

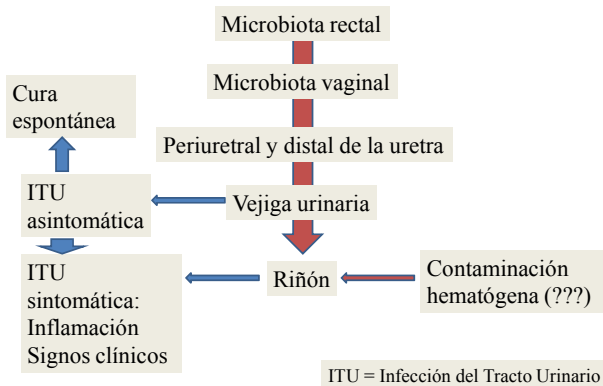
ASPECTOS METABÓLICOS Y MEDIDAS DE CONTROL DE LAS INFECCIONES URINARIAS

Alberto Stephano y José A. Cuarón
Stephano Consultores, S. C. y CNID-Fisiología, INIFAP

Introducción.

El problema de las descargas de vulvares o vaginales es relativamente común en la cerdas reproductoras de nuestro País y aún cuando son causa frecuente de preocupación no se cuantifican o diagnostican puntualmente para descartar la posibilidad de que influyan en la respuesta reproductiva de las cerdas; cuando aparecen, invariablemente se recurre a los antibióticos porque se conoce el riesgo de no tratar con oportunidad una infección primaria de la vulva a la vagina (Fig. 1): el contagio puede desarrollarse rápidamente hasta cuadros de cistitis, cuya remisión espontánea progresa ascendiendo para involucrar a los uréteres, al riñón, o las mucosas del aparato reproductivo con signos que frecuentemente pasan desapercibidos, hasta el diagnóstico por desenlaces graves; cuando los casos son aislados, la pérdida de animales (en especial de las reproductoras) suele acusarse a otras causas, por lo que la cuantificación de los problemas de origen urinario es difícil y, las más de las veces, enigmática:

Fig. 1. Patofisiología: pasos de la colonización



Cuando se detectan, las infecciones urinarias son tratadas exitosamente con antibióticos de amplio espectro, pero las cefalosporinas, penicilinas, ampicilina y amoxicilina pueden ser más efectivas por la propensión a ser excretadas por vía renal y por su eficacia en medios alcalinos; las sulfonamidas deben evitarse por ser nefrotóxicas y porque son inactivadas en medios purulentos y por los detritos de las necrosis.

Obviando los puntuales casos de metritis o de endometriosis, muchas de las infecciones del aparato reproductivo son consecuencia de la apertura del canal vaginal durante el parto o en la proximidad del estro y de intervenciones obstétricas. En general se aceptan las descargas vaginales durante la gestación como un signo de bacteriuria que repercutirá al parto y en la reproducción subsiguiente, de aquí la impulsiva intervención con antibióticos, agentes acidificantes o

(frecuentemente), cloruro de amonio para equilibrar las descargas urinarias. Sin embargo, es necesario atender a las etiologías para atender estos casos preventiva y efectivamente.

Infecciones de las vías urinarias.

Es muy difícil diagnosticar las infecciones de las vías urinarias con un simple examen clínico; los análisis bacteriológicos se complican en su interpretación por las bacterias que normalmente están en la vagina y en la uretra distal. Sin embargo, el diagnóstico diferencial se puede alcanzar cuantificando las bacterias en la orina y con métodos sencillos e inmediatos para determinar algunos parámetros como el pH, o la presencia de nitritos y leucocitos; las técnicas histológicas y citológicas sirven para distinguir una bacteriuria de cistitis y ésta de pielonefritis, mientras que los ensayos gravimétricos (densidad) de la orina pueden ayudar a determinar si el consumo de agua de las cerdas fue suficiente o excesivo (en gestación, más de 8L y en Lactación, más de 25L/d), que es relevante porque el consumo de agua determina el volumen y la frecuencia de micción; comprensiblemente, a mayor flujo de orina, mayores las posibilidades de arrastre de los potenciales agentes infecciosos. Sin embargo, en los casos de aguas “duras” (pero no necesariamente), el pH del agua (por los cationes en solución) puede ser el factor detonante de las infecciones urinarias, particularmente cuando se alcanzan ocurrencias de potomia por tedio (se ha estimado que el 25% de las cerdas pueden consumir en algunos casos más de 40L/d).

