

## Detección de hongos y bacterias en la higiene de la reproducción equina: Frecuencia y Evaluación



Fuente de la imagen: envatoelements

En las yeguas reproductoras, las infecciones del tracto genital pueden provocar principalmente infertilidad, abortos y el nacimiento de potros débiles con septicemia.

Por este motivo, antes de inseminar a una yegua, ya sea por inseminación natural o artificial, es necesario realizar un examen bacteriológico de los hisopos cervicales o uterinos. Además del cultivo bacteriológico, también puede ser útil realizar pruebas para detectar posibles infestaciones por levaduras y mohos.

### **Mecanismos de protección contra las infecciones**

Además de las barreras físicas como el cierre vulvar, el esfínter vestibulovaginal y el cuello uterino, los mecanismos inmunitarios locales también impiden la colonización de microorganismos patógenos (facultativos). Si estas barreras físicas no están intactas, por ejemplo, tras un parto difícil, puede

producirse una neumovagina o una retención de orina. Por lo tanto, los agentes patógenos pueden colonizar más fácilmente. Las características anatómicas como los grandes cuernos uterinos colgantes, los defectos del miometrio, un ligamentum latum uteri colgante y los cambios degenerativos en el suministro vascular y el drenaje linfático pueden afectar negativamente a la autolimpieza de la mucosa uterina.

### **Defensa inmunitaria**

Tras la infección experimental con *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus*, las yeguas intactas fueron capaces de eliminar el patógeno en pocas horas. En yeguas más viejas que habían permanecido estériles durante más tiempo, la eliminación de los patógenos introducidos *Streptococcus equi ssp. zooepidemicus* y *Pseudomonas aeruginosa* tardó bastante más.

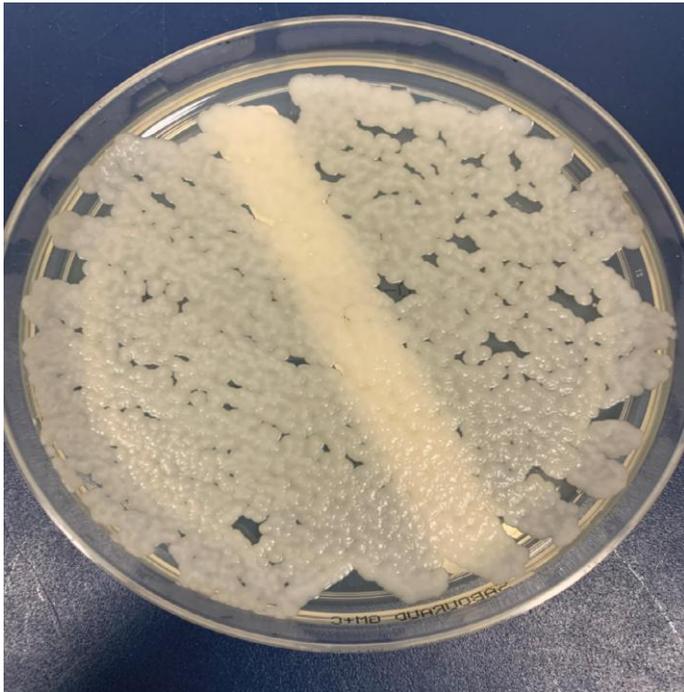


Fig. 1: Candida parapsilosis

Fuente: LABOKLIN

### Mecanismos humorales de defensa

Las inmunoglobulinas dominantes, IgG e IgA secretoras, se producen en el endometrio. La concentración de inmunoglobulinas sólo difiere marginalmente entre las yeguas susceptibles a la endometritis y las que resultan inmunes a ella. Las yeguas susceptibles a la endometritis fueron menos eficientes a la hora de eliminar los estreptococos introducidos con opsoninas durante la infección aguda y, por lo tanto, fueron menos capaces de iniciar su eliminación.

### Respuesta inmunitaria celular

Quimiotácticamente, los neutrófilos pueden reaccionar ante bacterias, endotoxinas, esperma, diluyentes de semen e incluso agua estéril, sin que haya diferencias significativas entre las yeguas susceptibles de padecer endometritis y las que no. La estimulación celular tras la monta puede provocar una reacción inflamatoria permanente en algunas yeguas debido a la proteína extraña, conocida como endometritis permanente inducida por el apareamiento (PMIE). Esta reacción inflamatoria persistente, con una mayor presencia de neutrófilos, se estimula aún más por la presencia de bacterias. Se inicia por una reacción local al

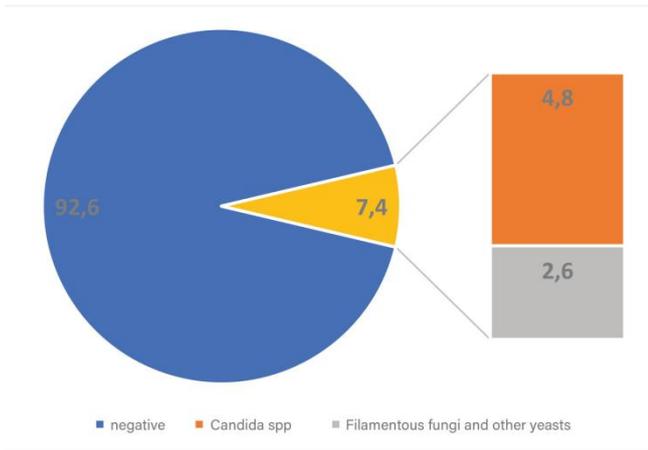
antígeno primario, con producción local de mediadores inflamatorios, en particular prostaglandina E2, y el aumento de la afluencia de neutrófilos junto con proteínas séricas. La actividad fagocítica de los neutrófilos es máxima durante el estro.

