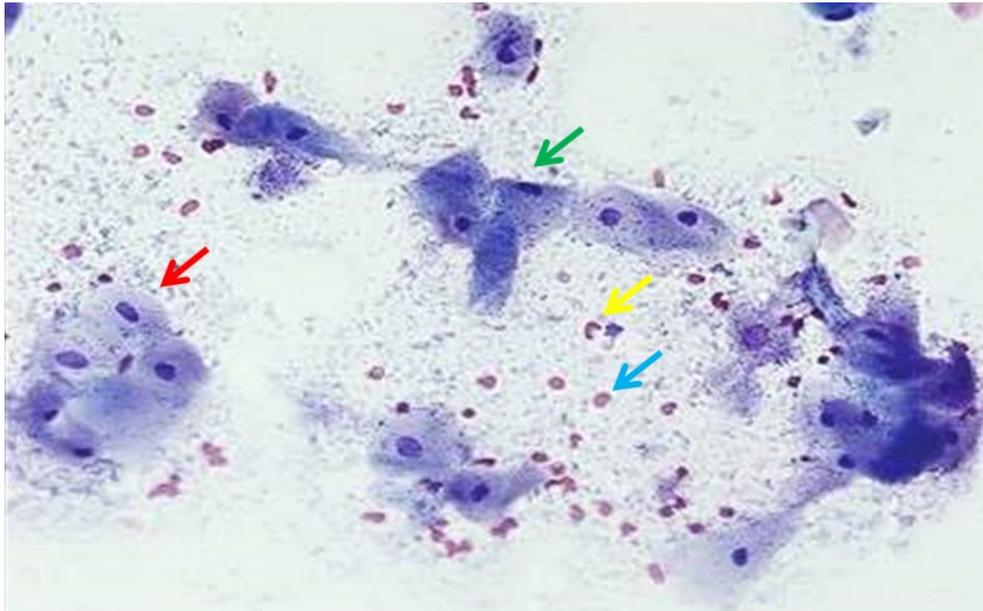


Acción estrogénica. Síndrome de ovario remanente, células superficiales. Obj. 40X.

Aproximación diagnóstica del edema vaginal del proestro (hiperplasia vaginal)

La hiperplasia vaginal ocurre debido a una respuesta exagerada de la mucosa vaginal a la acción estrogénica, lo cual causa el agrandamiento edematoso de la pared vaginal. Al realizar la observación de la citología vaginal, se observará una imagen compatible con proestro o estro (Figura 14.23).

Figura 14.23. Acción estrogénica. Edema vaginal del proestro.

