

# Die Contagiöse Equine Metritis (CEM)

Hanspeter Meier

## Einleitung

Gemäss einer Mitteilung des Nationalgestüts vom 23.2.06 in Avenches wurden dort im Rahmen der routinemässig durchgeführten sanitärischen Kontrollen vor der Decksaison vier Hengste als Träger von *Taylorella equigenitalis*, dem Verursacher der Contagiösen Equinen Metritis (CEM), entdeckt.

Dieser heimtückische Erreger kann riesige wirtschaftliche Verluste verursachen und mit diesem Artikel sollen die wichtigsten Belange der ansteckenden Gebärmutter-Entzündung des Pferdes (kontagiöse equine Metritis) in Erinnerung gerufen werden.

## Tierseuchenverordnung

Vor knapp 30 Jahren bereitete die Contagiöse Equine Metritis sowohl uns wie auch der internationalen Pferdezucht grosse Probleme mit beträchtlichen finanziellen Einbussen. Ihre rigorose Bekämpfung war im Grossen und Ganzen jedoch erfolgreich, und in den letzten Jahren traten bei uns nur noch einzelne Fälle auf; diese konnten bisher alle auf importierte Tiere zurück verfolgt werden.

Die Gefahr der erneuten Einschleppung des sehr ansteckenden Erregers *Taylorella equigenitalis* besteht aber ständig, weshalb im Artikel 242 der Tierseuchenverordnung verlangt wird, dass „Tiere, die aus dem Ausland eingeführt, im Ausland gedeckt oder zum Decken verwendet wurden, vor dem Decken in der Schweiz bakteriologisch auf CEM untersucht werden müssen.“

Die Kontrolle von Pferden im Grenzverkehr ist im Rahmen der bilateralen Abkommen mit der EU bekanntlich unmöglich geworden, weshalb für den Vollzug der Vorschriften nicht nur die Behörden, sondern auch die Tierhalter verantwortlich sind. Es muss daran erinnert werden, dass diese Verordnung in erster Linie zum Schutz des einheimischen Züchters und seiner Pferde geschaffen wurde.

Der Grenzverkehr wurde erleichtert, aber dafür werden heutzutage an die Eigenverantwortung der Züchter höhere Ansprüche gestellt. Der Schutz vor der Einschleppung der CEM kann nur durch den lückenlosen Vollzug der Verordnung gewährleistet und solidarisches Verhalten aller Züchter muss in ihrem eigenen Interesse gefordert werden.

## Die ökonomische Bedeutung

Die wirtschaftliche Bedrohung in der heutigen Zeit durch einen CEM-Ausbruch wurde am European Commission Workshop vom 23.5.2000 in Brüssel beraten (Research Priorities in Infectious Diseases of Livestock: „Infectious Diseases of Equines in the European Union, Problems and Challenges“): Es wurde geschätzt, dass die Kosten beim Auftreten der CEM in einem Gestüt mit der 80-fachen Decktaxe des infizierten Hengstes veranschlagt werden können. Falls dies z.B. in einem Gestüt mit 8 Beschälern mit einer Decktaxe von durchschnittlich 10'000 £ auftreten würde, so resultiert ein Betrag von über 10 Millionen €. Es ist offensichtlich, dass der Prophylaxe somit grösste Bedeutung zukommen muss. Dies gilt auch für unsere Verhältnisse, die zwar viel bescheidener sind, aber wo die Gestehungskosten dafür ohnehin hoch sind.

## Der Erreger

Das verursachende Bakterium wurde 1978 von Taylor in England beschrieben und wurde nach diesem **Taylorella equigenitalis** benannt. Es handelt sich um ein gram-negatives, feines, coccoides Stäbchen.

Die Herkunft des Erregers ist unbekannt und zu jener Zeit galt die CEM in den englisch sprechenden Ländern als „French disease“ und in Frankreich als „maladie anglaise“. Es wird spekuliert, dass das Bakterium durch Mutation oder andere genetische Mechanismen aus einem Vorläufer bei einer nicht-equiden Art entstanden ist. Es konnten nämlich serologische Kreuzreaktionen mit mehreren andern gram-negativen Bakterien wie z.B. Moraxella, Acinetobacter, Haemophilus und Pasteurella beobachtet werden wie auch das Vorkommen von Antikörpern gegen *T. equigenitalis* in bovinem und humanem Serum. Nichtsdestoweniger hat *Taylorella equigenitalis* aber einen begrenzten Kreis an Wirten.

