

Colegio Oficial de Veterinarios de Barcelona

257

La penicilina
en el tratamiento de la
mamitis de las vacas

por

D. ANTONIO CONCELLÓN MARTÍNEZ

del Cuerpo de Veterinaria Municipal de Barcelona

Trabajo galardonado por el Colegio con
un accésit al PREMIO DARDER, de 1951

BARCELONA

1952

La penicilina en el tratamiento de la mamitis de las vacas

LEMA:

*«..... todas las causas de errores
diagnósticos son causas de errores
terapéuticos»*

El tratamiento de las enfermedades de los animales domésticos con penicilina ha tardado en ser una realidad, por ser necesaria toda la producción de ésta para el tratamiento de las dolencias humanas; si a ello sumamos su elevado coste inicial, habremos completado las causas que motivaron este retraso.

No obstante, los veterinarios norteamericanos iniciaron en el año 1945 su aplicación, y precisamente en el tratamiento de las mamitis del ganado lechero; casi al mismo tiempo se realizaron ensayos similares en Inglaterra. En nuestra Patria, es a finales del año 1947 cuando se empieza a emplear la penicilina sistemáticamente. La facultad de adquirirla oficialmente y su coste módico, fueron los factores que favorecieron su introducción en Medicina Veterinaria. No mencionamos sus propiedades curativas, puesto que eran conocidas por todos, desde la aparición de ella, calificada de "droga mágica" por algunos autores.

La mamitis del ganado vacuno es causada por una variedad de especies bacterianas, y con objeto de valorar la efectividad de un tratamiento determinado es necesario realizar el examen bacteriológico de la leche. Los estreptococos de la mamitis producen la acidificación y coagulación de la leche; poseen acción tóxica y degenerativa sobre los epitelios; ejercen acción quimiotáctica positiva emigrante sobre los leucocitos; inflaman el estroma; producen estancamiento de la linfa y hemorragias capilares, y como consecuencia de algunas de estas acciones, se obstruyen los conductos de excreción de la leche, especialmente a causa de la detención del líquido coagulado y de la leche. Cuando los agentes causales de la mamitis pasan a las vías linfáticas se ocasionan inflamaciones en los ganglios linfáticos regionales.

Desde el año 1921 en que Stephens, Tyler, Capp y Davis consideraban la mamitis como un accidente que el veterinario encuentra en el ganado vacuno con mucha frecuencia, ¡cuánto ha evolucionado el concepto que de tal enfermedad se tenía! Paralelo al avance de su etiología ha ido su terapéutica; todos aquellos fármacos que han ido jalonando el avance de la Farmacología, han dejado expresado en un frío guarismo su efectividad sobre la mamitis.

La posibilidad de tratar con éxito la mamitis aplicando la penicilina, suscitó en un principio el problema de elegir la vía más apropiada para tal efecto. La posibilidad de administrarla por vía endovenosa o intramuscular, depende de la permeabilidad a la penicilina de la glándula mamaria en lactación.

Bryan, Horwood y Huffman, demostraron que era imposible el paso de la penicilina de la sangre, en la que se había inyectado, a la glándula mamaria. Asimismo Seeley y colaboradores inyectaron a una vaca sana 500.000 unidades de penicilina por vía intravenosa, y no encontraron señales de la misma en las muestras de la leche tomadas durante veinticuatro horas. Por tanto, la penicilina no era eliminada por la glándula mamaria cuando se administraba por vía venosa.

Barker y Dussault, inyectaron intramuscularmente un total de 2.681,000 unidades de penicilina cálcica en un vehículo compuesto de aceite de cacahuets y cera de abejas, a una vaca Holstein; dicha dosis fué aplicada en cuatro días con intervalos de ocho horas. El examen de la leche y orina del citado animal, demostró que la penicilina no era eliminada por la leche en cantidad determinable o suficiente para destruir el *Str. agalactiae*, y sí por los riñones. Beck, de Mott y Boucher señalaron tras la administración de 300.000 unidades de penicilina, con intervalos de cuatro horas y durante cinco días a cinco vacas, las cantidades de penicilina encontradas en la leche y en la orina. En ésta encontraron una alta concentración, que fué suficiente para destruir el *Cory. renale*, agente causal de la pielonefritis. La cantidad encontrada en la leche fué mínima; fué también baja la encontrada en algunos momentos en la sangre. Watts y Mcleod, estudian este problema e inyectan intramuscularmente 100.000, 500.000 y 1.000.000 de unidades de penicilina en un grupo de terneras y de vacas, no encontrando ésta en la leche de ninguno de los animales tratados.