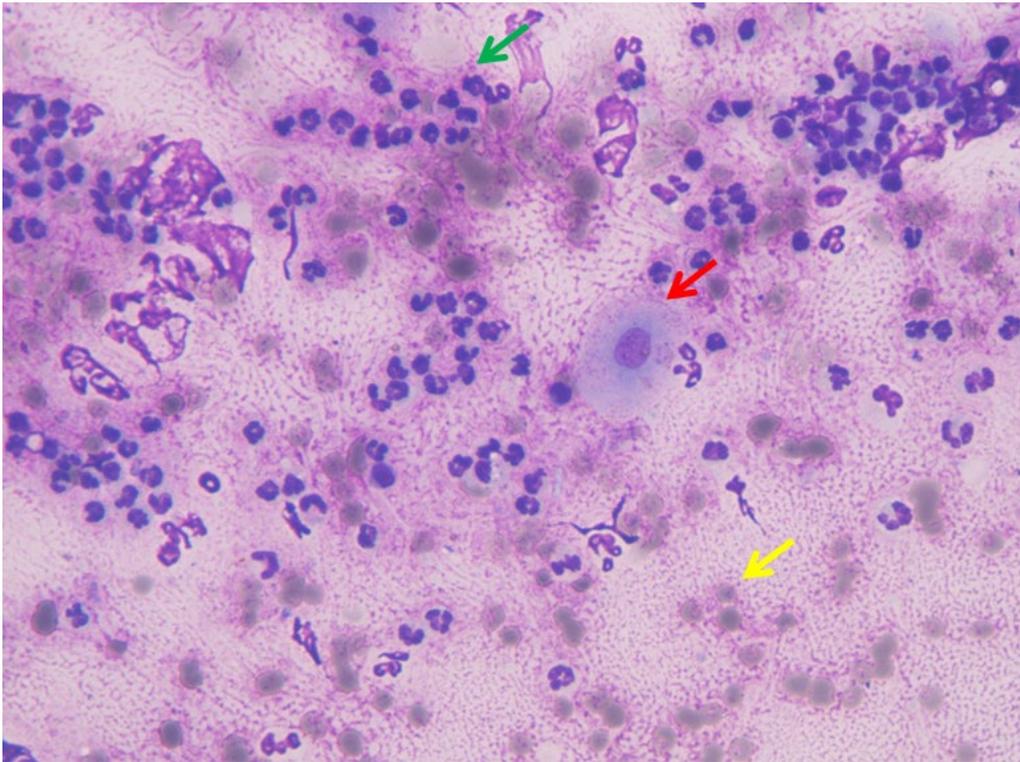


Acción estrogénica. Edema vaginal del proestro. Células superficiales (flecha verde), células intermedias (flecha roja), eritrocitos (flecha celeste), neutrófilo (flecha amarilla). Obj. 40X.

Aproximación al diagnóstico de vaginitis y endometritis infecciosa

Si bien mediante la utilización de la citología vaginal se puede identificar la presencia de un proceso inflamatorio en vagina o útero, no es posible conocer la localización del mismo y se requerirán otros métodos complementarios, como ecografía y realización de un hemograma para arribar al diagnóstico. En los extendidos vaginales, se observa una gran cantidad de células inflamatorias con predominio de neutrófilos, muchos de los cuales en vías de degeneración y con bacterias en su citoplasma. Es importante recordar que en el diestro temprano y el proestro temprano pueden observarse neutrófilos y bacterias, pero en menores cantidades, y la imagen citológica no persiste en el tiempo (Figura 14.24).

Figura 14.24. *Endometritis infecciosa.*

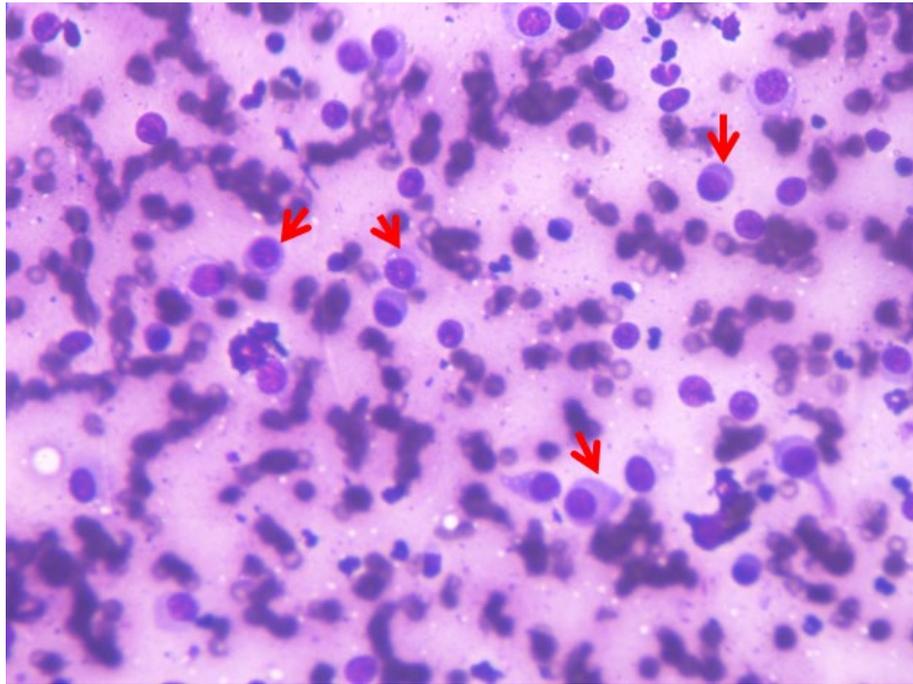


Célula intermedia (flecha roja), neutrófilo (flecha verde), eritrocito (flecha amarilla). Obj. 40X.