Es kann unterschieden werden zwischen **streptomycin-resistenten und -empfindlichen Taylorellen**. Resistente Keime wurden erstmals 1977 in Grossbritannien und Irland isoliert und im folgenden Jahr ein empfindlicher Stamm in den USA. In der **Schweiz** hat man mit einer Ausnahme (1989) auch **resistente Stämme** angetroffen.

Die Isolation streptomycin-empfindlicher Stämme dieses Organismus bei mehreren Pferderassen in verschiedenen europäischen Ländern und in Anbetracht der Leichtigkeit, mit welcher diese Resistenz erworben werden kann, ist es vorstellbar, dass die CEM aus diesen Ländern stammt und durch den Import von Trägertieren in die Populationen anderer Länder verschleppt wurde.

Die empfindlichen und resistenten Stämme (gegen Streptomycin) unterscheiden sich bezüglich ihrer Anforderungen und Charakteristika für ihr Wachstum und ihre Kultivierung nur geringfügig. Epidemiologisch hingegen scheint ein gewichtiger Unterschied zu bestehen: **empfindliche Stämme** sind im allgemeinen für **sporadische Fälle** verantwortlich, **resistente** hingegen für **Epidemien**.

Als Nährboden für das anspruchsvolle Bakterium eignet sich Schokolade-Agar am besten (der aus 10%-igem Pferdeblut hergestellt werden kann, welches auf 80°C erhitzt wird). Die beimpften Platten werden während 5-10 Tagen bei 37°C und 5% CO<sub>2</sub>-Spannung bebrütet. Die Ablesung der Platten erfolgt nach 3 und 5 Tagen nach Inkubation.

Variationen in der Kolonienbildung können mit der Änderung der Virulenz assoziiert sein. Bildner von grossen Kolonien scheinen typische klinische Symptome zu verursachen, während inapparente Infektionen Vertretern kleiner Kolonienbildner zuzuschreiben sind.

Taylorellen werden leicht überwuchert von anderen Bakterien und Schimmelpilzen; die normale Flora aus dem Präputium (oder bei der Stute aus der Klitorisgrube) machen dem diagnostischen Mikrobiologen die Arbeit deshalb schwer.

## Symptome

Die **sehr ansteckende** Pferdemetritis ist eine Krankheit, die auf den Genitaltrakt beschränkt bleibt und nicht mit systemischen Krankheiten oder sogar Todesfällen verbunden ist.

Bei **Hengsten** scheint *T. equigenitalis* keinen pathogenen Effekt zu haben und auch keine ascendierenden Infektionen zu verursachen.

Bei **Stuten** variieren die klinischen Symptome in Umfang und Schweregrad sowohl bei natürlichen wie auch bei experimentellen Infektionen. Hier werden sowohl akute Endo-

metritiden, Zervitiden und Vaginitiden mit reichlichem Scheidenausfluss beschrieben, wie auch inapparente Infektionen, bei welchen nur ein Umrossen nach verkürztem Dioestrus festgestellt werden kann. Ausfluss aus der Vagina tritt in der Regel zwei Tage nach Ansteckung auf, sowohl nach Bedeckung durch einen infizierten Hengst wie auch bei einer experimentellen Infektion. Der Ausfluss kann reichlich sein, zeigt eine grau-milchige Farbe und ist zu Beginn relativ dünnflüssig. Im weiteren Verlauf nimmt die Viskosität des Ausflusses zu, er wird muko-purulent und glänzend. Er bleibt immer geruchlos und fließt spontan und fortwährend ab. Wegen der reichlichen Menge wird für gewöhnlich nicht nur das Perinaeum verschmutzt, sondern auch der Schweif, die Unterschenkel und sogar die Sprunghöcker; gelegentlich ist aber nur ein trocken verklebtes Haarkleid festzustellen. Der Ausfluss verschwindet im allgemeinen - mit oder ohne Behandlung - nach 10 bis 20 Tagen; in einzelnen Fällen kann er aber auch länger bestehen.