Las anteriores experiencias demostraron claramente que la vía intramuscular y endovenosa no eran adecuadas para el tratamiento de la mamitis, pero que resultaba de valor en el tratamiento de otras enfermedades.

Tras el fracaso de las vías anteriores, se introdujo la infusión intramamaria de la penicilina a través del canal del pezón. Este método ha resultado el más efectivo y económico en el tratamiento de las ubres infectadas. Desde un principio destacó que lo más interesante del tratamiento, era mantener dentro de la ubre una concentración persistente y suficiente para destruir los gérmenes responsables de la infección.

Kakavas fué el primero que publicó los resultados obtenidos con dicho tratamiento. Utilizó un filtrado bruto de penicilina, y administró de tres a ocho dosis que contenían de 600 a 1.200 unidades cada una, con intervalos de veinticuatro horas entre cada una de ellas. Consiguíó eliminar el *Str. agalactiae* en veintiuno de los veinticuatro cuarterones enfermos. Posteriormente utiliza la penicilina sódica disuelta en agua destilada; consigue eliminar la infección en diecinueve de veinticuatro cuarterones enfermos, con tres a ocho dosis de 1.000-15.000 unidades de penicilina cada una, y con el intervalo anterior. En casos de mamitis estafilocócica, el número de infusiones fué de tres a siete, conteniendo de 600-9.000 unidades, con lo que consigue eliminar el estafilococo en veinte de los treinta y tres cuarterones tratados.

Jensen y Jepsen llevaron a cabo el tratamiento de la mamitis con un filtrado crudo de penicilina, que contenía de 5.000-10.000 unidades por litro, en vacas en las que predominaba el *Str. agalactiae*. Observaron descenso temporal de la temperatura y una anulación transitoria de la secreción tras la inyección intramamaria del citado filtrado. Consiguieron la curación de 227 de 264 cuarterones tratados. No obstante, hubo un 20-25 por ciento de recidivas, durante quince meses después del tratamiento, período durante el cual los autores examinaron la leche.

Posteriormente se empezó a utilizar la penicilina sódica y cálcica, fijándose la atención en la cantidad inyectada, número y dosis a inyectar e intervalos entre las dosis sucesivas. Para algunos autores la cantidad de vehículo en el que se administra la penicilina, es también un factor esencial en dicha pauta.

Una sola dosis fué dada por Barker, y consistía en 100 centímetros cúbicos de una solución acuosa que contenía 25.000 unidades de penicilina, que era inyectada en cada cuarterón enfermo y se deja en él 8-12 horas; de treinta y dos cuartos tratados, dieciséis curaron. Observó el autor ligera reacción en la ubre, consistente en endurecimiento e inflamación de la glándula, así como descenso de la temperatura, pero no afectó a la capacidad secretora de la glándula. De estas investigaciones dedujo el autor que la dosis óptima y la fre-

cuencia de la aplicación, debían ser objeto de estudios más detallados, antes de sentar conclusiones definitivas sobre este particular.

Murnane utiliza la penicilina sódica y cálcica, a la dosis de 15.000 unidades de penicilina, administrando de una a cinco dosis, y consigue la curación de nueve, de veinticuatro cuartos tratados; mientras que con dos infusiones lo hace en cuarenta y una de cincuenta y siete enfermas, o sea, que el porcentaje es de treinta y siete y setenta y dos por ciento, respectivamente. Después de un tratamiento inicial de una, dos, tres y cinco dosis, la infección persistía en treinta y dos de ochenta y seis cuarterones tratados. Por lo que éstos fueron tratados hasta recibir nueve inyecciones, consiguiéndose entonces ochenta y dos curaciones, o sea, un noventa y cinco por ciento de éxitos.