### Diagnóstico de las infecciones fúngicas

Las muestras citológicas (las biopsias de la mucosa uterina son más fiables) proporcionan indicaciones sobre el estado del ciclo y la formación de la mucosa, así como signos de inflamación. Las bacterias pueden detectarse directamente al microscopio sin necesidad de identificar la especie. Si el patrón inflamatorio sugiere una infección por hongos, pueden utilizarse tinciones especiales para determinar si se trata de una levadura o de un hongo.

Para los cultivos bacterianos, la muestra debe tomarse del cuello uterino o del útero utilizando un espéculo estéril, si es posible. A partir de esta muestra se pueden obtener cultivos tanto bacteriológicos como micológicos.

Para el cultivo micológico se utiliza agar Sabouraud dextrosa con cloranfenicol y gentamicina para inhibir la flora bacteriana. La incubación se efectúa a 36 °C durante 48 horas y, a continuación, se realiza la primera lectura. Los cultivos negativos se comprueban de nuevo en busca de crecimiento fúngico tras otros 5 días de incubación. Las levaduras y los hongos filamentosos se diferencian mediante espectrometría de masas MALDI-TOF y microscópicamente tras tinción con solución de azul de lactofenol.



**Fig. 2:** Evaluación del examen micológico de 2024, detección positiva 7,4% (n = 101) Fuente de la imagen: Laboklin

### Resultados de nuestras propias investigaciones

De 1.365 frotis cervicales y uterinos examinados micológicamente, el 7,4% (n = 101) mostraron crecimiento positivo en el medio de cultivo fúngico. De ellos, se aislaron levaduras de la especie *Candida* spp. en el 61% de los casos. En la diferenciación, *Candida parapsilosis* (Fig. 1) dominaba el complejo *Candida* con un 46%, mientras que el 16% y el 17% presentaban niveles

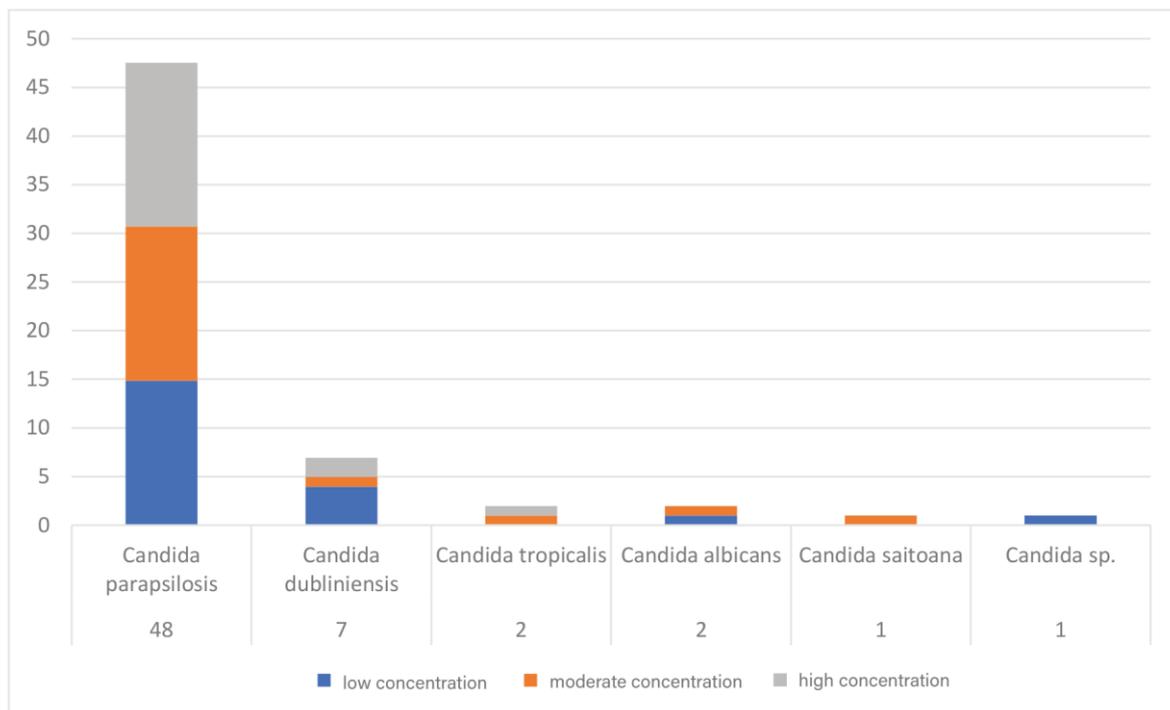
moderados o altos de esta levadura (Fig. 2 y 3). Otras especies de *Candida* se aislaron sólo esporádicamente. Los hongos filamentosos, incluidas las especies *Aspergillus* y *Penicillium*, así como los hongos negros como *Alternaria alternata*, sólo se cultivaron en casos aislados, normalmente a niveles bajos.