**Abb. 1 Gerötete Vestibulum-Schleimhaut und dünnflüssiger grau-milchig Ausfluss bei einer Stute mit CEM**

Gelegentlich entsteht eine deutliche Entzündung der Vulva mit tiefen Ulcerationen im Bereich der Labiae. Diese Läsionen sind zu Beginn häufig mit Eiter stark verschmutzt, vernarben dann aber (unter Krustenbildung).

Diese Erscheinungsform einer Vulvitis ist oft schmerzhaft und kann bei Berührung Abwehr seitens der Stute provozieren.

Zu Beginn der Krankheit ist im allgemeinen auch eine akute Vaginitis zu beobachten; die Schleimhaut ist stark gerötet und glänzend und am Scheidenboden findet sich eitriges, grau-milchiges Sekret.

Für gewöhnlich ist auch die Zervix entzündet, glänzend und oedematisiert; sie bleibt auch im Dioestrus offen mit Ausfluss von weisslichem Eiter.

In der akuten Phase können auch am Uterus deutliche Reaktionen festgestellt werden. In seinem Lumen sammelt sich eitriges und muköses Sekret, welches sonographisch dargestellt werden kann. Die rektale Palpation ertragen die Stuten oft nur widerwillig

und eventuell sogar stöhnend. Zu Beginn der Erkrankung ist das Endometrium hyperämisch und oedematisiert und eine Proliferation der Epithelzellen tritt auf; im Verlauf des Leidens verschwinden diese Veränderungen aber.

Scheinbar können auch die Ovidukte betroffen sein, als eine leichte und diffuse Salpingitis beschrieben wird.

An den Ovarien sollen nur gerade mikroskopische Veränderungen beobachtet werden können.

Gemäss Angaben in der Literatur scheint der Allgemeinzustand infizierter Stuten für gewöhnlich ungestört zu sein. Bei Fällen in der Schweiz (Jura) zeigten einzelne Stuten aber hohes Fieber (40,5° C), eine komplette Anorexie und aufgezoogene Flanken. Andere Stuten zeigten ein beeinträchtigttes Allgemeinbefinden mit vorübergehender Inappetenz und aufgezoogenem Bauch, vermutlich bedingt durch abdominale Schmerzen. Die Körpertemperaturen dieser Stuten schwankten zwischen 38,5° und 39,5° C und mehrere von ihnen magerten merklich ab.

Eine Besserung des Allgemeinzustandes trat mit oder ohne tierärztliche Behandlung nach etwa 10 Tagen ein.

Es ist aber auch nicht selten, dass Stuten keine oder nur sehr geringgradige Anzeichen einer Erkrankung zeigen.

Im Allgemeinen sind die beschriebenen Symptome jedoch deutlich ausgeprägt und erlauben in der Regel die Differenzierung der CEM von andern Infektionen des Genitaltrakts bei der Stute.

Die verursachte Infertilität besteht in der Regel nur für einige Wochen und langfristig sind bezüglich der Fertilität keine nachteiligen Auswirkungen beschrieben.

Es wird sogar berichtet, dass Infektionen bei trächtigen Stuten mit der Aufrechterhaltung einer normalen Trächtigkeit nicht inkompatibel sein müssen.

## Die Übertragung

Obwohl die CEM **in erster Linie auf geschlechtlichem Weg** verbreitet wird, so kann der indirekte genitale Kontakt durch einen Feckhengst (z.B. beim Beschnupperrn) oder mit kontaminiertem Instrumentarium und Zubehör ebenfalls von Bedeutung sein, wie auch das Personal, welches hygienische Massnahmen im Umgang mit Hengsten und Stuten ausser acht lässt (z.B. unsachgemässes Waschen der Genitalien mit mehrmals gebrauchten Schwämmen, etc.).

Eine weitere Möglichkeit der Ansteckung besteht durch kontaminierte Streue oder auf Weiden, die durch den Ausfluss infizierter Stuten verschmutzt sind.

Diese Übertragungsmechanismen werden deshalb vermutet, weil im äusseren Genitaltrakt von jungen männlichen und weiblichen Vollblutpferden *T.equigenitalis* nachgewiesen werden konnte, ohne dass Angaben für sexuelle Erfahrungen dieser Tiere bestanden.

Taylorellen wurden auch schon in Placentae, in einem abortierten Foetus und im Präputium eines Hengstfohlens gefunden, weshalb überdies die Möglichkeit der intrauterinen oder intranatalen Übertragung angenommen wird.