Murphy y Pfau, usan de una a cinco dosis de 5.000-200.000 unidades de penicilina sódica en 50 a 300 centímetros cúbicos de agua destilada hervida, y consiguen curar cuarenta y tres de los sesenta y cuatro cuartos tratados. Por otra parte, utilizando cinco dosis de 20.000 unidades consiguen la curación de treinta y dos cuartos que trataron.

Slanetz y Allen, usan una, dos y cuatro dosis de 100.000 y 200.000 unidades de penicilina sódica en 100 centímetros cúbicos de suero fisiológico o agua destilada, eliminando el *Str. agalactiae* en cincuenta y cinco de cincuenta y nueve cuartos tratados. Con cuatro dosis similares elimina el estafilococo en once de catorce cuartos tratados.

Byrne, Pullin y Korsk realizaron ensayos en seis rebaños que comprendían unas doscientas treinta y cinco vacas. Estudian las dosis de la penicilina necesaria, número de aplicaciones y cantidad de vehículo. El intervalo entre las administraciones sucesivas fué de cuatro días con objeto de realizar el examen bacteriológico de las muestras de leche. El total de cuartos curados fué de ciento setenta y nueve, con dosis de 10.000-100.000 unidades de penicilina, en vehículo que oscilaba entre 25 y 250 centímetros cúbicos.

Las experiencias realizadas con 40.000 unidades de penicilina les dieron los siguientes resultados: Con la administración de una sola dosis en 250 centímetros cúbicos de agua destilada curaron veintiocho, de setenta y tres cuartos tratados (38 por ciento). Una dosis en 100 centímetros cúbicos logró curar tres, de dieciséis enfermas (19 por ciento). Cuando el número de dosis fué de dos y con la misma cantidad de penicilina, y similares cantidades de vehículo de los administrados con una sola dosis, aumentaron las curas a cincuenta y dos de setenta y tres (71 por ciento), a treinta y seis de cincuenta y dos (69 por ciento), y a seis de dieciséis (37 por ciento), respectivamente.

Estudiando estas experiencias se comprueba que con 40.000 unidades de penicilina disueltas en 100 centímetros cúbicos de agua destilada, es con las que se consiguió mejores resultados. Cuando la cantidad de vehículo fué de 250 centímetros cúbicos, los resultados fueron semejantes, pero claramente inferiores cuando se disminuyó a 25 centímetros cúbicos.

Con la infusión de 25.000 unidades de penicilina sódica en 25 centímetros cúbicos de suero fisiológico, realizada por Hardenbrook y colaboradores, consiguen eliminar la infección en veintisiete cuarterones infectados, lo que supone un 61,36 por ciento de resultados favorables, después de aplicar una sola dosis. Siete cuartos, o sea, el 15,9 por ciento, requirieron dos infusiones; y tres cuartos, 6,81 por ciento, necesitaron tres infusiones. Siete permanecieron contaminados después de aplicarles tres infusiones, o sea, el 5,9 por ciento.

Bryan utiliza 100 unidades de penicilina por centímetro cúbico de agua destilada o de suero fisiológico. Después de administrar una, tres dosis de 1.000-20.000 unidades, fué eliminado el estreptococo de treinta y dos vacas enfermas tratadas. En este grupo no se incluyó ninguna vaca cuya ubre estuviera indurada.

Penicilina sódica y cálcica fué empleada en infusión intramamaria por Schalm y Casselberry, y fueron igualmente efectivas en el tratamiento de infecciones mamarias debidas al *Str. agalactiae*. El número de cuartos tratados fué de doscientos sesenta y uno, con diversas concentraciones de penicilina, cantidades de vehículo e intervalos entre ellas.

EL VEHÍCULO DE LA PENICILINA. — Desde un principio nadie dudó del valor curativo de la penicilina, pero sí fué objeto de controversias la cantidad necesaria y el vehículo que se debía emplear para su administración. Kakavas usa 40 centímetros cúbicos de agua destilada o suero fisiológico. Murphy y Pfau, Barker, Hardenbrook y Porter en 50-3.000 centímetros cúbicos, 100, 10-20 y 50 centímetros cúbicos de agua destilada, respectivamente.