Aproximación diagnóstica de tumores

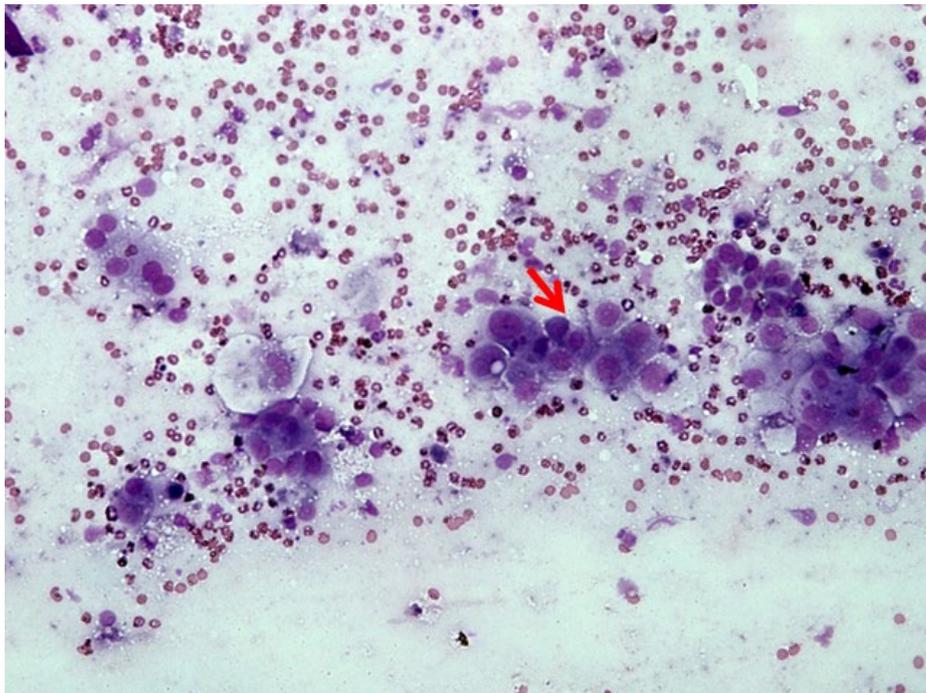
Mediante la observación de extendidos de citología vaginal se puede arribar al diagnóstico de tumores ubicados en el lumen vaginal de origen genital o producto de la invasión de neoplasias del aparato urinario, que exfolien células que aparecen en los extendidos. Los tumores que más frecuentemente son diagnosticados mediante citología vaginal son: tumor venéreo transmisible, carcinoma de células escamosas y carcinoma de células transicionales que invaden la vagina (Figura 14.25 y 14.26).

Figura 14.25. Tumor venéreo transmisible.



Células redondas (flecha roja). Obj. 40X.

Figura 14.26. Carcinoma



Células anaplásicas (flecha roja). Obj. 40X.