## Epidemiologie

Die CEM ist ausserordentlich kontagiös und ihre Verbreitung erfolgt nahezu ausschliesslich auf geschlechtlichem Wege. Für Ihre **Bekämpfung** sind **hygienische** und **seuchenpolizeiliche Massnahmen** für den Deckbetrieb darum von allergrösster Bedeutung.

Wünschenswert wären Voraussetzungen, wo die Stuten für die ganze Dauer ihrer Bedeckung unter Aufsicht gehalten werden können.

Der in der schweizerischen Warmblutzucht übliche „walking-in“-Betrieb erhöht das Risiko der Ausbreitung durch direkte und indirekte Übertragung und gilt als beträchtlich.

Eine weitere Gefahr für die Ausbreitung der CEM ist der immer stärkere, raschere weitreichendere und freizügigere internationale Verkehr von Pferden. Dies wurde schon früh erkannt, als die CEM durch den Import von Trägern in gewisse Länder eingeführt wurde. Das **Trägertum** bei der Stute und beim Hengst gilt als der **bedeutendste Faktor** der Epidemiologie dieser Krankheit.

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass **Träger-Hengste** bezüglich der internationalen Verbreitung der CEM in vorher freie Länder eine **weitaus grössere Gefahr** darstellen **als Stuten**.

Beim **Hengst** ist der bevorzugte Aufenthaltsort von *T.equigenitalis* die Fossa glandis und deren Sinus urethralis. Der Keim kann aber auch im terminalen Ende der Urethra gefunden werden, ebenso an der inneren Oberfläche des Präputium und weniger häufig auch im Vorsekret. **Der Erreger kann für Jahre unerkant im männlichen Genitaltrakt persistieren.**

Bei der **Stute** kann sich nach Abklingen der akuten Symptome nach einer Infektion das klinisch inapparente Trägertum entwickeln. Dessen Frequenz kann variabel sein, wobei die unbestätigte Vermutung herrscht, dass die Etablierung des Trägertums durch eine extensive antibiotische/antimikrobielle Behandlung akut infizierter Stuten gefördert wird. Grundsätzlich unterscheidet man bei **Stuten zwei Typen des Trägertums**, das **uterine** und das **klitorale**. Uterine Trägerinnen scheinen selten zu sein, wobei sich *T.equigenitalis* dort in der Tiefe des Endometrium befindet. Klitorale Trägerinnen stellen die Mehrzahl dar; diese beherbergen den Keim in der Fossa clitoridis und insbesondere in deren Sinus - gelegentlich für eine beträchtliche Zeitdauer (für Jahre) nachdem der Erreger aus dem übrigen Genitaltrakt eliminiert wurde.

Im **Bereich der Klitoris** gilt *T.equigenitalis* als **Oberflächenkontaminant**, der weder spezifische Reaktionen des Gewebes noch eine serologische Antwort verursacht.

Die oberflächliche Lokalisation und eventuell auch Schutzmechanismen dieses Erregers sind vermutlich verantwortlich für die Schwierigkeiten bei der Behandlung infizierter Stuten. Solche Tiere können ständig oder intermittierend streuen.

## Die bakteriologische Untersuchung

Die erfolgreiche Bekämpfung der CEM in den letzten Jahren wird in erster Linie dem „code of practice“ zugeschrieben, der seinerzeit von den grossen europäischen Vollblutländern (England, Irland und Frankreich) geschaffen wurde. Er beschreibt detailliert das Vorgehen beim Umgang mit infizierten Pferden und die Probenentnahme. Er hat

weiterhin Gültigkeit (seine Schaffung war das Resultat von Gesprächen einer geselligen Runde, die sich damals um eine Flasche Bushmills® geschart hatte).