Porter y Kelman realizaron experiencias con objeto de comprobar los resultados obtenidos con diferentes volúmenes de vehículo y cantidades fijas de penicilina. La cantidad de ésta fué de 10, 100 y 500 centímetros de agua destilada, como vehículo para la introducción en la cisterna mamaria de la penicilina. Las vacas estaban afectas de mamitis estreptocócica. Los resultados obtenidos con los diferentes volúmenes de vehículo empleado revelan muy poca diferencia. En cambio, existen diferencias entre los éxitos conseguidos realizando el tratamiento de cuarterones secos o en plena producción; se consigue un porcentaje de resultados favorables superior en los primeros, pero

estas diferencias pueden ser debidas al menor número de cuarterones objeto de tratamiento.

Resalta también el porcentaje de curaciones obtenidas según el número de cuartos infectados por animal, que fué de 71,7 por ciento en las vacas con un solo cuarto enfermo; 58,60 por ciento en las de dos cuartos; 43,3 por ciento en las de tres, y 37,5 por ciento en las de cuatro. Por tanto, cuanto menor es el número de cuartos enfermos mayor es el número de curaciones que se obtienen.

El volumen de vehículo debe ser adecuado para permitir una distribución inmediata por la cisterna láctea de la penicilina inoculada. Si se emplean volúmenes pequeños, se necesitan varias horas para que la penicilina entre en contacto con todos los tejidos infectados. Según Schalm en los cuartos secos o en lactación, pero de tamaño mediano, son suficientes 50 centímetros cúbicos de vehículo; en los demás cuarterones o en los casos en que se repite el tratamiento son necesarios 100 centímetros cúbicos.

Agua destilada, suero fisiológico, dextrosa al 10 por ciento y aceites minerales fueron empleados como vehículos, no encontrando ninguna superioridad entre ellos; pero por su fácil manejo, facilidad con que es inyectada, y no requerirse jeringuillas especiales se adoptó el agua destilada. No obstante, siguen experimentándose diversos vehículos, con resultados más o menos halagüeños.

LA DOSIS DE PENICILINA. — La concentración de penicilina por centímetro cúbico de leche, doce horas después de una infusión intramamaria, depende de la cantidad inyectada, de su absorción, y de la cantidad de leche producida por cada cuarto.

Doce horas después de la infusión intramamaria de 20.000 unidades de penicilina por cuarto, se pueden encontrar 4,95 unidades por centímetro cúbico de leche, en catorce cuartos que producen de veinticuatro a treinta y seis litros diarios de leche; mientras que en seis cuartos que producían de quince a dieciocho litros de leche diarios, la concentración era de 14,29 unidades por centímetro cúbico de leche.

A ocho cuartos de vacas secas, se les infundieron 100.000 unidades de penicilina, revelando los análisis realizados veinticuatro horas después la existencia de 14,29 unidades de penicilina por centímetro cúbico de leche. Deducen los autores que llevaron a cabo estas experiencias que esta dosis es suficiente para conseguir un nivel capaz de erradicar los gérmenes causales de la infección.

Slanetz y Allen realizaron investigaciones con diferentes dosis de penicilina disueltas en 100 centímetros cúbicos de agua destilada e infundidas en los cuarterones. El intervalo entre dos infusiones sucesivas fué de veinticuatro horas. Las vacas se consideraron curadas y por tanto libres de la infección, cuando en las muestras examinadas

una, dos, y cuatro semanas después del tratamiento no se encontraron gérmenes.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Número de infusiones	Unidades de penicilina	N.º de cuartos tratados	Curados	Tanto por ciento
3	100.000	92	66	75,5
1	100.000	65	54	83
1	200.000	24	16	66,6
1	300.000	17	15	88,8
1	400.000	50	38	76
2	50.000	53	27	81,8
2	75.000	25	17	68
2	200.000	77	70	60,9
3	20.000	38	35	92,1
3	75.000	18	15	83,3