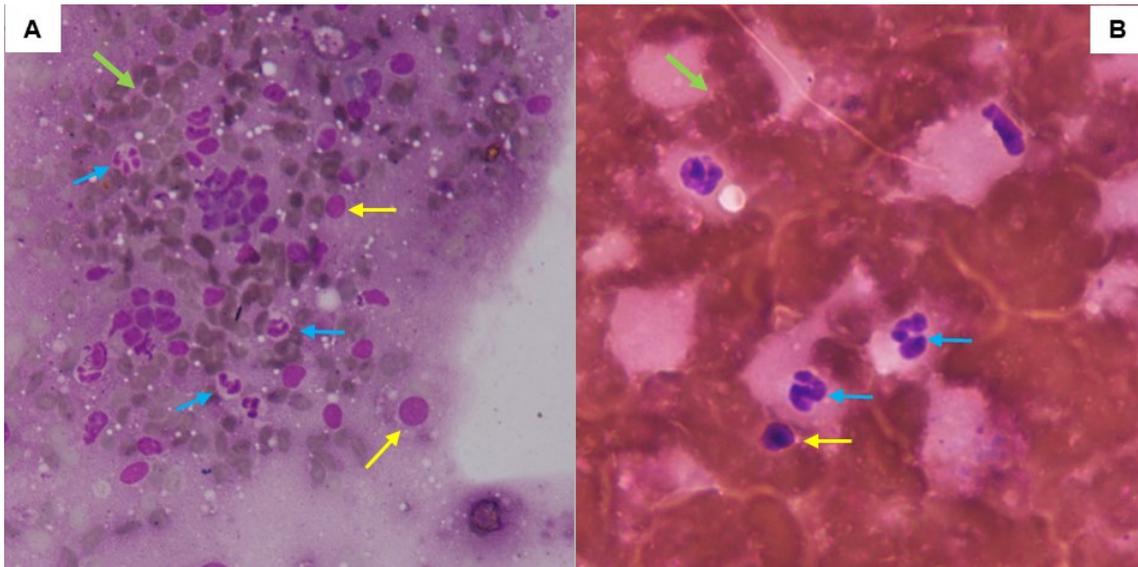
Aproximación diagnóstica de subinvolución de los sitios placentarios

En perras que presentan descarga vulvar de más de treinta días posparto y con presencia de células trofoblásticas en extendidos vaginales, se puede formular un diagnóstico definitivo de esta entidad.

Citología endometrial

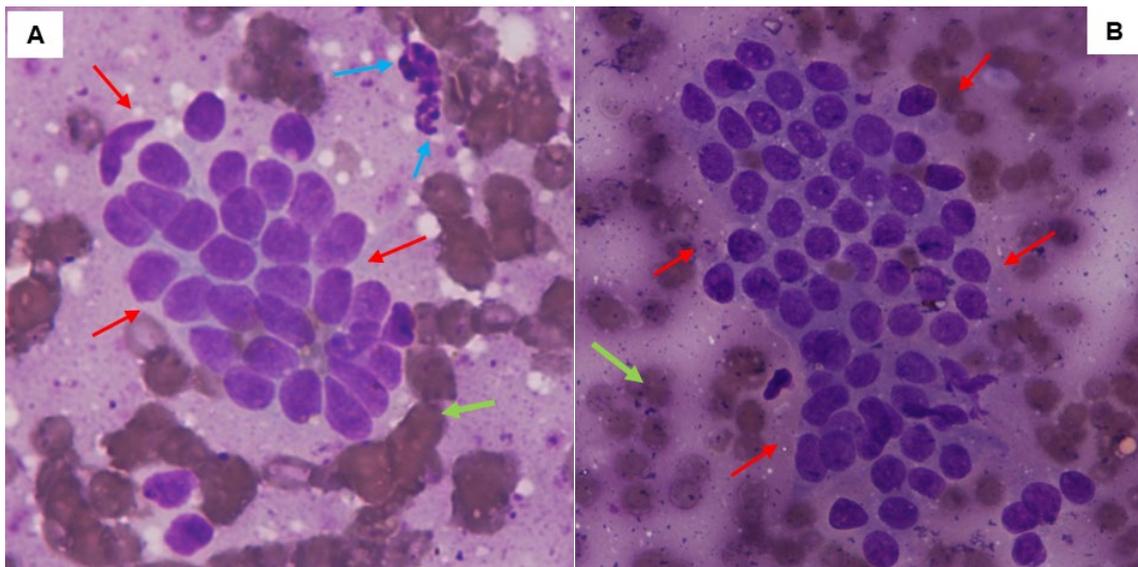
El estudio de las muestras de citología endometrial obtenidas mediante cateterismo transcervical, endoscopia, laparoscopia o laparotomía permitirá la aproximación diagnóstica del estado del endometrio. El estudio de la población de células endometriales y células inflamatorias permite evaluar si el endometrio muestra reacción inflamatoria superficial en caninos y felinos (Figura 14.27, 14.28, 14.29 y 14.30) (Coralli 2021, Praderio 2019, Praderio 2021).