## Probenentnahme

für die bakteriologische Untersuchung auf **CEM**:

beim **Hengst**

### Material

Wegwerfhandschuhe

3 (evtl. 4) Tupfer mit passendem Transportmedium (charcoal medium)

Material für die trockene Reinigung des Penis (z.B. Haushaltspapier)

Evtl. Beruhigungsmittel (i.a. Promazin in Kombination mit  $\alpha$ 2-Agonisten)

Formular für den spezifisch formulierten Antrag für die CEM-Untersuchung

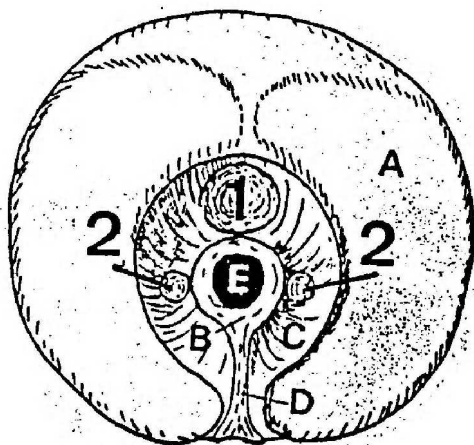
### Entnahmestellen

**Urethra** (Tupfer A)

**Fossa glandis** (Tupfer B)

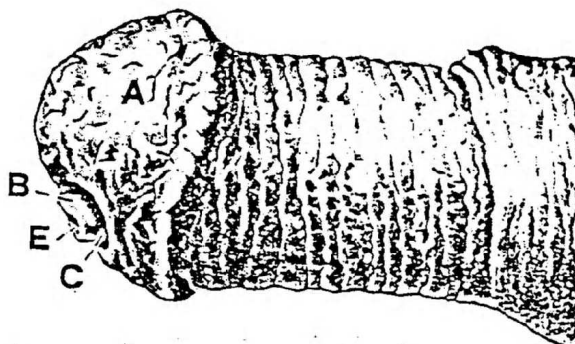
**Präputium oder Penisschaft** (Tupfer C)

Evtl. - wenn möglich - **Vorsekret** (Tupfer D)



- A Glans penis
- B Processus urethralis
- C Fossa glandis
- D Frenulum praeputii
- E Orificium urethrae externum
- 1 mittlerer Sinus urethralis
- 2 seitliche Sinus urethralis

**Abb. 2 Glans penis des Hengstes**  
(Kranialansicht)



- A Glans penis
- B Processus urethralis
- C Fossa glandis
- E Orificium urethrae externum

**Abb. 3 Penisende des Hengst** (linke Seitenansicht)

Nickel R., Schummer A. und Seiferle E. (1967): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band 2, 2. Auflage, Paul Parey Verlag Berlin und Hamburg

## Vorgehen (wichtig !)

Die Entnahme der Proben muss individuell gestaltet werden: Gewisse Hengste lassen sich beim Fecken problemlos und gut tupfern, andere hingegen müssen sediert werden. Für die **Sedation mit Penisprolaps** eignen sich **Kombinationen eines  $\alpha$ 2-Agonisten und eines Promazin-Präparates**. Letzteres darf bei einem erwachsenen Hengst aber nicht überdosiert werden und sein Betreuer ist darauf hinzuweisen, dass der **Penis gleichentags wieder eingezogen wird**.

Die Entnahme der Tupfer muss speditiv erfolgen und es ist ratsam, den Penis zwischen dem Tupfern jeweils nicht loszulassen (womit man auf eine Hilfsperson angewiesen ist).

## Einsendung

Die entnommenen Proben sind einzeln - wie oben beschrieben - zu bezeichnen und auf dem Antragsformular sinngemäss aufzuführen.

Die Angaben zum untersuchten Hengst müssen diesen unverwechselbar kennzeichnen.

Der möglichst **rasche Transport** des pro Pferd gebündelten Untersuchungsmaterials muss in einem **Charcoal-Medium** (schwarz) erfolgen, weil die Aktivkohle unerwünschte Produkte der Kontaminationsflora absorbiert und allfällige Taylorellen vor Austrocknung und anderen Umwelteinflüssen (z.B. Licht) schützt.

## Berichterstattung

Die Ablesung der Kulturen in den **speziell dafür eingerichteten (zertifizierten) Laboratorien** erfolgt - wie einleitend erwähnt - nach 3 und 5 Tagen. Positive Befunde werden so rasch wie möglich übermittelt, negative hingegen nur schriftlich.

Der mit der Untersuchung beauftragte Tierarzt muss im Verdachtsfall beachten, dass ein einmaliges negatives Resultat eine bescheidene diagnostische Aussagekraft in Bezug auf die Erfassung klinisch gesunder Keimträger hat. Im **Zweifelsfall** kann eine Überprüfung mittels **PCR** beantragt werden.