Porter, Campbell, Weber y Retne, estudiaron el valor curativo de dosis variables de penicilina, según el número de cuartos infectados por el *Str. agalactiae*. En el cuadro que sigue resumimos sus experiencias:

Penicilina en unidades	Cuartos tratados	Curados			Total	Tanto por ciento
		1 dosis	2 dosis	3 dosis		
1.000	6	3	0	0	3	
5.000	6	2	1	0	3	
10.000	6	3	1	1	5	
15.000	6	4	0	0	4	
30.000	6	4	0	1	5	
50.000	6	5	1	0	6	
100.000	6	5	0	1	6	
Total	42	26 (62 %)	3 (7 %)	3 (7 %)	32	
1.000	30	13-43 %	1-3 %	0	14	47 %
5.000	30	11-37 %	2-7 %	2	15	50 %
10.000	30	13-43 %	2-7 %	3	18	60 %
15.000	30	16-53 %	3-10 %	3	22	73 %
30.000	30	15-50 %	4-13 %	2	21	70 %
50.000	30	12-40 %	5-17 %	2	19	63 %
100.000	30	16-63 %	2-7 %	1	22	73 %
Grupo control	30	0	0	0	0	0
Totales	240	96	19	13	131	63 %

Schalm y Casselberry, estudiaron las correlaciones existentes entre los resultados obtenidos según la gravedad de la infección y la actividad secretora de la glándula, lo cual les permitió señalar la influencia que en el éxito del tratamiento tenía el volumen de leche segregado por el cuarto objeto del tratamiento.

Calculan los citados autores que para cuartos secos que producen menos de cinco litros de leche por día, son suficientes para eliminar la infección 100.000 unidades de penicilina. Esta cantidad debe ser dividida en cuatro dosis de 20.000 unidades cada una, que se inyectaron cada veinticuatro horas.

Para vacas que produzcan más de cinco litros de leche diarios son necesarias 200.000 unidades de penicilina. Esta cantidad se repartirá en cuatro dosis de 50.000 unidades, que se inyectarán con intervalos de veinticuatro horas. Dosis similares son recomendables en los casos agudos o en tratamientos repetidos, cuando en las anteriores curas se ha fracasado.

Kelly señala que 20.000 unidades es la cantidad óptima de penicilina que debe ser inyectada en cada cuarterón de la glándula mamaria afecta de mamitis estreptocócica; y adoptó esta cantidad como cifra estandard en todas las experiencias que llevó a cabo.

Cuando el vehículo fué agua destilada, se utilizó la penicilina sódica, la cual no produce reacción alguna en la glándula mamaria, ni afecta a la secreción láctea. El citado autor determinó la cantidad de penicilina encontrada por centímetro cúbico de leche en una vaca en plena producción láctea, tras la aplicación de una cantidad variable de penicilina en cantidades variables de vehículo, llegando a la conclusión de que la cantidad de penicilina encontrada por centímetro cúbico de leche es muy semejante en las diferentes cantidades de vehículo utilizado en dichas experiencias.

Kelly prosigue sus experiencias y averigua la cantidad de penicilina que se podía encontrar tras la inoculación de 20.000 unidades de penicilina en vacas en período seco. Según dicho autor la penicilina persiste en los cuartos en lactación después de su infusión intramamaria, variando su concentración según la vaca de que se trate y el estado de los tejidos glandulares. En los cuartos secos la penicilina puede encontrarse 72 horas después, cuando se inocula en vehículos de absorción lenta. No obstante, la persistencia de la penicilina en la ubre parece ser independiente del vehículo que ha servido para inocularla.

VEHÍCULOS DE ABSORCIÓN LENTA. — Stults y Foly realizaron experiencias con vehículos a base de aceite mineral y agua, emulsionados con derivados de la lanolina. Según el grado de dispersión de la emulsión prepararon dos tipos de vehículo: A y B. La cantidad de

penicilina inyectada fué de 100.000 unidades en treinta centímetros cúbicos de vehículo.