Propensión a las descargas vaginales.

El pH del agua debe ser muy cercano a la neutralidad (7.0), aunque la Norma oficial mexicana (NOM-127-SSA1-1994) otorga límites permisibles de calidad para el agua potable en un rango de pH del 6.5 al 8.5; aceptando una distribución normal, en más del 70% de los casos se tendrá un pH alcalino. Aún cuando no hay estudios sistemáticos y extensivos de la calidad del agua en nuestras granjas, suponemos que la calidad de ésta es mala (en su mayoría, aguas de pozos calcáreos y ductos abiertos o mal mantenidos); incluso, resueltos los problemas asociados a la carga de sólidos (“sales”), queda el pH por discernir. Solo se encontró un estudio del pH de las aguas locales en México y, en el Municipio de San Miguel de Allende, Gto., más del 97% de los pozos surten agua con un pH mayor a 7.

Indudablemente, el pH del agua es el primer factor a considerar en la manifestación de las descargas vulvares “blanquecinas”, cuando se observan estas (manchas de “gis” o de “yeso”), es probable que se tengan problemas con la calidad del agua y por un exceso de cationes (típicamente Ca), especialmente es frecuente notar una alta tasa de mortalidad de las cerdas (>5%) cuando el pH

del agua es mayor a 7. En la orina, o a la necropsia en la vejiga urinaria, se encuentran sedimentos amorfos, las más de las veces ambarinos (“biliosos”). El sedimento no tiene consecuencias clínicas por sí mismo y puede prevenirse logrando mejores consumos de agua, pero la cristalururia se ha implicado como factor de riesgo para la infecciones del tracto urinario (ITU), como cistitis o pielonefritis. La enfermedad ha podido replicarse experimentalmente (Wendt et al., 1996) al ofrecer dietas desbalanceadas en minerales (altas en Ca y P) y restringiendo el aporte de agua, llegando a reproducir cuadros de urolitiasis, con cristales de ácido úrico y uratos en riñón, uréteres y vejiga. Estos cuadros que llegan a la formación de cálculos urinarios son relativamente comunes en lechones recién nacidos por un acelerado catabolismo de purinas cuando hay hipoglucemia, pero en reproductoras y, más aún, con cerdos en crecimiento, éste desenlace es relativamente raro. Sin embargo, un detallado estudio por Maes et al. (2004), en tres granjas con casos desde asintomáticos, hasta muerte por obstrucción inducida por urolitos, dejó claro que un elevado pH de la orina, ligeros desbalances en los minerales de las dietas y un consumo bajo de agua fueron los factores de riesgo más importantes; los urolitos fueron fundamentalmente carbonato de Ca (calcita) y solo pequeñas proporciones de oxalato de Ca (<1%) pudieron detectarse, concluyendo que para prevenir la urolitiasis es importante asegurar un buen consumo de agua, un balance mineral apropiado y prevenir las infecciones del aparato urinario. En la intervención de Maes et al. (2004), el consumo y la calidad del agua fueron apropiados y se pudo prevenir o corregir el problema cuidando el aporte de sal y corrigiendo el balance de minerales, pero se distinguió la necesidad de corregir el pH de la orina porque los urolitos de fosfatos y carbonatos casi resultan espontáneos en un medio alcalino.