## Probenentnahme

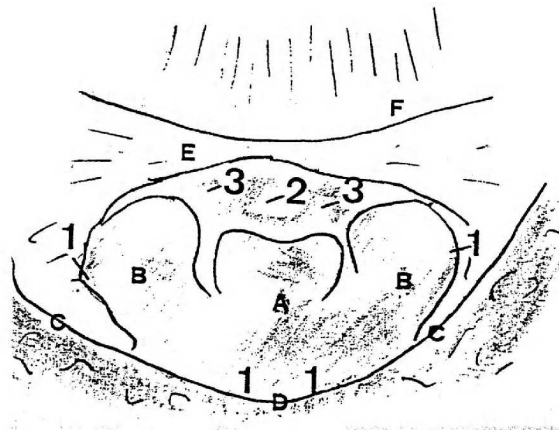
für die bakteriologische Untersuchung auf **CEM**:

### bei der Stute

Die Untersuchung auf **Taylorella equigenitalis** (CEM) erfolgt mit Tupferproben aus den **Sinus der Fossa clitoridis**, von der **Zervix** und **eventuell** aus dem **Uterus**. Die Entnahme des Tupfers aus der Fossa clitoridis ist **vor** der Reinigung mit desinfizierenden Lösungen vorzunehmen.

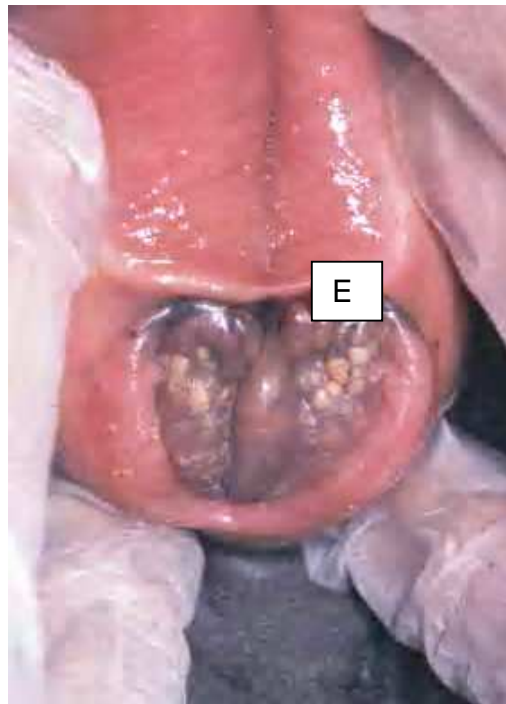
Die lokale serologische CEM-Untersuchung wird mit Vaginalschwämmchen vorgenommen.

**Abb. 4 a & b Für die CEM-Bekämpfung wichtige anatomische Strukturen an den äussern Geschlechtsorganen der Stute**



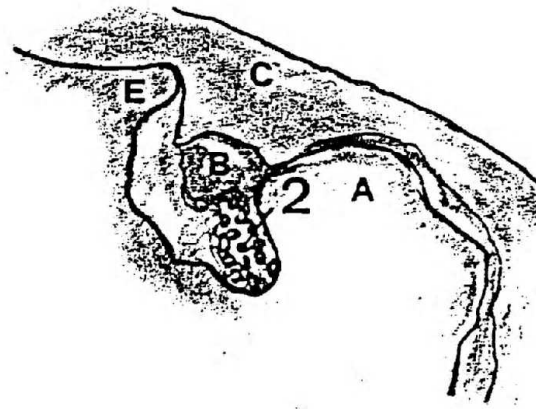
Kaudale Ansicht der ventralen Kommissur der Vulva einer Stute (etwas gespreizt)

- A, B** dreigeteilte Klitoris,
- C** Schamlippen (Labiae),
- D** ventraler Schamwinkel,
- E** Deckfalte (bildet die dorsolaterale Wand des Präputiums),
- F** Vestibulum vaginae,
- 1** Fossa clitoridis,
- 2** mittlerer Sinus clitoridis (oft mit Smegma verschmutzt)
- 3** seitliche Sinus clitoridis (oft mit Smegma verschmutzt)





**Abb. 5 Längsschnitt durch Klitoris und Präputium einer Stute**



kran.