Trescientos noventa y cinco cuartos enfermos recibieron una primera inyección de penicilina en uno de los vehículos citados, curando trescientos cuarenta y dos (el 86,5 por ciento). En cuarenta y tres de los cincuenta y cinco que no respondieron a la primera aplicación, se les dió una segunda dosis, y cuarenta y uno de ellos curaron (91 por ciento); lo cual supone un porcentaje total de 96,6 por ciento.

Posteriormente fueron utilizados nuevos métodos para introducir la penicilina en la ubre. Bryan emplea candelillas que contenían 3.000 unidades de penicilina. Las coloca por el canal del pezón y mediante masaje las hacía llegar hasta la cisterna de la leche. De ochenta y dos vacas enfermas de mamitis estreptocócica crónica, nueve de las cuales presentaban marcada induración, setenta y seis (o sea un 92,60 por ciento), quedaron libres de la infección. Mientrás que seis (un 17,3 por ciento), continuaron infectadas aun después de repetir el tratamiento repetidas veces.

Borruen usa candelillas que contienen 25.000 unidades de penicilina, consiguiendo magníficos resultados.

Hoerlein y Schalm realizaron experiencias en un lote de veintiuna vaca, que tenían infectadas por el *Str. agalactiae* cuarenta y seis cuartos. Con los cuartos infectados hace dos lotes de veintitrés cada uno, semejantes por su sintomatología y producción.

El tratamiento se realizó con candelillas que contenían 50.000 unidades y con infusiones que contenían igual cantidad de penicilina en agua destilada. El tratamiento se aplicaba después del ordeño de la mañana y durante cuatro días consecutivos.

De los cuarenta y seis cuartos tratados, treinta y ocho curaron (82,6 por ciento), y ocho cuartos continuaron infectados (17,4 por ciento) aun después de repetir el tratamiento cuatro veces. Seis de ellos habían sido tratados con candelillas y los restantes con infusiones.

Los resultados de estos ensayos demuestran que las candelillas de penicilina que contenían 50.000 unidades, y que se colocaban, con intervalos de veinticuatro horas, son casi tan eficaces en el tratamiento de la mamitis producida por el *Str. agalactiae*, como las infusiones con 50.000 unidades disueltas en 50 centímetros cúbicos de agua destilada y aplicadas cuatro veces.

Resumiendo todo lo anteriormente expuesto podemos establecer las siguientes conclusiones:

1.ª La penicilina es considerada por numerosos investigadores veterinarios como el fármaco de elección del tratamiento de la mamitis originada por el *Str. agalactiae* y el *Staphylococcus aureus*.

2.ª Carece de toxicidad para la glándula mamaria y puede aplicarse tanto en ubres en producción como en secas.

3.^a Ha sido demostrado que 0,5 unidades de penicilina por centímetro cúbico de leche es el nivel terapéutico necesario para destruir el *Str. agalactiae*.

4.^a Hay disparidad de criterios sobre si los mejores resultados se obtienen con dosis elevadas, 100.000 unidades y más, aplicadas en una sola vez, o con dosis menores, 25.000 a 50.000 unidades, administradas repetidamente con intervalos de 12-24 horas.

5.^a El procedimiento más práctico de administración ha sido el de disolver la penicilina en uno de los diversos vehículos existentes (agua destilada, suero fisiológico, dextrosa al 10 por ciento, aceites minerales, etc.), e inocular la solución a través del pezón en el cuarto enfermo.

NUESTRA APORTACIÓN PERSONAL. — La mayor parte del ganado tratado eran vacas santanderinas compradas después de su segundo y aun tercer parto, y empezadas a explotar intensivamente inmediatamente después.

Las condiciones higiénicas de sus alojamientos son en general medianas. Reinan enzoóticamente la brucelosis, la perineumonía, la mamitis, etc.

Su alimentación es a base de heno, cáscara de almendras, turtó de palmiste, linaza, pulpa, y harinas compuestas.