Figura 14.27. Citología endometrial de canino.



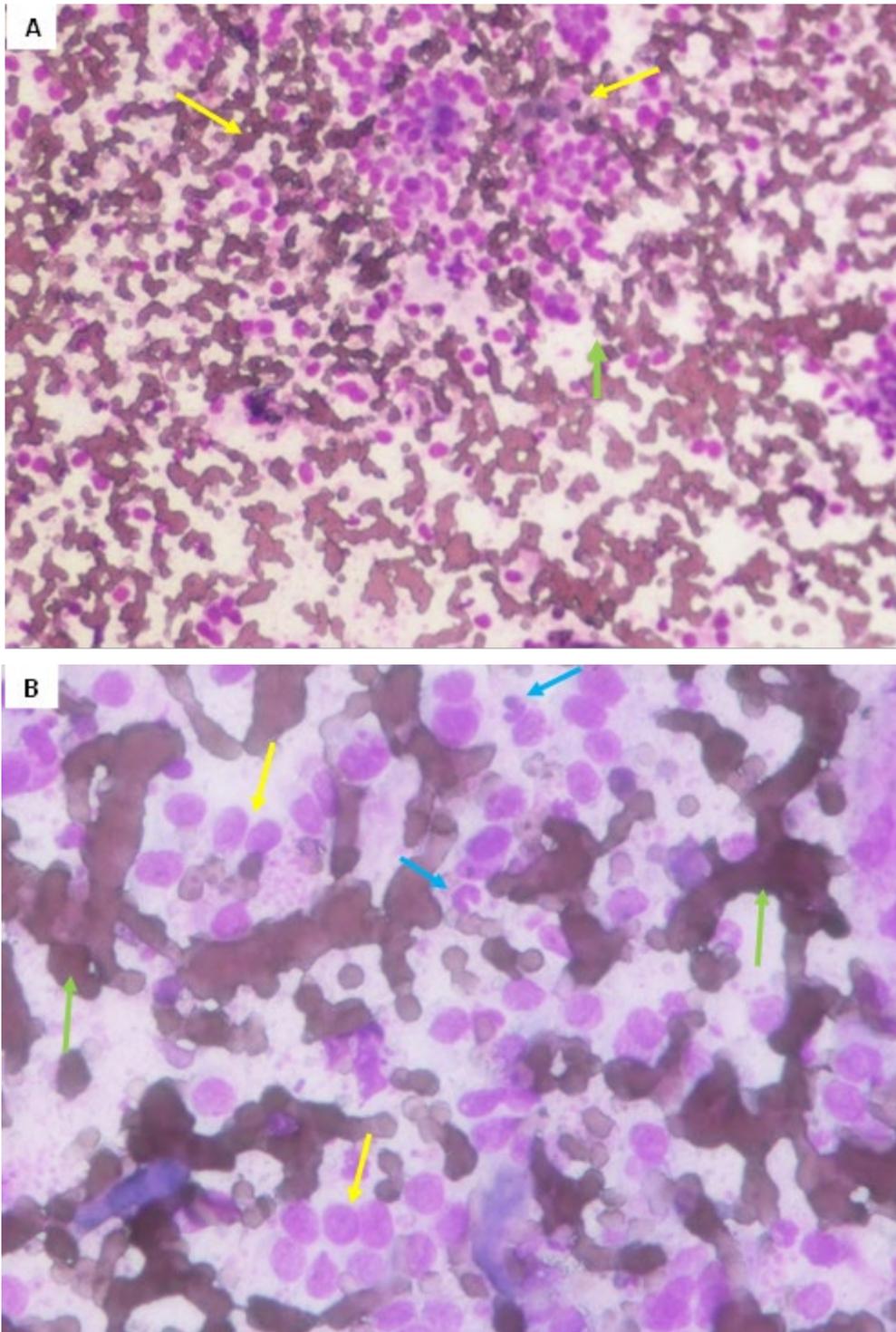
Células del epitelio endometrial (flechas amarillas), neutrófilos (flechas celestes) y glóbulos rojos (flechas verdes). **A)** Obj. 20X. **B)** Obj. 40X.