### Evaluación

Además de la detección de levaduras y hongos, también deben tenerse en cuenta los hallazgos clínicos.

Se sospecha una endometritis por levaduras u hongos si la endometritis crónica no mejora o sólo mejora temporalmente tras el tratamiento antibiótico.

A menudo se observa un útero muy distendido con secreción turbia. La mucosa cervical y el endometrio aparecen claramente inflamados, con una coloración rojo sucio. Los niveles bajos de levaduras sin cambios clínicos suelen ser insignificantes. La detección de un nivel bajo de hongos es más probable que se interprete como una contaminación durante la recogida de la muestra.



**Fig. 3:** *Candida* aislada por concentración

Fuente: LABOKLIN

En muchos casos, la endometritis causada por levaduras u hongos va precedida de un tratamiento intrauterino con antibióticos para tratar una inflamación causada por bacterias. Los antibióticos aplicados pueden dañar la mucosa, mientras que las levaduras y los hongos pueden introducirse desde el exterior durante el tratamiento intrauterino. También se discute si el uso de diluyentes del semen que contienen antibióticos puede provocar una manifestación fúngica.

### Tratamiento

El lavado se utiliza para limpiar la luz uterina y eliminar restos celulares, como neutrófilos muertos, junto con microorganismos y otros productos inflamatorios. El líquido induce contracciones uterinas y limpieza debido a la irritación temporal de la mucosa. Para la irrigación, se utilizan soluciones electrolíticas equilibradas calentadas, como Ringer o soluciones salinas.

A estas soluciones pueden añadirse antisépticos suaves, como povidona yodada o clorhexidina. Hay que tener cuidado de que se utilicen diluidos; de lo contrario, puede producirse una inflamación grave o incluso necrosis de la mucosa. La solución de povidona yodada debe utilizarse a una concentración máxima del 0,05% (5 ml de una solución de povidona yodada al 10% en 1 litro de solución salina), y el digluconato de clorhexidina a una concentración máxima del 0,25%. El uso de dimetilsulfóxido (DMSO) como agente químico irritante para eliminar el tejido endometrial inflamado es bastante cuestionable desde el punto de vista del bienestar animal. Tras la irrigación, puede considerarse el uso de antimicóticos. Actualmente, no hay ningún agente activo aprobado para caballos para aplicación sistémica o intrauterina. Varias sustancias, como la nistatina, la anfotericina B o el clotrimazol, se utilizan intrauterinamente para el tratamiento de infecciones fúngicas o por levaduras (uso no indicado en la etiqueta). La nistatina, de 0,5 a 2,5 millones de unidades disueltas en 100-250 ml de agua estéril, es

adecuada para las levaduras. Como es poco soluble en agua, debe prepararse inmediatamente antes de la aplicación y ponerse en suspensión agitándola enérgicamente. El miconazol, 200-700 mg en 40-60 ml de solución salina estéril al día durante un máximo de 10 días, es el más eficaz contra la Candida. La terapia con antimicóticos debe continuarse durante al menos 7-10 días. Si es necesario, puede realizarse un antimicograma para determinar la susceptibilidad a los agentes antifúngicos.

### Conclusión

Los sementales que han permanecido solos durante largos periodos también deberían someterse a un examen micológico como parte de la evaluación de la higiene de la cría. La probabilidad de eliminar con éxito el patógeno sigue siendo incierta a pesar del tratamiento.

*Dr. Anton Heusinger*

### Servicios relacionados con la higiene en la reproducción equina

Cultivo bacteriano pre-cubrición
Cultivo bacteriano y fúngico pre-cubrición
Cultivo <i>Taylorella equigenitalis</i> (MCE) También disponible PCR
Cultivo bacteriano pre-cubrición + MCE
<i>Taylorella asinigenitalis</i> (PCR)

### Bibliografía

- Cafarchia C, Figueredo LA, Otranto D. Fungal diseases of horses. *Vet Microbiol.* 2013;167(1-2):215-234. doi: 10.1016/j.vetmic.2013.01.015
- Sellon DC, Long MT, *Equine infectious diseases second edition* Saunders; 2013.
- Sielhorst J, Köhne M, Spilker K-C, Kahler A, Brekle C, Tönnisen A, Käser R, Burger D, Sieme H. Aktuelle Empfehlungen zur Diagnostik und Therapie der Endometritis bei der Stute. *Pferdespiegel.* 2019;22(02):75-88. doi:10.1055/a-0858-4508