En todos los trabajos encaminados a tratar la mamitis es de una importancia singular el descubrir todos los cuartos que sirven de albergue a los microorganismos, que son comúnmente los responsables de la infección. Precisamente, los casos más peligrosos para difundir la infección suelen ser aquellos que estando infectadas, las ubres tienen apariencia normal, por lo que pasan inadvertidos, y sirven de fuente de contagio para infectar a vacas sanas, o para reinfectar a las que curaron después de ser sometidas a tratamiento. Por añadidura, estos casos presentan un serio problema de diagnóstico, ya que usualmente, sólo pueden ser revelados con auxilio de los métodos bacteriológicos. Por lo tanto, cuando se quiere tratar la mamitis para eliminarla si no definitivamente casi definitivamente, todas las vacas del efectivo deben ser sometidas a las pruebas diagnósticas de la enfermedad.

Algunas de las pruebas se pueden realizar en la misma vaquería, pero las que dan resultados más exactos y dignos de confianza sólo pueden realizarse bajo condiciones especiales, por necesitarse técnicas especiales de laboratorio de bastante delicadeza y precisión.

Mediante las pruebas de laboratorio podemos llegar a dos conclusiones definitivas:

- 1.^a Tratamiento a instituir.
- 2.^a Si deben tomarse medidas de aislamiento.

Las pruebas que han estado a nuestro alcance han sido el método de Breed y los cultivos bacteriológicos, mediante los que hemos averiguado la naturaleza del germen causante de la infección.

No debe revelarse ningún caso de mamitis hasta que el examen bacteriológico de la leche procedente de cada uno de los cuartos de esa vaca demuestre que existen gérmenes; razón por la cual se aconseja llevar a cabo el examen de la leche de las vacas enfermas antes de instituir el tratamiento, y siempre que sea factible se repetirá el examen bacteriológico después de pasados diez a quince días de terminado el tratamiento.

Antes de tomar la muestra se procede al lavado de la ubre con hipocloritos, e inmediatamente después se desinfecta el pezón con alcohol, y es entonces cuando se toman de diez a veinte centímetros cúbicos de leche. Es conveniente tomar la muestra del primer ordeño de la mañana, y despreciar los primeros chorros.

Para la inyección intramamaria de la penicilina a través del pezón, utilizamos una botella de vidrio aforada por sus dos extremos, de unos quinientos centímetros cúbicos de capacidad, un tubo de goma de unos dos metros de longitud, dispositivos para adaptar éstos a la botella y un juego de trócares.

En el frasco de penicilina vertemos diez centímetros cúbicos de agua destilada, consiguiendo con ello que cada centímetro cúbico de esta solución contenga 20.000 unidades de penicilina. Como vehículo para su introducción en la glándula mamaria también empleamos agua destilada, que calentamos hasta la temperatura orgánica. La cantidad de dicha agua utilizada por nosotros en todos nuestros trabajos ha sido de 250 centímetros cúbicos.

Antes de aplicarla es preciso ordeñar el cuarto a fondo si la vaca objeto de tratamiento está en producción, desinfectando después el pezón con alcohol-éter, e insertando el catéter que facilita el apurado del cuarterón.

Seguidamente inoculamos a través del canal del pezón el agua destilada que lleva disuelta la penicilina. Si se trata de vacas en producción, lo dejamos unas doce horas, y si son secas unas veinticuatro. Finalizado este plazo repetimos esta dosis el número de veces necesarias para conseguir el restablecimiento de la ubre, pero nunca más de cuatro dosis.

La penicilina es bien tolerada por la ubre; el estado general no se altera y tampoco se producen reacciones locales, tales como hinchazón de la ubre y presencia de coágulos en la leche. Esto únicamente sucede en animales hipersensibles, o después del empleo de grandes cantidades de disolvente.