Figura 14.28. Citología endometrial de canino.



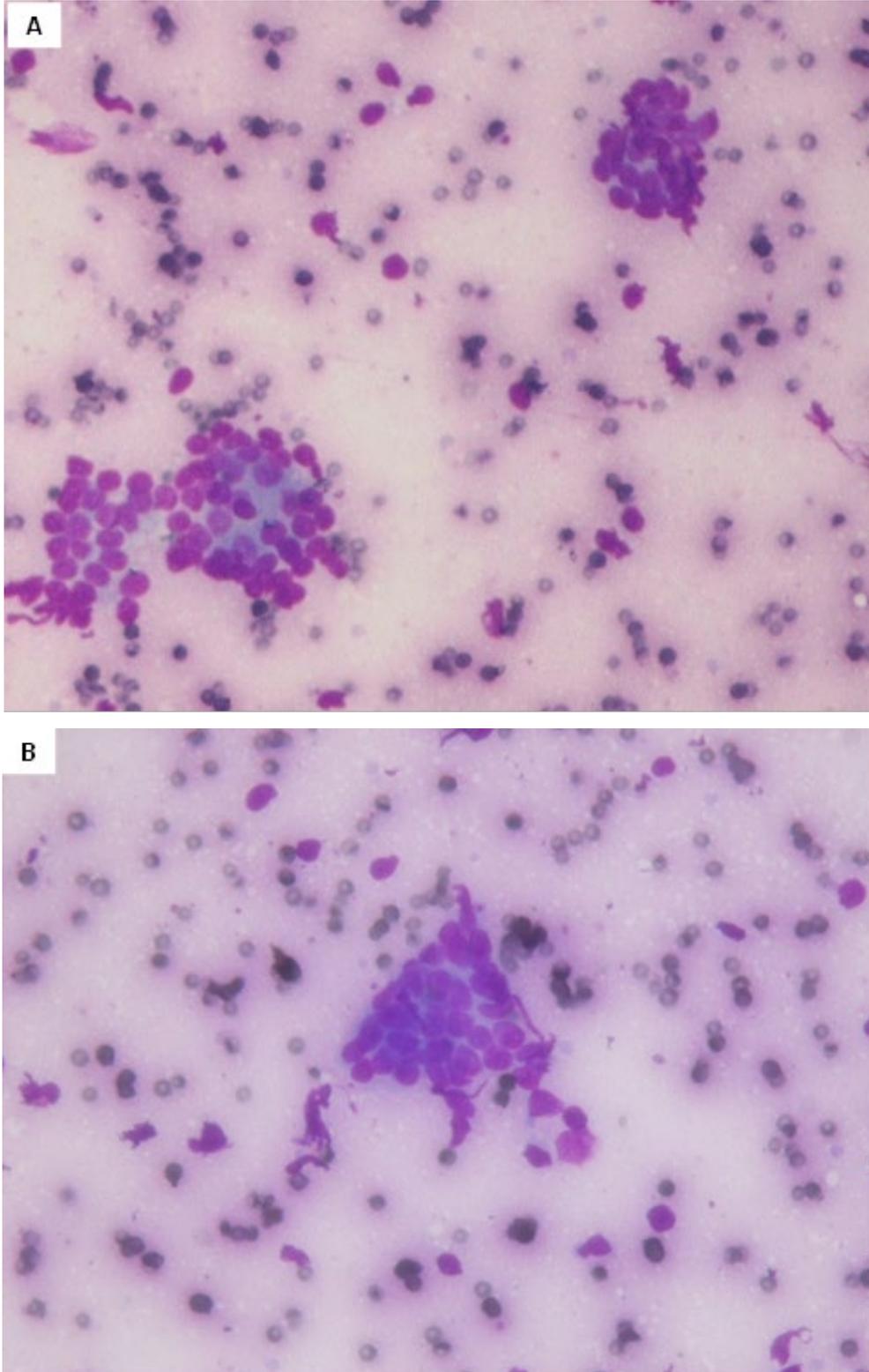
Células del epitelio endometrial descamadas en grupo (flechas rojas), neutrófilos (flechas celestes) y eritrocitos (flechas verdes). **A)** Obj. 60X, **B)** Obj. 40X.