El riesgo de muerte de las cerdas reproductoras aumenta por la presencia de urolitos y cuando el pH de la orina es alto, porque la probabilidad de infecciones urinarias se potencia (Abiven et al., 1998), siendo éstas una causa directa de muerte, pero también porque originan fallas reproductivas que repercuten en el desecho de las cerdas. Es interesante además notar que asociado a las descargas blanquecinas, hay también un incremento en los casos de problemas locomotores (artritis, osteocondrosis, osteoartrosis); aunque esta asociación se explicó primero por una propensión a las infecciones de las vías urinarias por la postura de las cerdas lisiadas (D’Allaire et al., 1991). Hoy sabemos que excesos de Ca no solo desequilibran los cationes, también inducen (mediado por PTH) la temprana calcificación de los condrocitos (Jilian et al., 2003), impidiendo la regeneración de las superficies articulares; igualmente la Vitamina D (25-OHD₃) contrarresta los efectos de PTH, favoreciendo el recambio de cationes, quizá por eso se le ha asociado en humanos como factor en la prevención de urolitiasis o infecciones vaginales (Bodnar et al., 2009). Por lo tanto, aunque en relación, las etiologías, infecciones urinarias y

exceso de Ca, parecen ser independientes como causa de desecho o muerte de las cerdas.

Otro factor, normalmente asociado a la calidad del agua de bebida en zonas con agricultura intensiva, es el contenido de nitratos y nitritos. Cuando estos resultan positivos en la orina, se ha probado (Belloc y Sevin, 2009) que la productividad de las cerdas se reduce en un 4 a 7%, en términos de los lechones destetados por cerda al año, los destetados por camada y el intervalo destete a estro, y hasta en un 40% en el intervalo a la concepción. Invariablemente, ($R^2= 0.87$) la presencia de nitritos en la orina (en especial al final de la gestación) se originó del agua consumida y se pudo asociar como causa de las fallas reproductivas con un pH alto y una incidencia severa de infecciones urinarias.

Lo que es un hecho, es la importancia del pH del agua y su correlación con los cationes de la dieta. Respecto a la eliminación de los cationes excedentes, es importante recordar que su eliminación requiere aniones (carga negativa), como los cloruros, sulfatos y bicarbonatos, por lo demás, es una simple difusión al nivel renal. En cambio, la eliminación de los aniones, demanda un equilibrio con los cationes (los más importantes fisiológicamente son Na, K y NH₃) y al nivel renal puede ser un trabajo difícil, por la necesaria generación local de NH₃ ya que en la postprandia hay normalmente un exceso de aniones.

Prevención.

Si se ha identificado al consumo de agua (la tasa de micción) y al pH de la orina como factores predisponentes a las ITU, debe ser obvia la necesidad de medir la calidad y consumo de agua. Quizá no se pueda hacer nada para cambiar el pH de esta, pero la simple adición de Cloro (Cl) al agua de bebida como medida preventiva restará impacto a los cationes en solución; aún con esto, es posible que el pH de la orina de las cerdas siga siendo alcalino. Al respecto, se ha discutido (DeRouche et al., 2003; Roux et al., 2008) que cuidar el balance de los miliequivalentes (mEq) es importante (en términos prácticos, Na + K – Cl), pero no es hasta que se tiene un gran desbalance (típicamente por el catión Ca, pero agravado por urea y N amoniacal), por ejemplo >350 mEq/kg, que se logra elevar el pH de la orina (7 o más). Sin embargo, los excesos de Ca, por si solos, e independientemente de los mEq (del balance electrolítico) podrán afectar negativamente este parámetro. Entonces, en la práctica conviene cuidar que las dietas (en particular de gestación) no incurran en excesos de Ca (en especial si se usa fitasa) o de proteína para reducir la descarga urinaria de cationes y de N (en forma de urea o de N amoniacal).

Para reducir el pH de la orina, aumentar el número de comidas ayuda (al disminuir el período de la postprandia) y la oferta de fibra (en particular de la soluble) contribuye a restar los efectos del N amoniacal al aumentar los residuales carbonados (Canh, et al., 1997). Sin embargo, la medida preventiva más efectiva sigue siendo la reducción de los niveles de Ca (sin llegar a que la

relación de Ca:P sea menor a 1); los riesgos en osificación bien pueden prevenirse con el uso de 25-OH-Colecalciferol, sin considerar los efectos secundarios por diferenciación celular.