De noventa y seis vacas que hemos tratado, sólo se nos ha pre-

sentado intolerancia en tres casos, cuyas historias clínicas señalamos a continuación:

Vaca "Mocha". — Por padecer mamitis estreptocócica se le colocó una autovacuna, con lo que se consiguió su curación. Curación que fué aparente, pues a los quince días volvía a recaer. Recogida la muestra correspondiente, no encontramos gérmenes, y el único dato que poseíamos era que la leche de la citada vaca se coagulaba al hervirla. Por ello decidimos hacer unos lavados con penicilina; le aplicamos 200.000 unidades entre los cuatro cuartos. Presentó anorexia, ligera hipertermia, induración de los cuarterones tratados y disminución de la secreción láctea, hecho por el cual suspendimos los lavados sucesivos. Mejorando el estado general de la vaca al día siguiente; la secreción se fué recuperando lentamente, pero la leche seguía coagulándose al hervirla. Unos quince días después del lavado nos comunicó el dueño que la leche volvía a ser normal.

Vaca "H.". — Mamitis estreptocócica. Se aplicó un lavado con 50.000 unidades de penicilina en el cuarterón anterior derecho. Reacción general, pérdida del apetito, ligera hipertermia y suspensión de la secreción láctea. No supe más de la vaca.

Vaca "Negrita". — Mamitis estreptocócica. El 11 de octubre de 1949 se le inocularon 50.000 unidades de penicilina en cada uno de los cuarterones posteriores. Se repite el tratamiento al siguiente día, presentándose anorexia, edema en los dos cuarterones y suspensión de la secreción láctea. Se suspendió el tratamiento, recuperándose la vaca lentamente.

Para evitar que la transcripción detallada de las historias clínicas de los animales que hemos tratado haga demasiado extenso el presente trabajo, resumimos en el cuadro siguiente los resultados obtenidos:

Cuartos enfermos	Número de vacas	Número de cuartos	Cuartos		Porcentaje
			Curados	No curados	
1	18	18	17	1	94,44
2	47	94	84	10	89,36
3	18	54	45	9	83,33
4	13	52	52	—	100,00
Total	96	218	198	20	90,82

Nuestra labor clínica, ha venido a confirmar lo que los veterinarios norteamericanos e ingleses habían señalado: que la penicilina es

en la actualidad el fármaco de elección en el tratamiento de la mamitis bovina de origen estreptocócico, por carecer de toxicidad para la ubre y poderse utilizar tanto en vacas en plena producción como en las secas, así como en los casos de curso agudo y en los crónicos.

No obstante, es preciso destacar que los cuarterones recientemente infectados, responden con mayor facilidad que los cuartos en los que la enfermedad es crónica o son tratados tardíamente.

Como hemos visto anteriormente, los distintos autores no están de acuerdo sobre las dosis de penicilina a utilizar, número de infusiones y porcentaje de curaciones obtenidas.

Nosotros, en un principio, empleábamos 100.000 unidades de penicilina por lavado de cuarterón, pero pronto nos convencimos de que eran suficientes las 50.000 unidades. Sólo hemos utilizado un vehículo para la penicilina, al agua destilada o la hervida cuando no disponíamos de la anterior. Salvo raras excepciones empleamos doscientos cincuenta centímetros cúbicos de la misma.

Una vez infundido el líquido lo dejamos doce horas en las vacas en producción, y veinticuatro horas en las secas. Nunca aplicamos más de cuatro dosis por cuarterón, pero el número de éstas lo decide la marcha de la leche y del cuarterón que la segrega.

Mientras dura la enfermedad es recomendable que el ordeño de la vaca enferma lo haga la misma persona.

Consideramos que los factores determinantes del porcentaje de curaciones son: el diagnóstico correcto y precoz, estado en que se encuentra la ubre y una correcta aplicación del tratamiento.

Todo lo anteriormente expuesto podemos resumirlo así: en nuestra labor clínica diaria, hemos tratado hasta hoy noventa y seis vacas, que tenían doscientos dieciocho cuartos enfermos de mamitis estreptocócica, consiguiendo la curación de ciento noventa y ocho, lo cual supone un porcentaje de noventa con ochenta y dos por ciento. El tratamiento consiste en la infusión a través del canal del pezón del cuarto enfermo de 50.000 unidades de penicilina disueltas en doscientos cincuenta centímetros cúbicos de agua destilada, y repetición de estas dosis, una, dos, tres, y aun cuatro veces, según la marcha de la ubre enferma.