- A mittlerer Anteil der Klitoris
- B lateraler Anteil der Klitoris
- C Schamlippe
- E Deckfalte
- 2 längsgetroffener mittlerer Sinus clitoridis mit Smegma

Wissdorf H. und Poulsen Nautrup Cordula (1986): Beitrag zur Nomenklatur von Klitoris und Präputium bei der Stute im Hinblick auf die Klitorissinusektomie gemäss CEM-Bestimmungen; Tierärztliche Praxis 14, 371-375

## **Reminiszenzen zur Geschichte bzw. zum ersten Auftreten der CEM im vereinigten Königreich**

**Auszug aus dem *Final Report 2004* der *Thoroughbred Breeders' Association* von *Twink Allen*:**

*The beginnings*

...

*One can't leave the 1970's without brief mention of another momentous, and at the time very baffling and frightening, event. Namely, the sudden arrival and rapid spread of a new venereal infection which came to be termed Contagious Equine Metritis (CEM). Carried asymptotically by the stallion, but setting off a nasty, purulent inflammation within the uterus of any mare he covered, the disease spread quickly to all the stallions and a high proportion of mares at The National Stud and then to other Newmarket studfarms, carried both by walking-in mares and, as was soon realised, by the veterinary surgeon acting as an unwitting vector. Peter Burrell's original nightmare scenario of 7 years earlier was coming to pass and covering ground to a halt throughout Newmarket. Panic ensued, the more so since, in those early stages of the disease, no bacteria could be cultured by conventional means from the hundreds of swabs taken from very obviously infected mares. We tried to help by collecting sterile fractionated semen samples from The National Stud stallions using an open-ended artificial vagina developed in Poland. But again, no bacteria could be cultured from any of these samples.*

*Two heroes emerged from the chaos. Donald Simpson, veterinary surgeon at the National Stud, worked non-stop examining and swabbing mares and stallions. Despite having to put up with the indignity of a pair of charlatan medical and veterinary brothers being brought across from Ireland, the original source of the disease, to “sort the problem out”, Donald literally “discovered” the existence of the blind ending fossa and two lateral sinuses associates with the mare’s clitoris and he determined that these were acting as a type of sink trap reservoir of the bacteria which would then infect the stallion during mating. It was a piece of jolly good practical research carried out under the most trying of conditions by a very dedicated and greatly unsung man. Coincidentally, the help of Dr. Eddie Taylor, head of the Public Health Laboratory in Cambridge, was sought and he cultured some swabs under a range of different culture conditions. And, to enormous general relief, up grew the culprit bacterium after 5 days of culture under what are termed microaerophylic conditions - a reduced proportion of oxygen and increased proportion of carbon dioxide in the atmosphere. Named *Taylorella equigenitalis*, the fastidious bacterium was found to be susceptible to common antibiotics so the infected horses could be treated and outbreak soon subsided. But it taught us all a good lesson and it spawned the Horserace Betting Levy Board Code of Practice swabbing regime which has successfully prevented any further such outbreaks of venereal disease in horses in subsequent years...*

Allen W R (2004): Thoroughbred Breeders’ Association Equine Fertility Unit, Final Report - 2004; 4

Die Verschleppung der CEM in den späten 70er Jahren des letzten Jahrhunderts nach Amerika erfolgte über die beiden Hengste Caro und Lyphard (u.a. der Vater des bei uns sehr erfolgreichen Llandaff). Sie wurden nach ihrer Ankunft in Kentucky zwar getupfert und die Proben wurden in ein Labor in New York geschickt. Dort wurden diese als negativ beurteilt und den beiden Hengsten wurde, gleich wie den andern Beschälern im Gestüt, zu Beginn der Saison eine „warm-up-mare“ zugeführt (unerklärliche Praxis für weniger prude Europäer). Somit wurde *Taylorella equigenitalis* sehr effizient verbreitet und der Deckbetrieb musste eingestellt werden. Zu jener Zeit verursachte dies einen täglichen Verlust von 1 Mio \$ (heutzutage wäre dies bedeutend mehr, weil ja nur schon die Decktaxe von bspw. Storm Cat eine ½ Mio beträgt). Die Schilderung dieses (unveröffentlichten) Ereignis soll veranschaulichen, wie wichtig die sorgfältige Entnahme, der sachgerechte Transport und die anspruchsvolle Laboruntersuchung sind.

Bern 24.2.06 / HPM