En casos en los las simples recomendaciones en los párrafos anteriores no sean suficientes para lograr un pH menor a 7 en la orina, pueden ser necesarios algunos aditivos: el cloruro de amonio es un agente de mediana efectividad para reducir el pH de la orina porque el metabolismo finalmente tiene que manejar la carga amoniacal que provoca; mezclas de sales aniónicas y el bicarbonato de sodio pueden ser buenos agentes para equilibrar la carga iónica (del agua y del alimento), pero dada la capacidad de los cerdos para manejar los aniones, pueden ser poco efectivos y contribuyen poco a la acidificación de la orina.

La acidificación de los alimentos puede ser una medida efectiva para la prevención de las infecciones urinarias, pero los ácidos orgánicos normalmente no actúan más allá del intestino. Un caso peculiar es el Ácido Benzoico (o los benzoatos), que al nivel del intestino se convierten en ácido hipúrico, el que es excretado cuantitativamente por vías urinarias, por lo que ha probado ser un muy efectivo agente para acidificar la orina (Kristensen et al., 2009), capturando además el N amoniacal, efectos que son independientes de la regulación del crecimiento microbiano siendo un precursor espontáneo y directo del ácido para-amino-benzoico.

Conclusión: recomendaciones.

- Las infecciones del tracto urinario (ITU) son una realidad que no ha sido atendida debidamente.
- Es necesario el diagnóstico de las ITU, atendiendo a las etiologías y sus consecuencias, particularmente en falla reproductiva.
- La falta de limpieza y excesiva humedad en la gestación es un factor predisponente a las infecciones.
- Los problemas de patas que favorecen la postración y la posición “sentada” pueden facilitar la infección.
- En particular, la presencia de nitratos y nitritos, tanto como el pH alcalino del agua de bebida están directamente relacionados con la propensión a las infecciones.
- El pH de la orina (ligeramente ácido) y una alta frecuencia de micción son factores importantes para prevenir las ITU. Por lo tanto el consumo de agua y su calidad son consideraciones fundamentales.

- Imbalances de minerales y muy en lo particular, los excesos de Ca contribuyen a incrementar el pH de la orina.
- Si hay incertidumbre en la metabolización del Ca, se puede recurrir al 25-OH-Colecalciferol como fuente de Vitamina D; los efectos de este en diferenciación celular (sistema inmune) pueden arrojar otros beneficios.
- Excesos de proteína (N) aumentan la demanda efectiva de agua y complican el intercambio iónico al nivel del riñón.
- Atender a los miliequivalentes en la formulación no resuelve el problema de acidificación de la orina hasta no prevenir los excesos de Ca y de N (proteína).
- El ácido benzoico (o los benzoatos) es un efectivo agente para reducir el pH de la orina.
- Adicionalmente, el ácido benzoico tiene (en el intestino) efectos en reducción de la carga microbiana y de captura del N amoniacal, que se suman para proponer a éste ácido como el método idóneo para prevenir las ITU siendo además amigables con el ambiente y la cadena de seguridad de los alimentos.

Referencias.

- Abiven, et al. 1998. Preventive Vet. Med. 33:109-119.
- Belloc y Sevin. 2009. DSM European Tour, Oct. 15, Pen Roc, Francia.
- Bodnar et al. 2009. J. Nutr. 139:1157-1161.
- Canh et al. 1997. J. Anim. Sci. 75:700-706.
- D’Allaire et al. 1991. Can Vet. J. 55:506-512.
- De Rouchey et al. 2003. J. Anim. Sci. 81:3067-3074.
- Jilian et al. 2003. Endocrinol. 144: 1226-1233.
- Kristensen, et al. 2009. J. Anim. Sci. 87:2815-2822.
- Maes et al. 2004. Vet. J. 168:317-322.
- Oravainen, et al. 2008. Reprod. Dom. Anim. 43:42-47.
- Roux et al. 2008. Prof. Anim. Scientist. 24:149-155.
- Wendt et al. 1996. Deuts. Tierärztliche Wochenschrift. 103:506-510.