Figura 14.29. *Citología endometrial de felino.*



Células del epitelio endometrial (flechas amarillas), neutrófilos (flechas celestes) y eritrocitos (flechas verdes). A) Obj. 20X, B) Obj. 40X.

Figura 14.30. *Citología endometrial de felino.*



Células del epitelio endometrial descamadas en grupo. Tinción 15 Biopur®. A y B) Obj. 40X.

Referencias

- Coralli FL, Praderio RG, García Mitacek MC, García MF, Stornelli MA. Estudio morfológico de endometrio en la gata doméstica (*Felis silvestris catus*): datos preliminares. Investigación Joven. Vol. 7 (2020) <https://revistas.unlp.edu.ar/InvJov/index>
- Concannon PW (2011). Reproductive cycles of the domestic bitch. *Animal Reproduction Science*, 124, 200–210.
- Johnston SD, Kuztritz MVR, Olson P (2001). The Canine Estrous Cycle. En Johnston SD, Kuztritz MVR, Olson P *Canine and feline Theriogenology*. (262-264). Philadelphia: WB Saunders.
- Praderio RG, García Mitacek MC, Núñez Favre R, Rearte R, de la Sota RL, Stornelli MA. (2019). Uterine endometrial cytology, biopsy, bacteriology, and serum C-reactive protein in clinically healthy diestrus bitches. *Theriogenology*. 131:153-161.
- Praderio RG, García Mitacek MC, García MF, Coralli FL, Stornelli MA. (2021). Endometritis en perras clínicamente sanas: una nueva mirada sobre las afecciones uterinas. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*. 41(2):75-84.
- Stornelli MA. Particularidades fisiológicas de la reproducción en felinos. (71-76) *Rev Bras Reprod Anim*, 31(1) 2007.
- Stornelli MC, García Mitacek MC, Giménez F, Bonaura MC, Videla Dorna I; de la Sota RL, Stornelli MA. (2012). Pharmacokinetics of eCG and induction of fertile estrus in bitches using eCG followed by hCG. *Theriogenology*. 78:1056–1064.
- Stornelli MC, García Mitacek MC, Núñez Favre R, Praderio R, de la Sota RL, Stornelli MA. (2016) Prolactin, androstenedione and IGF1 serum concentrations during induced follicular growth by eCG administration in the bitch. *Reproduction in Domestic Animals*. 51:130-134.
- Stornelli MC, Praderio RG, García MF, Núñez Favre R, García Mitacek MC, Gómez Castro G, de la Sota RL, Stornelli MA. (2020). Serum progesterone concentration, volume, and apoptosis of corpora lutea in early, middle and late diestrus in the bitch. *Animal Reproduction Science*. 121 <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106591>
- Stornelli MA, de la Sota RL. (2016) b. Manual de Reproducción de Animales de Producción y Compañía. Libros de Cátedra de la UNLP. EDULP. ISBN 978-950-34-1381-4. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/57873>
- Stornelli MA, de la Sota RL. (2017). Atlas de Reproducción de Animales de Producción y Compañía. EDULP. ISBN: 978-950-34-1532-0. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62450>
- Stornelli, M.A. (2020) b. Fisiología Reproductiva en felinos. En Unguerfield *Reproducción de los Animales Domésticos*. Ed. Servet-Asís. ISBN 978-84-18339-26-4
- Stornelli, M.A. (2020) a. Fisiología Reproductiva en caninos. En Unguerfield *Reproducción de los Animales Domésticos*. Ed. Servet-Asís. ISBN 978-84-18339-26-4